9 Economie, landbouw en recreatie

9.1 Selectie van relevante effecten

In tegenstelling tot de voorgaande (milieu)thema's is voor het thema economie, landbouw en recreatie geen ingreep-effectrelatiematrix opgesteld, omdat voor dit thema een onderscheid naar deelactiviteiten van de aanleg danwel verbetering van infrastructuur weinig zinvol is. Volstaan wordt met een aanduiding van de belangrijkste criteria aan de hand waarvan de effecten op economie, landbouw en recreatie bepaald worden.
Bij de beschrijving van de effecten van aanleg danwel verbetering van de infrastructuur, wordt ervan uitgegaan dat in economisch opzicht alle relevante criteria te herleiden zijn tot de volgende discriminerende criteria:

a. bereikbaarheid in termen van te behalen tijdwinst. Dit vertaalt zich in:
   - kostenreductie, besparingen, investeringsruimte;
   - imagoversterking, vestigingsklimaat;
   - uitgiftemogelijkheden van bedrijventerreinen;
   - ontwikkelingsperspectieven van te onderscheiden functies.
b. verlies van produktiemiddelen door aanleg/verbetering van infrastructuur, in termen van areaalverlies.
c. invloed op de lokale/regionale werkgelegenheid in de aanlegfase (tijdelijk effect).
d. verandering in de bereikbaarheid als gevolg van tijdverlies in de aanlegfase (tijdelijk effect).

De beide criteria a en b worden toegepast op de speerpunten in de regionale economie. Dat wil zeggen:
- verbetering van de bereikbaarheid ten aanzien van:
  . bedrijventerreinen;
  . agribusiness-activiteiten (bijv. veiling);
  . landbouwgebieden;
  . toeristisch-recreatieve voorzieningen;
- verlies van produktiemiddelen:
  . bedrijventerreinen;
  . terreinen voor agribusiness;
  . landbouwgebieden;
  . terreinen voor toeristisch-recreatieve voorzieningen.

Het tijdelijke effect op de lokale werkgelegenheid (c) zal kort worden aangeduid. Veranderingen in de bereikbaarheid als gevolg van tijdverlies in de aanlegfase (d) blijven verder buiten beschouwing. Aangenomen wordt dat door tijdelijke aanpassingen het tijdverlies als gevolg van werkzaamheden in de aanlegfase beperkt zal zijn.

9.2 Omvang invloedsgebied

Voor de relatie tussen de aanpassing, de verbetering of de aanleg van wegverbindingen en overige transportinfrastructuur enerzijds en de economie anderzijds in een bepaald gebied, is het gewenst niet alleen de directe omgeving van de

(beoogde) infrastructurele voorzieningen in beschouwing te nemen. Algemeen wordt aangenomen dat het belang van grootschalige (weg)infrastructuur bezien moet worden in de context van de economische ontwikkeling op tenminste regionaal niveau of zelfs op het niveau van landsdelen.
Tegen deze achtergrond zal de analyse in bij dit thema zich richten op de regio's Noord- en Midden-Limburg, waarmee derhalve afgeweken wordt van de bij de overige onderdelen van deze studie gehanteerde definitie van het studiegebied. Dit betekent dat het studiegebied zich voor de thema's economie, landbouw en recreatie uitstrekt van de gemeente Mook in het uiterste noorden van Limburg tot en met de gemeente Echt in Midden-Limburg. Indien dat relevant blijkt te zijn wordt hiervan afgeweken en zullen ook, meestal aangrenzende, regio's in beschouwing worden genomen.

9.3 Bronnen

Bij de beschrijving van het thema economie, landbouw en recreatie is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:
- Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1990;
- Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer - deel D: regeringsbeslissing, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990;
- Streekplan Noord- en Midden-Limburg, Provincie Limburg, 1982 (inclusief aanpassing op onderdelen, 1990 en Uitwerking Venlo/Tegelen, 1989);
- Ruimte voor Kwaliteit, een ruimtelijke ontwikkelingsvisie voor Noord- en Midden-Limburg, Provincie Limburg 1992;
- Ontwerp-Structuurvisie Noord- en Midden-Limburg, Provincie Limburg 1993;
- Limburgse Sociaal-Economische Verkenningen, Economisch Technologisch Instituut Limburg, 1992;
- Bedrijventerreinen aan bod in Limburg - Enquête Bedrijventerreinen 1992, Economisch Technologisch Instituut Limburg, 1992;
- Provinciale Landbouwnota, Provincie Limburg, 1990;
- Regionaal Ontwikkelingsplan Noord-Limburg, Provincie Limburg, 1988;
- Regionaal Ontwikkelingsplan Midden-Limburg, Provincie Limburg, 1989;
- Effecten van de aanleg of verbetering van verkeersinfrastructuur op de regionaal-economische ontwikkeling, Nijkamp c.a., 1987;
- Toekomststudie Goederenvervoer 1986-2015, Rijkswaterstaat-Directie Limburg, 1992;
- Businessplan intermodaal vervoer in de regio Venlo, Knight Wendling, 1992;
- Op weg naar intermodaal vervoer, Commissie Smit-Kroes, 1991.

Daarnaast is informatie ingewonnen middels gesprekken met de kamers van Koophandel voor Noord-Limburg en Midden-Limburg alsmede de Afdeling Economische Infrastructuur van de provincie Limburg.

10 Ruimtelijke ordening

10.1 Selectie van relevante effecten

Ten aanzien van het thema Ruimtelijke ordening worden de effecten beschreven van het ruimtebeslag op de aspecten wonen, werken, landbouw, recreatie en toerisme en ontgrondingen. Ook voor dit het thema is afgezien van de opstelling van een ingreep-effectrelatiematrix, omdat ook hier een onderscheid naar deelactiviteiten weinig zinvol is. In feite is alleen het ruimtebeslag van de aan te leggen infrastructuur van belang. Onderstaand wordt per aspect een kort overzicht gegeven van in beschouwing te nemen effecten.

verlies van woningen
Als gevolg van de aanleg van infrastructuur zullen bestaande woningen geamoveerd moeten worden en zal geprojecteerde woningbouw niet gerealiseerd kunnen worden.

indirecte beïnvloeding van woongebieden
Naast directe effecten heeft de aanleg van infrastructuur ook een indirecte invloed op woongebieden: geluid- en trillingsoverlast, visuele hinder, ontstaan van onveilige situaties, vermindering van de bereikbaarheid van woongebieden en dergelijke. Behandeling van deze indirecte beïnvloeding vindt plaats bij het thema "Woon- en leefmilieu".

verlies van bedrijventerrein
Als gevolg van de aanleg van infrastructuur zullen bestaande bedrijventerrein doorsneden kunnen worden en kan grond worden doorsneden waar nieuwe bedrijventerreinen zijn geprojecteerd.

indirecte effecten op werkgebieden
De indirecte effecten op het werken worden beschreven bij het thema "Economie, landbouw en recreatie". Het betreft hier: de wijzigingen in de bereikbaarheid, het verlies aan produktiemiddelen en de werkgelegenheid veroorzaakt door aanleg van de Rijksweg 73-Zuid.

verlies van agrarische gronden
Door de aanleg van infrastructuur zal verlies aan agrarische gronden optreden. De categorieën die onderscheiden worden zijn glastuinbouw, overige tuinbouw en overige agrarische gronden.

doorsnijding van landinrichtingsprojecten
Het ruimtebeslag leidt tot doorsnijding van landinrichtingsprojecten. Hierbij worden zowel de afgeronde en in uitvoering zijnde projecten als de in voorbereiding zijnde projecten in beschouwing genomen.

verlies van recreatieve locaties
Door de aanleg van nieuwe infrastructuur kunnen recreatieve locaties worden aangetast. Daarbij kan sprake zijn van recreatieve gebieden, projecten en sportterreinen. Bij het effect verlies recreatieve locaties worden drie categorieën onderscheiden: "verblijfsrecreatie", "dagrecreatie" en "overig recreatie".

permanente barrièrewerking c.q. blokkering van recreatieve routes
Bij het effect permanente barrièrewerking c.q. blokkering van recreatieve routes worden doorsnijdingen in beschouwing genomen van fietsroutes, wandelroutes, ruiterroutes, autoroutes en kanoroutes.

doorsnijding van leidingentracés
Bij de aanleg van nieuwe infrastructuur kunnen bestaande en geplande leidingentracés worden doorsneden. Bij het effect "Doorsnijding van leidingentracés" wordt het aantal kruisingen met hoogspanningsleidingen en ondergrondse leidingen weergegeven.

doorsnijding van ontgrondingen
Tot slot zal nagegaan worden in hoeverre er sprake is van doorsnijding van te ontgronden lokaties.

10.2 Omvang invloedsgebied

Het invloedsgebied wordt bepaald door het gebied waarin de onderhavige ingreep een directe invloed heeft op het gebied van de ruimtelijke ordening. De effecten die daarbij bepalend zijn, hebben betrekking op het verlies c.q. doorsnijding van grond met een bepaalde bestemming. Immers, bij de effecten gaat het om de vraag in hoeverre de geplande ingrepen invloed hebben op de bestaande en geprojecteerde ruimteclaims zoals die zijn neergelegd in de vigerende plannen.
Bij het thema "Woon- en Leefmilieu" worden onder meer de aspecten geluidhinder, de verkeersveiligheid, ontsluiting, barrièrewerking en aantasting van de recreatieve waarde van de omgeving meegenomen. Voor de ruimtelijke ordening zijn deze aspecten niet van belang. Desondanks moet voor de definiëring van de omvang van het invloedsgebied voor de ruimtelijke ordening wel rekening gehouden worden met deze aspecten, aangezien een deel van de gegevens van het thema "Woon- en Leefmilieu" op het thema "Ruimtelijke Ordening" gebaseerd is.
Het verlies van grond met een bepaalde bestemming wordt veroorzaakt door de aanleg van het infrastructurele element. De beïnvloeding van het karakter van de woonomgeving alsmede de aantasting van de recreatieve waarde van de omgeving wordt daarnaast beïnvloed door onder meer de (visuele) aanwezigheid van de infrastructuur. Aangenomen wordt dat de invloed, gelet op de kleinschaligheid van het landschap, voor de laatstgenoemde aspecten tot op maximaal 1 km merkbaar is. Voor de effecten op de geluidemissie op woon- en leefmilieu wordt uitgegaan van een maximale beïnvloedingsafstand van circa 1 km.

Het invloedsgebied bestaat derhalve uit het gebied waarin de tracés liggen met rondom de tracés een zone van 2 km. Dit komt overeen met het zogenaamde inpassingsgebied. Hierin liggen de volgende gemeenten: Venlo, Tegelen, Belfeld, Beesel, Swalmen, Roermond, Roerdalen, Posterholt, Echt, Maasbree, Kessel, Helden, Roggel en Neer, Haelen, Heythuysen, Heel en Hunsel.

10.3 Bronnen

Voor de beschrijving van het thema "Ruimtelijke ordening" is gebruik gemaakt van verscheidene bronnen. Het betreft de belangrijkste beleidsnota's op rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau:

- Rijk:
  - Vierde nota over de ruimtelijke ordening en VINEX;
  - Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer;
  - Structuurschema Groene Ruimte;
- Provincie:
  - Streekplan Noord- en Midden-Limburg, vastgesteld door Gedeputeerde Staten in 1982;
  - Aanpassingen op onderdelen, vastgesteld in 1990;
  - Streekplanuitwerking Venlo-Tegelen, vastgesteld in 1989;
  - Provinciaal Ontgrondingenplan, vastgesteld in 1991;
- Gemeente:
  - Relevante structuurplannen en bestemmingsplannen.

Voor het verzamelen van informatie is een bezoek gebracht aan medewerkers van provincie Limburg- hoofdgroep R.O.V. (afdelingen Algemene Zaken en Gemeentelijke Zaken) en aan de Inspectie Ruimtelijke Ordening te Eindhoven. Voor informatie over de ontgrondingenbeleid is een beroep gedaan op hoofdgroep VWM (bureau Ontgrondingen en afdeling Inrichting Grindwinningsgebieden) en het Bureau Tekenkamer van de provincie Limburg.
Daarnaast zijn medewerkers op het gebied van ruimtelijke ordening van de betrokken gemeenten telefonisch en schriftelijk benaderd voor informatie.

Bijlage B3: Effectbeschrijving

B.3.1	**Methodiek effectbeschrijving**	1
B.3.2	**Modulaire aanpak**	35
B.3.3	**Resultaten verkeer en vervoer**	40
B.3.4	**Resultaten per module**	50
B.3.5	**Resultaten thema's waarbij geen modulaire aanpak is gehanteerd**	97

Appendix

Appendix A.1: Omvang van deelstromen per alternatief
Appendix A.2: Verkeersafwikkeling op autosnelwegen
Appendix A.3: Beoordeling sociale barrièrewerking

heidemij advies

B.3.1 Methodiek effectbeschrijving

Algemeen

In deze bijlage wordt per thema een overzicht gegeven van de gehanteerde effectvoorspellingsmethodieken en de daarbij gebruikte parameters (oppervlakte in ha, lengte in meters, kwalitatieve vijfpuntsschaal).
Bij effectbeschrijving is voor zover mogelijk gebruik gemaakt van de zogenaamde modulaire aanpak. De diverse alternatieven worden daarbij 'opgeknipt' in een aantal kleinere eenheden. Voor deze kleinere eenheden (modules) worden de effecten berekend. Door het samenvoegen van de modules (in verschillende combinaties) kunnen vervolgens de effecten per alternatief worden bepaald. In de navolgende tabel B.3.1.1 is aangegeven voor welke thema's deze modulaire aanpak wordt toegepast. *Een nadere toelichting op de modulaire aanpak wordt gegeven in bijlage B.3.2* (Modulaire aanpak).
In tabel B.3.1.1 is tevens aangegeven voor welke thema's bij de effectbepaling GIS wordt gebruikt. Tenslotte is aangegeven voor welke thema's uitgegaan wordt van een kwalitatieve en/of kwantitatieve beschrijving.

Tabel B.3.1.1: Aanpak per thema

methode / thema	gebruik GIS	modulaire aanpak	aanpak per gem.	kwalitatieve beschrijving	kwantitatieve beschrijving
verkeer en vervoer				X	X
bodem	X	X			
grondwater	X	X			
oppervlaktewater	X	X			
geluid	X		X		
lucht	X				
flora, fauna en ec.	X	X			
landschap	X	X		X[1)]	
geomorfologie	X	X			
cultuurhistorie	X	X			
archeologie	X	X			
woon- en leefmilieu				X	
economie				X	X
landbouw, recreatie	X	X			
ruimtelijke ordening	X	X			

1) voor een aantal aspecten

Hieronder zal per thema worden aangegeven via welke methode de effecten zijn bepaald en beschreven, alsmede aan de hand van welke parameters de kwantificering heeft plaatsgevonden.

Verkeer en vervoer

Hiernavolgend wordt per effect aangegeven op welke wijze de effecten op verkeer en vervoer zijn bepaald. Voor een overzicht van de resultaten wordt verwezen naar bijlage B.3.3 (Resultaten verkeer en vervoer).

Bij het bepalen van de effecten op verkeer en vervoer is gebruik gemaakt van het regionaal verkeers- en vervoermodel Noord- en Midden-Limburg dat speciaal voor de tracé/m.e.r.-studie RW73-Zuid is opgesteld. Het model simuleert verkeers- en vervoer-ontwikkelingen bij verschillende beleidsuitgangspunten. Het basisjaar van het modelsysteem is 1990, het prognosejaar is 2010.
Het resultaat van de verkeersmodel-studie bestaat uit prognoses voor het gebruik van vervoersnetwerken bij verschillende beleidsscenario's en tracé- en uitvoerings-alternatieven voor RW73. Daarnaast verschaft het verkeersmodel algemene inzichten in de mobiliteitsontwikkelingen in het studiegebied.

Mobiliteitsontwikkeling
De mobiliteitsontwikkeling is uitgedrukt in het aantal voertuigkilometers en het aantal verplaatsingen in het studiegebied. Met behulp van het regionale verkeers- en vervoermodel is per alternatief het aantal verplaatsingen en voertuigkilometers per etmaal berekend. Daarbij is in beide gevallen uitgegaan van het weggebonden verkeer.

Naast het berekenen van het totaal aantal verplaatsingen per alternatief, heeft een nadere analyse plaatsgevonden van het weggebonden verkeer op zeven geselecteerde wegvakken (selected links). Van elke verplaatsing is met behulp van het verkeers- en vervoermodel de herkomst en bestemming bepaald. Op basis van de herkomst-bestemmingsrelaties kan het aantal verplaatsingen per alternatief vervolgens worden uitgesplitst naar vervoerrelaties (intern, extern, doorgaand). In bijlage B.3.3. wordt een overzicht gegeven van de bij de analyse onderscheiden herkomst- en bestemmings-gebieden. Voorts wordt de ontwikkeling van het aantal verplaatsingen per vervoerrelatie (deelstroom) weergegeven.

Verkeersafwikkeling
Met betrekking tot de gehanteerde methodieken en parameters bij het bepalen van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling wordt onderscheid gemaakt tussen autosnelwegen en overige wegen.

autosnelwegen
De kwaliteit van de verkeersafwikkeling op autosnelwegen (A2, A67 en A68) is bepaald met de congestiekansmethode. De congestiekans is de kans dat een willekeurig voertuig file treft gedurende een etmaal. Er is sprake van file wanneer het voertuig een vertraging oploopt. De methode geeft ook een indicatie van de gemiddelde trajectsnelheid, de gemiddelde verliestijd per voertuig dat file treft en de som van de totale wachttijd per etmaal.
De congestiekansnorm is voor het landelijke hoofdwegennet 5 %, met uitzondering van achterlandverbindingen, waarvoor een norm van 2 % geldt (SVV2). De A2 en

A67 zijn achterlandverbindingen. Hier is de norm voor de congestiekans derhalve 2%. De congestiekans op de A68 en RW73 mag maximaal 5% zijn.

De methode is toepasbaar voor wegen zonder knelpunten in het te onderzoeken trajectdeel. De te onderzoeken weg wordt onderverdeeld in wegvakken met gelijke intensiteit en capaciteit (zie ook bijlage B.3.3). De congestiekans wordt bij elke wijziging in intensiteit en/of capaciteit opnieuw berekend.

Met behulp van het programma ESIM (simulatieprogramma ter berekening afwikkelingskwaliteit, versie 1.1) van Rijkswaterstaat is de congestiekans voor de autosnelwegen berekend. Bij de berekeningen is uitgegaan van een capaciteit van 4430 pae per twee strooks richting en de standaard relatie tussen de intensiteit/capaciteit-verhouding en snelheid. De modeluitkomsten geven uitsluitend verkeersbelastingen voor twee richtingen tezamen. Daarom is bij de berekening van de congestiekans uitgegaan van een standaard verhouding tussen de verkeersbelastingen op elke richting. De berekende congestiekansen kunnen daarom ook afwijken van de werkelijk optredende congestiekansen. De waarde van de berekeningen ligt dan ook vooral in de mogelijkheid tot onderlinge vergelijking van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling bij de alternatieven. Toetsing aan de congestiekansnormen is niet goed mogelijk vanwege de aangenomen standaard richtingverhouding.

overige hoofdwegen
De overige hoofdwegen in het gebied (N271 en N273) worden gekenmerkt door diverse factoren die de capaciteit bepalen. Op beide wegen geldt een maximum snelheid van 80 km/u en beide wegen voeren door bebouwde kommen. De wegen zijn niet gesloten voor landbouwverkeer. Door de aanwezigheid van landbouwvoertuigen wordt de doorstroming beperkt. Verder liggen er veel geregelde en ongeregelde kruisingen en is er overstekend langzaam verkeer.
Daarom wordt voor deze wegen de kwaliteit van de verkeersafwikkeling bepaald aan de hand van de reistijdmethode. De kwaliteit van de verkeersafwikkeling wordt daarbij beoordeeld op basis van het verschil tussen actuele reistijden en gewenste reistijden. De actuele reistijden worden afgeleid van waarnemingen of, indien deze ontbreken, van resultaten uit het regionale verkeers- en vervoermodel Noord- en Midden-Limburg.
Bij de berekeningen is uitgegaan van de volgende veronderstellingen:
- daar waar landbouwverkeer geweerd wordt, neemt de gemiddelde snelheid toe met 10 km/u (overal, behalve in het nulalternatief);
- daar waar de maximum-snelheid verhoogd wordt van 80 km/u tot 100 km/u neemt de gemiddelde snelheid toe met eveneens 10 km/u;
- een kernomleiding levert een reistijdwinst op van 1 minuut;
- het vervallen van een gelijkvloerse aansluiting levert een reistijdwinst op van gemiddeld 1 minuut (de gemiddelde cyclustijd van een verkeersregelinstallatie bedraagt 2 minuten; de gemiddelde wachttijd per voertuig dus ongeveer 1 minuut).

Per saldo wordt bij een ombouw van de weg met een maximum snelheid van 80 km/u met landbouwverkeer, naar een weg met een maximum snelheid van 100 km/u zonder landbouwverkeer, uitgegaan van een verhoging van de gemiddelde snelheid van 20 km/u. Deze waarde is afgeleid van een verdeling van de snelheden bij een 80 km/u c.q. 100 km/u weg met en zonder landbouwverkeer.

Bij de bepaling van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in de bestaande situatie en bij de autonome ontwikkelingen is, naast de hier beschreven methodiek, ook nog uitgegaan van een invloed van de intensiteit op de reistijden. In eerste instantie is getracht de invloed van de intensiteit ook bij de beoordeling van de verschillende alternatieven mee te nemen. Omdat bleek dat, gezien de vele wijzigingen in infrastructuur bij de alternatieven, de invloed van de intensiteit niet goed de verwachte resultaten weerspiegelde, is besloten deze invloed nu hier niet mee te nemen.

Verkeersveiligheid
De verkeersveiligheid wordt uitgedrukt in aantal letselongevallen (absoluut) en het geïndexeerd aantal letselongevallen per miljoen voertuigkilometers.

Bij de analyse is onderscheid gemaakt naar wegen die onderdeel uitmaken van het *hoofdwegennet en wegen die deel uit maken van het onderliggend wegennet.* Kenmerkend voor deze twee wegennetten is de relatieve veiligheid van het hoofdwegennet en de relatieve onveiligheid van het onderliggend wegennet. De volgende wegen maken onderdeel uit van het hoofdwegennet:
- N271 en parallel alternatieven;
- N273 en parallel alternatieven;
- A2, A67 en A68 tussen de N271 en de N273;
- enkele hoofdwegen in de steden Roermond en Venlo.

Het onderliggend wegennet wordt gevormd door de wegen die in het verkeers- en vervoermodel zijn opgenomen en die geen deel uitmaken van het hoofdwegennet.

Het maken van onderscheid naar wegen die deel uitmaken van het hoofdwegennet en wegen die deel uitmaken van het onderliggend wegennet biedt de mogelijkheid verschillende ontwikkelingen te schetsen:
- ontwikkeling van de verkeersveiligheid op het hoofdwegennet;
- ontwikkeling van de verkeersveiligheid op het onderliggende wegennet;
- ontwikkeling van de verkeersveiligheid op het totale wegennet.

De verschillende alternatieven hebben alle vrijwel identieke onderliggende wegennetten, de hoofdwegennetten verschillen echter sterk van elkaar. Hierdoor zal de verdeling van verkeer over het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet per alternatief verschillen. Vanwege de verschillen in relatieve veiligheid van de wegennetten wordt door die andere verdeling de verkeersveiligheid beïnvloed. Het gemaakte onderscheid in wegennetten biedt inzicht in die beïnvloeding.

methodiek hoofdwegennet
Voor de wegen die tot het hoofdwegennet worden gerekend is een inventarisatie uitgevoerd van het aantal verkeersongevallen in het studiegebied. Het gemiddelde van de jaren 1989, 1990 en 1991 is daarbij gehanteerd als beoordeling van de huidige situatie. In totaal zijn zes jaar ongevallengegevens, 1987 tot en met 1992, en de groei van het verkeer in die jaren gebruikt om de autonome ontwikkeling van de verkeersonveiligheid in beeld te brengen. Op basis van deze autonome ontwikkeling is vervolgens per alternatief een prognose opgesteld voor het aantal letselongevallen in 2010. Navolgend worden de stappen die zijn doorlopen bij het bepalen van het aantal verkeersslachtoffers beschreven.

Stap 1 De gemiddelde verkeersonveiligheid over de jaren 1989 tot en met 1991 (de indicator) wordt in combinatie met de door het verkeersmodel geprognotiseerde groei van het autoverkeer gebruikt om de verkeers-(on)veiligheid voor het jaar 2010 te voorspellen. Hierbij wordt uitgegaan van een rechtlijnig verband. In werkelijkheid zal dit rechtlijnig verband niet altijd bestaan door bijvoorbeeld afnemende aantallen letselongevallen ondanks stijgende intensiteiten.Hiermee wordt rekening gehouden in stap 2.

Stap 2 Het lineair doortrekken van de onveiligheid op basis van de groei van de intensiteit geeft een te grove prognose. Er wordt geen rekening gehouden met de effecten van het veiligheidsbeleid en de gewenning aan het verkeer. Hierbij wordt uitgegaan van een dalend maar afvlakkend verloop. Aan de hand van de ontwikkeling van het aantal letselongevallen per verkeers-prestatie over de jaren 1987 tot en met 1992 is de *autonome ontwikkeling* die zich heeft ingezet doorgetrokken tot het jaar 2010 bepaald. Deze ontwikkeling wordt gebruikt om het in Stap 1 berekende aantal letselongevallen te corrigeren.

Stap 3 Indien als onderdeel van de alternatieven nieuwe infrastructuur wordt aangelegd of dat de functie van de weg veranderd, wordt er vanuit gegaan dat deze wordt vormgegeven volgens de veilige vergelijkbare voorbeelden. Hiervoor zijn *veilige kencijfers* ontwikkeld.

methodiek onderliggend wegennet
Voor de verkeersveiligheid van de wegen die onderdeel uitmaken van het onderliggende wegennet heeft de beoordeling plaats gevonden door een algemeen kencijfer in rekening te brengen. Gerekend is met het aantal letselongevallen per miljoen voertuigkilometers. Bij de toepassing van deze methodiek is een differentiatie van het kencijfer per alternatief toegepast. Hierbij is onderscheid gemaakt naar drie categorieën:
- nulalternatief en nulplusalternatief;
- autowegombouwalternatief N271 en N273 en de autosnelwegalternatieven;
- de overige alternatieven.

Voor het nulalternatief en het nulplusalternatief is een kencijfer gehanteerd waarbij in rekening is gebracht dat veel relatief onveilig verkeer, bijvoorbeeld vrachtverkeer, van het onderliggend wegennet gebruik maakt. Voor het autowegombouwalternatief N271 en N273 en de autosnelwegalternatief is in rekening gebracht dat relatief weinig onveilig verkeer gebruik maakt van het onderliggend wegennet. Voor de overige alternatieven is een gemiddeld kencijfer in rekening gebracht.

Sociale barrièrewerking
Onder sociale barrièrewerking wordt in deze studie verstaan: De mate waarin inwoners binnen de bebouwde kom hinder ondervinden bij het kruisen van een verkeersroute. De sociale barrièrewerking wordt uitgedrukt in een gewogen score die is afgeleid uit de kwaliteit van de oversteekbaarheid.
De oversteekbaarheid kan worden uitgedrukt in de (gemiddelde) wachttijd voor overstekende voetgangers en fietsers, voordat zich in de te kruisen verkeersstroom een voldoende groot hiaat voordoet.
Bij het bepalen van de oversteekbaarheid is geen onderscheid gemaakt tussen voetgangers en fietsers. De wachttijd voor een fietser en een voetganger bij een oversteekpunt is vrijwel altijd gelijk.

De oversteekbaarheid is uitsluitend vastgesteld voor lokaties waar geen (geregelde) oversteekvoorzieningen aanwezig zijn. Voor geregelde oversteeksituaties (GOP) en kruispunten met een verkeersregelinstallatie wordt de oversteekbaarheid niet berekend, maar wordt uitgegaan van de beoordeling "redelijk". Immers, barrièrewerking zal zich voornamelijk voordoen op lokaties waar zich geen veilige, "gegarandeerde" oversteekkans voordoet.
Op lokaties waar geen geregelde oversteekvoorzieningen aanwezig zijn wordt uitgegaan van de wachttijd zoals deze door het langzaam verkeer ervaren wordt. De gemiddelde wachttijd wordt beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

beoordeling	*gemiddelde wachttijd*
goed	0 - 2 seconden.
redelijk	2 - 8 seconden.
matig	8 - 15 seconden.
slecht	15 - 30 seconden.
zeer slecht	groter dan 30 seconden.

Bron : Studiecentrum voor verkeerstechniek, thans CROW;
Criteria voor de aanleg van voetgangersoversteekvoorzieningen, 1984.

Om de beoordeling van de oversteekbaarheid uit te kunnen voeren zijn zogenaamde wenslijnen vastgesteld. Vanuit deze wenslijnen zijn de oversteekrelaties per motief (school, speel, winkel en sociaal) afgeleid.
Het tijdstip waarvoor de oversteekbaarheid is bepaald, verschilt per motief. Voor het schoolverkeer is het ochtendspitsuur maatgevend. Bij de overige motieven is uitgegaan van de gemiddelde uur-intensiteit tussen 07.00-19.00 uur.
Om de oversteekbaarheid voor de bebouwde kom als geheel te kunnen beoordelen, zijn de beoordelingen van de oversteekbaarheid voor alle oversteeklocaties binnen de bebouwde kom gemiddeld. Daarom kan de beoordeling van de oversteekbaarheid voor de bebouwde kom als geheel tussen twee kwalificaties als "goed" en "redelijk" uitkomen. De kernen die onderzocht zijn op barrièrewerking zijn die kernen die doorsneden worden door de N271 en de N273. Het gaat om de volgende kernen:

oostoever	*westoever*
Tegelen	Baarlo
Reuver	Neer
Swalmen	Haelen

Roermond en Venlo zijn bij de vaststelling van de barrièrewerking buiten beschouwing gelaten. Deze twee steden verschillen teveel van de overige kernen voor wat betreft de schaal van het bebouwde gebied alsook de schaal van de problemen die zich voordoen. De betrokken wegen in Roermond en Venlo zijn over het algemeen ingericht voor het verwerken van veel autoverkeer. Kenmerkend is het grote aantal situaties met een verkeersregelinstallatie (kruispunten alsook oversteekpunten).

Teneinde de alternatieven ten opzichte van elkaar te kunnen beoordelen zijn de beoordelingen per motief en lokatie weergegeven in een cijfermatige beoordeling. Hierbij krijgt de beoordeling "slecht" de waarde 1, "slecht-matig" de waarde 2 etc t/m "goed" de waarde 7. Vervolgens zijn de scores per lokatie en per alternatief opgeteld. De uitkomsten voor elk alternatief zijn vermeld in bijlage B.3.3. Hoe groter het getal, hoe minder de barrièrewerking is.

Bereikbaarheid (OV)
De bereikbaarheid van het studiegebied met het openbaar vervoer is uitgedrukt als reistijdverhouding tussen het openbaar vervoer en de auto. Met het oog op de concurrentiepositie van het openbaar vervoer ten opzichte van de auto is namelijk niet alleen de absolute reistijd per openbaar vervoer van belang maar ook de reistijd per auto. In het SVV2 is een norm voor een goede bereikbaarheid per openbaar vervoer genoemd, die overeenkomt met een reistijdverhouding tussen het openbaar vervoer en de auto van 1,5. De verhouding zijn bepaald op grond van de verwachte reistijden per openbaar vervoer en de reistijd per auto. Voor zover gebruik gemaakt wordt van de N273 of N271 zijn tevens vertragingsfactoren berekend.

Risico bij vervoer van gevaarlijke stoffen
Het risico bij vervoer van gevaarlijke stoffen kan niet exact worden bepaald. Omtrent de aard en omvang van de hierbij relevante vervoerstromen zijn namelijk geen geschikte gegevens beschikbaar. In het algemeen kan gesteld worden dat de kans op een calamiteit toeneemt naarmate op een bepaald wegvak meer vrachtauto's rijden en er in de nabijheid van het wegvak meer bebouwing aanwezig is.
Om voorgenoemde reden is in deze studie bij het bepalen van de kans op een calamiteit als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen een benadering gehanteerd waarbij het risico van een calamiteit is gerelateerd aan de afstand van transportroutes tot de belangrijke bevolkingsconcentraties. In het navolgende wordt dit nader toegelicht.
Uit de resultaten van het verkeers- en vervoermodel blijkt dat het aantal vrachtwagenverplaatsingen in het gebied voor alle alternatieven ongeveer gelijk is. Tevens zijn geen verschillen tussen Scenario 1 en Scenario 2 aanwezig. De route(s) die gevolgd worden verschillen echter per alternatief. Naarmate deze route(s) dichter langs grotere bevolkingsconcentraties lopen is de kans op een calamiteit groter. Per alternatief zijn daarom de afstanden van de belangrijkste transportroutes tot een aantal grotere bebouwingsconcentraties bepaald. Daarbij zijn de volgende bevolkingsconcentraties beschouwd:

oostoever	*westoever*
Tegelen	Blerick
Reuver	Baarlo
Swalmen	Neer
Roermond	Haelen

Voor alle alternatieven is per plaats, op basis van de afstand tot de transportroute(s) een score toegekend die ter plaatse het risico weergeeft. Daarbij is de volgende relatieve vierpuntsschaal gehanteerd:
-- : groot risico
- : risico
0 : klein risico
+ : nauwelijks risico

Op basis van de scores per kern is het risico voor het hele studiegebied bepaald. Daarbij zijn de scores per kern gewogen opgeteld. De wegingsfactoren zijn daarbij gerelateerd aan het aantal potentieel gehinderden (Roermond en Blerick 4, Tegelen 3, Reuver en Swalmen 2 en Baarlo, Neer en Haelen 1).

Bodem en water

Bij het beschrijven van de effecten op bodem- en water is de modulaire werkwijze gehanteerd (zie ook bijlage B.3.2). Voor een overzicht van de resultaten wordt verwezen naar bijlage B.3.4 (Resultaten per module). Hiernavolgend wordt per effect aangegeven op welke wijze de effecten zijn bepaald.

Zetting
Als parameter is gehanteerd het totale oppervlak dat door zetting (als gevolg van bovenbelasting en grondwaterstandsverlaging) wordt beïnvloed (zowel in de aanleg- als in de gebruiksfase). Hierbij is een indeling in oppervlakte per zettingsklasse gemaakt. De volgende zettingsklassen zijn gedefinieerd:
klasse 1: 0,00 - 0,05 m
klasse 2: 0,05 - 0,15 m
klasse 3: 0,15 - 0,25 m

Het totale zettingseffect is berekend door de klassen 1, 2 en 3 te sommeren, waarbij als weegfactor voor de klassen respectievelijk de factoren 1, 3 en 6 zijn gehanteerd.

berekeningsmethode zetting
Voor de berekening van de zetting zijn de in het studiegebied voorkomende bodems gerangschikt op basis van de bodemmechanische eigenschappen welke voor de mate van zetting bepalend zijn. Per bodemtype of groep bodemtypes is vervolgens een standaardbodemopbouw beschreven, uitgaande van de bodemkaarten van Stiboka (Stiboka, meerdere jaren). Op basis van de bodemmechanische eigenschappen is de schematisatie gemaakt zoals weergegeven in tabel B.3.1.2
Vervolgens zijn voor genoemde bodemtypen de zettingen berekend voor de volgende situaties:
- 6 m ophoging
- maaiveldligging met cunetophoging 1 m
- grondwaterstandsverlaging tot 8,0; 4,0 en 2,0 m -mv.

De zettingen zijn berekend volgens de formule van Koppejan (Cultuurtechnische Vereniging, 1988). Met deze formule worden zettingen berekend waarbij rekening kan worden gehouden met de tijdsfactor. Voor de grondparameters is uitgegaan van de NEN 6740. De berekeningen zijn uitgevoerd met het Heidemij programma ZEPODA.

Tabel B.3.1.2: Indeling bodemtypes en standaardbodemopbouw

bodemtypes	standaard bodemopbouw	
	m -mv	grondsoort
veen	0,0 - 0,4	veen
	0,4 - 7,0	zwak lemig matig fijn zand
venige beekdalgronden	0,0 - 0,4	veen
	0,4 - 1,5	klei
	1,5 - 7,0	zwak lemig matig fijn zand
zand, met en zonder humusrijke bovenlaag	0,0 - 7,0	zwak lemig matig fijn zand
klei en leem	0,0 - 1,2	klei (lutum 15%, leem 50%)
	1,2 - 7,0	zwak lemig matig fijn zand

Emissie van verontreinigende stoffen door verkeer
Als parameter is gehanteerd het totale bodemoppervlak dat door emissie van verontreiniging door verkeer wordt beïnvloed. Daarbij is onderscheid gemaakt naar:
- het oppervlak grondwaterbeschermingsgebieden;
- het oppervlak geomorfologisch waardevolle bodem;
- het oppervlak waardevolle beekdalen.

Bij het bepalen van de oppervlakte is uitgegaan van een invloedsgebied tot 100 m aan weerszijden van de verharde weg. Voor de alternatieven waarin sprake is van modules waarbij een bestaand tracé wordt omgebouwd tot autoweg of autosnelweg, is bij die modules het aanvullend oppervlak bodem berekend dat als gevolg van die ombouw wordt belast met verontreiniging. Voor autowegen is dit aanvullend oppervlak berekend op gemiddeld 10% van het totale nu al beïnvloede oppervlak (20 meter extra ten opzichte van een totale invloedssfeer van 200 meter). Voor ombouw tot autosnelweg neemt de beïnvloede breedte toe met 30% (60 meter ten opzichte van een invloedssfeer van 200 meter).
Voor de berekening van het totale effect is ervoor gekozen het accent te leggen op effecten in gebieden met een specifieke functie. Hierbij is aan het oppervlak grondwaterbeschermingsgebieden een gewichtsfactor 2 toegekend en aan geomorfologisch waardevolle gebieden een factor 1. De overige gebieden zijn verder buiten beschouwing gelaten. Vervolgens zijn deze oppervlakten gesommeerd.

Bodemverontreiniging
Als parameter is gehanteerd het aantal bodemverontreinigingslocaties dat wordt beïnvloed tijdens aanleg en gebruik van de weg. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar:
- het aantal mogelijke doorsnijdingen;
- het aantal locaties dat wordt beïnvloed door grondwaterstromingseffecten bij tijdelijke bemalingen;
- idem bij permanente verlagingen.

Voor de bepaling van het totale effect is ervan uitgegaan dat de doorsneden locaties worden gesaneerd. Deze veroorzaken daarmee een kosteneffect, maar geen negatief milieueffect. De locaties welke alleen worden beïnvloed, zijn gesommeerd, waarbij als weegfaktor voor tijdelijke beïnvloeding 1 is genomen en voor permanente beïnvloeding factor 5.

Grondwaterstandsverlagingen
Per alternatief wordt het totale oppervlak, dat wordt beïnvloed door tijdelijke en permanente grondwaterstandsverlagingen, beschreven. Hierbij wordt het volgende aangegeven, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen tijdelijke en permanente verlagingen:
- het oppervlak grondwaterbeschermingsgebied dat zich binnen het beïnvloedingsgebied van verlagingen bevindt;
- het aantal industriële winningen dat zich binnen het beïnvloedingsgebied van verlagingen bevindt.

Indien kwetsbare natuurgebieden binnen het invloedsgebied vallen zullen tevens kwalitatief de veranderingen in het grondwatersysteem in deze gebieden worden aangegeven.

Indien tijdelijke bemalingen elkaar overlappen is ervan uitgegaan dat de bemalingen na elkaar plaatsvinden. Een gebied dat tweemaal wordt beïnvloed kan zodoende tweemaal meetellen bij de berekening van de oppervlakte.
Voor de berekening van het gewogen totaal is permanente beïnvloeding 4 maal zo zwaar gerekend als tijdelijke beïnvloeding. Grondwaterbeschermingsgebied is daarnaast een gewicht 2 gegeven ten opzichte van gewoon gebied. Dit leidt tot de volgende gewichtsfactoren:

tijdelijk

- grondwaterbeschermingsgebied:	factor 2
- overig:	factor 1

permanent

- grondwaterbeschermingsgebied:	factor 8
- overig:	factor 4

berekeningsmethode grondwaterstandsverlagingen
Verlagingen van grondwaterstandsverlagingen zijn berekend aan de hand van gangbare formules welke worden gebruikt in de cultuurtechniek en bij bronbemalingen (Fraanje, 1974, Stichting Bouwresearch, 1989). Voor de bepaling van verlagingen van de grondwaterstand bij verdiepte tracégedeelten is gebruik gemaakt van de formule van Edelman (Huisman, 1972). De effecten in gebieden met natte vegetatietypen en gebieden met kwelafhankelijke vegetatie zijn kwalitatief beschreven aan de hand van de systeemanalyse fase 1A van IGG-TNO (IGG-TNO, 1991).

In eerste instantie zijn verkennende berekeningen met het numerieke model MICROFEM uitgevoerd ten behoeve van de voorspelling van de hydrologische effecten in natuurlijk waardevolle gebieden. Gebleken is dat een dergelijke modellering geen betrouwbaardere resultaten oplevert dan de bovengenoemde analytische benadering. Dit is het gevolg van de zeer summiere informatie die op lokaal niveau beschikbaar is, de gewenste nauwkeurigheid van de modellering van het topsysteem (freatisch vlak en de wortelzone) en de onmogelijkheid het model te ijken.

<u>Kwetsbaarheid van het grondwater</u>
Als parameter is gehanteerd het aantal kilometer weg per kwetsbaarheidsklasse. Hierbij wordt de kwetsbaarheid van het grondwater geschat op basis van het bodemtype. Bij de aanwezigheid van een veenlaag of kleilaag zal als gevolg van adsorptie aan lutum of humus een buffering optreden bij het transport van verontreiniging naar de verzadigde zone. De volgende kwetsbaarheidsklassen zijn onderscheiden:

klasse 1: zeer kwetsbaar (alle zandgronden en vergraven gronden)
klasse 2: matig kwetsbaar (veengrond, venige beekdalgronden)
klasse 3: weinig kwetsbaar (klei- en leemgronden)

De mate van kwetsbaarheid zoals hierboven is aangegeven is relatief. Bij een calamiteit zal bij de aanwezigheid van een kleigrond minder snel verspreiding van verontreiniging optreden. Hierdoor is meer tijd beschikbaar om een verontreiniging op te ruimen. Bij niet ingrijpen zal verspreiding optreden en is ook een kleigrond kwetsbaar.

Voor de bepaling van het gewogen totaal zijn de volgende weegfactoren aan de klassen toegekend:
klasse 1: factor 2
klasse 2: factor 1
klasse 3: factor 0

Hierbij is ervan uitgegaan dat met name de zeer kwetsbare en matig kwetsbare gronden onderscheidend in effectbeschrijving dienen te zijn voor de diverse alternatieven. De relatief weinig kwetsbare gronden worden hierbij niet meegeteld. Aanvullend wordt bij de effectbeschrijving aangegeven in welke mate (aantal kilometers) grondwaterbeschermingsgebieden wordt doorsneden, waarbij een onderscheid wordt gemaakt in freatische en niet-freatische beschermingsgebieden.

Beïnvloeding oppervlaktewater in aanlegfase
Als parameter is gehanteerd het aantal lozingen op oppervlaktewater in de aanlegfase waarbij onderscheid is gemaakt in aantallen per hoeveelheidsklasse. Deze klassen zijn als volgt ingedeeld:
- 0-250 m^3/uur
- 250-500 m^3/uur
- 500-1000 m^3/uur

Voor het gewogen totaal aantal is uitgegaan van de respectievelijke wegingsfactoren 1, 2 en 3.

Beïnvloeding waterlopen (oppervlaktewater en waterbodem)
Als maat voor de beïnvloeding is het aantal kruisingen van een alternatief met waterlopen en het aantal kunstwerken gehanteerd. Bij het aantal kruisingen wordt onderscheid gemaakt naar wateren met een:
- algemene functie
- specifiek ecologische functie (kwaliteitsaspect)

Voor de bepaling van het gewogen totaal zijn de volgende weegfactoren toegekend:
aantal kruisingen waterloop met algemene functie: factor 1
idem met specifieke functie: factor 2
aantal kunstwerken: factor 1

Lucht

De effecten op lucht zijn bepaald voor de totale alternatieven. Voor een overzicht van de resultaten wordt verwezen naar bijlage B.3.5. Hiernavolgend wordt per effect aangegeven welke methodieken en parameters gehanteerd zijn.

Hinder door luchtverontreiniging
Als parameter is het aantal personen binnen de richtwaarde van de contour voor NO_2 gehanteerd.
Op basis van de resultaten van het verkeers- en vervoermodel zijn de concentraties NO_2 per alternatief in rastervlakken berekend. Vervolgens is in ieder rastervlak het aantal gehinderden bepaald, waarvoor de richtwaarde voor NO_2 wordt overschreden uitgesplitst naar bestemmingscategorie 1 (woningen, scholen, ziekenhuizen) en 2 (campings en hotels).

De bijdragen van het wegverkeer aan de jaargemiddelde concentraties nabij de wegen zijn berekend met het TNO-verspreidingsmodel voor verkeersverontreinigingen (Hout, van den, 1988)(Tonkelaar, 1991). Dit model beschrijft de verspreiding van luchtverontreiniging afkomstig van lijnbronnen (zoals verkeerswegen) aan de hand van een lange-termijn klimatologie (gecombineerde frequentie van voorkomen van windrichting en windsnelheid) en turbulentieparameters (Hout, van den, 1983). De turbulentie veroorzaakt door de voertuigen zelf, de hoogteligging van de weg en door de geluidbeperkende voorzieningen worden bij de berekeningen meegenomen.
Voor het berekenen van de toeneming van de NO_2-concentraties door reactie van NO met het ozon in de atmosfeer is gebruik gemaakt van een empirische relatie. Deze beschrijft het verband tussen de NO_x-uitstoot door het verkeer en de vorming van NO_2 in de atmosfeer aan de hand van de achtergrondconcentraties van NO_2 en ozon in twaalf windrichtingsklassen (Commissie Onderzoek Luchtverontreinigingen, 1976). Bij de berekeningen is aangenomen dat 5 % van de NO_x-emissie direct als NO_2 wordt uitgestoten. Het model is gevalideerd door vergelijking van gemeten en berekende concentraties. Hierbij is gebleken dat de nauwkeurigheid van de berekende jaargemiddelde verkeersbijdrage beter is dan
20 %. Dat wil zeggen dat de berekende jaargemiddelde verkeersbijdrage aan de concentraties minder dan 20 % afwijkt van de werkelijke waarden.

Bij NO_2 en CO zijn grenswaarden voor de luchtkwaliteit gebaseerd op de 98-percentielwaarden van respectievelijk 1 uur- en 8-uurswaarden van een jaar. De 98-percentielwaarden worden berekend analoog aan de methode van het Nationale Model (Commissie Onderzoek Luchtverontreiniging, 1984)(Tonkelaar, 1991) aan de hand van de concentratiebijdrage in 36 windrichtingen en de verdeling per windrichting van de achtergrondconcentraties. De onzekerheid in de berekende percentielen is groter dan die bij de jaargemiddelden.

De onzekerheid in de achtergrondconcentraties en de ontwikkeling ervan is, in absolute zin, groter dan de onzekerheid in de rekenresultaten. Dit hoeft de vergelijking van scenario's niet in de weg te staan. Wel dient in verband hiermee bij een toetsing van de berekende totale concentraties aan grens- en richtwaarden de nodige voorzichtigheid in de conclusies te worden betracht. Bij de berekeningen zijn de volgende invoergegevens gebruikt:
emissies
De uitworp door het wegverkeer is berekend uitgaande van de verkeersintensiteiten, voertuigsamenstelling, snelheidsverdeling en bijbehorende emissiefactoren (in mg per strekkende meter per seconde). De emissies van de diverse wegvakken zijn ingevoerd als lijnbronnen met coördinaten van begin en einde van het wegvak.

klimatologie
Voor de invoer van de meteorologische gegevens is de langjarige klimatologie van Limburg genomen, bestaande uit een tabel met de frequenties van voorkomen van de verschillende combinaties van windrichting en windsnelheid (RIVM, 1991-1993).

plaatsen waar concentraties zijn berekend
De toeneming van de jaargemiddelde concentraties en percentielen van NO_2, CO, benzeen, BaP en zwarte rook afkomstig van het verkeer aan de achtergrondconcentraties zijn berekend voor een rooster van punten in het studiegebied met onderlinge afstanden van 100 meter.

achtergrondconcentraties
De achtergrondconcentraties zijn ontleend aan meetresultaten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit in de provincie Limburg (RIVM, 1991-1993). Voor de bepaling van toekomstige ontwikkelingen van de achtergrondconcentraties in het studiegebied is gebruik gemaakt van prognoses over de ontwikkeling van de achtergrondconcentraties. De bij deze studie gehanteerde achtergrondconcentraties worden weergegeven in tabel B.3.1.3.

Tabel B.3.1.3: *Representatieve jaargemiddelde achtergrondconcentraties voor Limburg in µg/m3*

stoffen	1990	2010
NO_2 (98-percentiel)	80,0	75,0
CO (98-percentiel)	1000,0	800,0
Benzeen (jaargem.)	2,0	1,0
BaP (jaargemiddelde)	0,0005	0,0004
Zwarte rook (jaargem.)	15,0	15,0

invloed van geluidbeperkende voorzieningen
Geluidbeperkende voorzieningen zoals geluidschermen veroorzaken turbulente luchtstromingen, waardoor de concentraties achter dergelijke voorzieningen verlaagd worden (aan de wegzijde zijn verhoogde concentraties). Dit geldt ook voor afschermende beplanting. Schermen veroorzaken een grotere verlaging dan beplanting, en zijn vanuit dat oogpunt effectiever voor bestrijding van luchtverontreiniging. Direct achter het scherm worden de concentraties het meest verlaagd, op grotere afstand neemt de invloed af.
Bij de verspreidingsberekeningen is de invloed van een scherm meegenomen, door de plaats en hoogte als invoergegevens in het model mee te geven.

verhoogde en verlaagde wegen, tunnels
De hoogteligging van de weg heeft invloed op de verspreiding van luchtverontreiniging. In vergelijking met een weg op maaiveld is de initiële verticale verspreidingsparameter groter. Bij tunnels met een natuurlijke ventilatie komt de uitworp door het verkeer aan de tunneluiteinden vrij. Voor de berekeningen is aangenomen dat de verkeersemissie van de gehele tunnel op de eerste 50 meter na de tunnel vrijkomt, aan beide zijden 50 %.

Emissies van stoffen
Als parameter is de totale vracht aan emissie van het wegverkeer in tonnen per jaar gehanteerd voor de stoffen NO_x, CO, CO_2, C_xH_y, SO_2 en lood.
De grootte van de uitworp van de verschillende stoffen is sterk afhankelijk van het motorvermogen, de brandstofsoort, het rijgedrag en de rijsnelheid. Uit de door het CBS gehanteerde emissiefactoren (gram verontreiniging per afgelegde meter) voor de verschillende voertuigtypen, brandstofsoorten en gemiddelde snelheden kan voor de betreffende wegen in het studiegebied een emissiesterkte worden berekend.

Voor de berekening van de toekomstige situatie is een inschatting noodzakelijk van de emissiefactoren tot het jaar 2010. De emissiefactoren zijn voortdurend aan verandering onderhevig door vernieuwing van het wagenpark, introductie van verbeterde motortypen en wijzigingen in de aandelen van de verschillende brand-

stofsoorten, voertuigtypen en gewichtsklassen. Onder invloed van wettelijke maatregelen en technologische ontwikkelingen zouden de emissiefactoren de komende jaren flink kunnen dalen. Aangezien deze daling wellicht sterker is dan de toeneming van de verkeersintensiteiten, zullen ook de totale emissies door het wegverkeer in de toekomst afnemen. De bestrijding van verkeersemissies richt zich op dit moment vooral op de personenauto's met benzinemotoren. Bij vrachtwagens worden maatregelen in EG-verband pas halverwege de jaren negentig van kracht. Gezien de overschakeling naar dieselbrandstof en de sterkere groei van het vrachtverkeer zullen de dieselemissies steeds belangrijker worden (NOx, SO_2, stof en stank). Het toekomstbeeld is daarom nogal verschillend voor personenauto's en vrachtwagens.

Op basis van de door het CBS gehanteerde emissiefactoren van personenauto's en vrachtwagens en voorlopige gegevens in het kader van het project Milieutoekomstverkenningen van het RIVM die aangegeven hoe de emissiefactoren voor personenauto's en vrachtwagens zich in de komende jaren mogelijk zullen ontwikkelen, komen we tot de emissiefactoren voor 1990 en voor 2010 (tabel B.3.1.4). Voor zwarte rook zijn de door het RIVM uit recente concentratiemetingen in verkeerssituaties berekende factoren genomen.

De emissies per wegvak worden per component berekend volgens:

$E_w = N_p * E_p + N_v * E_v$,

waarin:
E_w = de emissie in mg per strekkende meter weg per etmaal
N_p = het aantal passerende personenauto's per etmaal
(totaal van beide rijrichtingen)
E_p = de emissie van personenauto's in mg per meter per voertuig.
N_v = het aantal passerende vrachtwagens per etmaal
E_v = de emissie van vrachtwagens in mg per meter per voertuig.

De emissie over het gehele wegvak wordt verkregen door vermenigvuldiging van de emissie per meter (E_w) van de betreffende component met de weglengte in meter (WL_w). De totale emissie van een stof over alle wegvakken in het studiegebied wordt dan (uitgedrukt in ton per jaar):

$E_t = 365 * \Sigma E_w * WL_w / 10^9$

Voor de verspreidingsberekeningen wordt de emissie E_w omgerekend naar een emissiesterkte E_{ws} (mg per strekkende meter per seconde):

$E_{ws} = E_w / (24 * 3600)$.

Tabel B.3.1.4: Emissiefactoren van het wegverkeer op wegen met verschillende snelheidslimieten (in mg per meter per voertuig).

limiet km/u	NO_x	CO	CO_2	C_xH_y	SO_2	lood	ben-zeen	BaP	zwarte rook
1990 personenauto's en bestelwagens									
50	1,4	11,5	246	2,15	0,075	0,0036	0,075	0,020	0,22
80	1,3	3,9	160	0,81	0,051	0,0023	0,025	0,009	0,12
100	2,4	5,2	156	0,86	0,043	0,0023	0,035	0,008	0,09
120	3,4	7,1	194	0,93	0,054	0,0029	0,045	0,011	0,12
vrachtwagens									
50	18,3	8,0	972	6,00	1,05	0,0	0,075	0,120	0,13
80	16,2	2,7	969	2,00	1,04	0,0	0,025	0,060	0,65
100	15,4	2,5	837	1,80	0,90	0,0	0,035	0,050	0,55
120	17,1	2,8	929	2,00	1,00	0,0	0,045	0,070	0,75
2010 personenauto's en bestelwagens									
50	0,31	4,6	172	0,86	0,048	0,0	0,025	0,050	0,52
80	0,29	1,6	112	0,24	0,034	0,0	0,008	0,025	0,26
100	0,52	2,1	109	0,26	0,029	0,0	0,012	0,020	0,22
120	0,75	2,8	136	0,28	0,036	0,0	0,014	0,028	0,30
vrachtwagens									
50	9,2	4,00	680	3,0	0,70	0,0	0,025	0,050	0,52
80	8,1	1,35	678	1,0	0,70	0,0	0,008	0,025	0,26
100	7,7	1,25	586	0,9	0,60	0,0	0,012	0,020	0,22
120	8,5	1,40	650	1,0	0,67	0,0	0,014	0,028	0,30

Geluid

De effecten ten aanzien van het thema geluid hebben met name betrekking op een wijziging van de geluidbelasting. In het navolgende wordt beschreven hoe de wijziging van de geluidbelasting is bepaald en op welke wijze de wijziging is uitgedrukt (parameters). Voor een overzicht van de resultaten wordt verwezen naar bijlage B.3.5 (Resultaten thema's waarbij geen modulaire aanpak is gehanteerd).

Wijziging geluidbelasting

De wijziging van de geluidbelasting als gevolg van de geplande ingrepen is uitgedrukt in twee parameters:

- aantal (gewogen) geluidgehinderden
- oppervlakte binnen de 50 dB(A) contour

De berekeningen zijn op de eerste plaats uitgevoerd zonder geluidwerende voorzieningen. Hierdoor zijn de uitkomsten vergelijkbaar met het nulalternatief (A) en kan op basis van de contouren worden bepaald waar geluidwerende voorzieningen noodzakelijk zijn. Vervolgens zijn de alternatieven opnieuw doorgerekend voor de situatie met geluidwerende voorzieningen.

aantal (gewogen) geluidgehinderden
De methode voor het bepalen van het aantal gewogen geluidgehinderden is als volgt. Op basis van het verkeersmodel per alternatief zijn de geluidbelastingen in rastervakken berekend. Vervolgens zijn het aantal geluidgehinderden in ieder rastervak bepaald voor de bestemmingscategorie 1 (woningen, scholen, ziekenhuizen) en 2 (campings en hotels). Daarbij is voor bestemmingscategorie 1 gebruik gemaakt van PAP-bestanden (Perceel-Adres-Plaats-coördinaten).
Voor woningen is de gemiddelde woningbezetting van 2,5 aangehouden. Per medische instelling is een gemiddeld aantal geluidgehinderden van 125 en voor onderwijsinstellingen 200 aangehouden. De staanplaatsen op de campings zijn met 2 vermenigvuldigd. Bij een hotel is het aantal kamers ook met 2 vermenigvuldigd.
Het aantal geluidgehinderden is per dB(A)-klasse geteld en vervolgens gewogen door het aantal gehinderden met een factor te vermenigvuldigen. Daarbij is uitgegaan van de "Voorspellingsmethoden milieu-effecten wegenprojecten" (Alberts e.a., 1990). De in deze methode gehanteerde gewichtenset voor de beoordeling van gevoeligheid voor lawaai stemt overeen met de Wet geluidhinder. De gewichten zijn weergegeven in tabel B.3.1.5 en gebaseerd op de mate van gevoeligheid voor lawaai, ontleend aan het rapport "Enquêtes naar de geluidhinder voor wegverkeer" uit de reeks van de Interdepartementale Commissie Geluidhinder (VL-DR-17-02).

Tabel B.3.1.5: De gewichten per dB(A)-klasse voor een gemiddelde mens

dB(A)-klasse	wegingsfactor
46 - 50	0,8
51 - 55	0,9
56 - 60	1,1
> 60	1,9

In de weging worden alle gehinderden meegenomen, waarbij de ernstig gehinderden zwaarder worden gewogen. In geval alleen de ernstig gehinderden worden beoordeeld, vallen alle gehinderden buiten de beoordeling. Bij afscherming is het voordeel voor de ernstig gehinderden het grootst, zodat het van belang is alle gehinderden mee te nemen.
Voor de geluidbelastingen boven 60 dB(A) is één wegingsfactor gehanteerd. De waarden tussen 60 en 70 dB(A) worden niet afzonderlijk in beeld gebracht, omdat genoemde waarden uitsluitend voorkomen in relatief smalle stroken langs de wegen, en afzonderlijke presentaties en tellingen een nauwkeurigheid suggereren die er niet is. De factor 1,9 is gekozen op basis van "worst case". Het aantal gewogen gehinderden per dB(A)-klasse is ten oosten en ten westen van de Maas bepaald. Tevens is per gemeente het totaal aantal gewogen geluidgehinderden in bestemmingscategorie 1 bepaald.
De alternatieven zijn overeenkomstig de hierboven beschreven methodiek verwerkt. Voor de afweging van de tracédeelvarianten is per gemeente alleen het totaal aantal geluidgehinderden bepaald per tracédeelvariant.

oppervlakte binnen de 50 dB(A) contour
Net als bij het bepalen van het aantal gewogen geluidgehinderden is bij het bepalen van de oppervlakte binnen de 50 dB(A) contour uitgegaan van de berekende geluidbelastingen per rastervak. De oppervlakte is bepaald door het aantal rastervakken met een geluidbelasting van 50 dB(A) of meer op te tellen.

Flora, fauna en ecosysteem

Bij het beschrijven van de effecten op flora, fauna en ecosysteem is voor de meeste effecten de modulaire werkwijze gehanteerd. Voor een overzicht van de resultaten (ook van de niet modulair beschreven effecten) wordt verwezen naar bijlage B.3.4 (Resultaten per module). Hiernavolgend wordt per effect aangegeven op welke wijze de effecten zijn bepaald en welke parameters zijn gehanteerd.

Verlies biotoop vegetatie en flora door ruimtebeslag
parameter: ha/effectscore voor soorten
Met behulp van GIS (geografisch informatie systeem) zijn de tracés over de vegetatie en florakaarten gelegd en zijn de oppervlaktes van de onder de tracés vallende vegetaties en soorten bepaald. Bij de beschrijving van de huidige situatie is op de vegetatie al een selectie uitgevoerd van bijzondere vegetatietypen. Deze worden alle even zwaar gewaardeerd.
Voor de hogere planten wordt de door ruimtebeslag ingenomen oppervlakte bepaald van kaartvlakken waarbinnen vindplaatsen van soorten met verschillende zeldzaamheid zich bevinden. De oppervlakte x de waardering per soort is de effectscore. De waardering hangt af van de UFK (Uurhok Frekwentie Klasse) van de soort. Omdat dit een logaritmische schaal is, is de waardering als volgt:

UFK	Waardering
1	16
2	8
3	4
4	2
5	1

Voor paddestoelen wordt de oppervlakte bepaald van waardevolle gebieden die door ruimtebeslag verdwijnen.

Door milieuvriendelijke inrichting en beheer van de bermen kunnen langs een nieuw tracé nieuwe natuurwaarden ontstaan. Dit moet worden beschouwd als mitigerende maatregel, die niet discriminerend is voor tracé-varianten. De verschillen tussen alternatieven worden hierdoor echter verminderd. Bij de beschrijving van de effecten en vergelijking van de alternatieven wordt hier echter geen rekening mee gehouden, teneinde zo goed mogelijk de verschillende alternatieven met elkaar te kunnen vergelijken.

Aantasting biotoop vegetatie en flora door veranderingen in de waterhuishouding
parameter: ha/effectscore voor soorten
Met behulp van GIS zijn de waterhuishoudingskaarten (verlaging grondwaterstand) over de vegetatie en florakaarten gelegd en zijn de oppervlaktes van de onder de veranderingen vallende vegetaties en soorten bepaald.

Bij de beschrijving van de huidige situatie is op de vegetatie al een selectie uitgevoerd van bijzondere vegetatietypen. Deze worden alle even zwaar gewaardeerd. Van vegetatie en belangrijke gebieden wordt de oppervlakte gepresenteerd. Voor flora wordt een effectscore gepresenteerd, waarin op dezelfde wijze als bij ruimtebeslag de waardering van soorten verdisconteerd is. De kwetsbaarheid is niet voor alle vegetatietypen en soorten gelijk. Hier wordt in het onderstaande verder op ingegaan. Door tijdelijke verdroging kunnen permanente veranderingen ontstaan in de soortensamenstelling en kunnen kwetsbare soorten verdwijnen. Het gaat dan vooral om toename van de voedselrijkdom van de bodem, door versnelde afbraak van organisch materiaal en het vrijkomen van nutriënten. Hierdoor is verruiging mogelijk, waarbij de oorspronkelijk aanwezige soorten verdrongen worden door ruigtesoorten. Voor vegetatie, flora en paddestoelen worden van alle kwetsbare elementen binnen de contourlijn met meer dan 5 cm verdroging de oppervlakte bepaald. Als kwetsbaar worden beschouwd:

- alle vegetaties van natte tot vochtige omstandigheden;
- alle plantesoorten die gebonden zijn aan (grond)water, volgens Londo (1988);
- voor paddestoelen alle gebieden met soorten van natte tot vochtige omstandigheden.

De effecten van verdroging op de vegetatie en flora zijn afhankelijk van de (hydrologische en bodemkundige) uitgangssituatie, de omvang van de verdroging en de gevoeligheid van de vegetatie.
Hier wordt uitgegaan van een 'worst case' benadering, waarbij alle elementen binnen de gebieden met meer dan 5 cm verdroging worden bepaald. Hierbij treedt een overschatting van de effecten op.
Alle elementen zijn dus samengevoegd. Dit betekent dat er geen onderscheid is gemaakt in relatief weinig kwetsbare en relatief zeer kwetsbare vegetaties. Ook is er geen onderscheid gemaakt in zeldzaamheid van de vegetatie. Bij flora wordt wel onderscheid gemaakt naar de zeldzaamheid van de soorten.
Het niet onderscheiden van zeer kwetsbare en minder kwetsbare vegetaties in relatie tot de mate van grondwaterstandsdaling heeft slechts geringe invloed op de beschrijving van de effecten in de hier onderhanden zijnde situatie.
Bij meer dan 5 cm verdroging zullen effecten meetbaar zijn (Reijnen e.a., 1981). De meest gevoelige soorten zullen afnemen of verdwijnen. Voor meer dan 10 cm verdroging wordt aangenomen dat ook minder gevoelige soorten zullen verdwijnen, afhankelijk van de oorspronkelijke grondwaterstand en andere (bodemkundige) factoren. Naarmate de grondwaterstand verder daalt, zullen meer soorten en vegetaties aangetast worden of verdwijnen.
In de situatie van wegaanleg, waarbij het gaat om verdiepte liggingen van wegen, is de mate van grondwaterstandsdaling groot. Hierdoor is er een relatief grote oppervlakte met daling van meer dan 25 cm (circa 65 % van de oppervlakte met meer dan 5 cm grondwaterstandsdaling). Dit betekent dat in ongeveer 2/3 van de totale verdroogde oppervlakte de meeste soorten en vegetaties zullen verdwijnen of sterk aangetast worden. In circa 25 % van de totale oppervlakte vindt tussen 10 en 25 cm grondwaterstandsdaling plaats. Hierin zal een groot deel van de soorten verdwijnen of sterk achteruitgaan, en een groot deel van de vegetatie aangetast worden. In slechts circa 10 % van de totale oppervlakte vindt een geringe daling van de grondwaterstand plaats (5 tot 10 cm). In deze geringe oppervlakte zullen slechts de meest kwetsbare soorten verdwijnen, en de meest kwetsbare vegetaties aangetast worden (bijvoorbeeld kwelafhankelijke soorten en vegetaties van voedselarme milieus).

Eén en ander betekent, dat de gekozen worst case benadering slechts een geringe afwijking inhoudt van de werkelijk te verwachten effecten. Een detaillering van de effectbepaling naar grootte van de grondwaterstandsdaling en gevoeligheid van de flora zal voor de minst kwetsbare vegetatie en soorten een daling van de effecten in de ordegrootte van maximaal 10 tot 35 % betekenen (afhankelijk van de uitgangssituatie). De invloed hiervan op de totale effectbepaling, met ook effecten op relatief meer en zeer kwetsbare soorten en vegetaties, is daarom gering (in ieder geval altijd kleiner dan 35 %).
Bovenstaande worst case benadering is integraal toegepast, dus onafhankelijk van locatie en alternatief. Dit betekent dat dezelfde fout bij alle alternatieven wordt gemaakt. De conclusie hieruit is, dat hoewel de absolute grootte van de effecten van verdroging op vegetatie en flora overschat wordt, deze overschatting bij alle alternatieven in meer of mindere mate optreedt. Het onderscheid tussen alternatieven wordt dan ook niet in belangrijke mate vergroot door differentiatie te maken in grootte van de verdroging en omvang van de vegetatie.

Een andere mogelijke reden voor het mogelijk verkleinen van onderscheid tussen alternatieven is, dat voor het ene alternatief meer zeldzame vegetaties worden aangetast dan voor een ander alternatief. Er heeft echter geen weging van vegetaties plaatsgevonden.
Een correctie voor deze factor wordt gegeven door de effecten op flora, waarin wel een weging naar zeldzaamheid is toegepast. Omdat een bepaling van de zeldzaamheidswaarde van vegetaties gebeurt op grond van de samenstellende soorten, wordt deze factor in de effectbepaling op flora voldoende gecompenseerd.

Verlies van biotoop fauna door ruimtebeslag

Das
parameter: aantal/effectscore
Met behulp van GIS zijn de tracés over de dassenkaart gelegd. De volgende aspecten worden bepaald:
- het aantal burchten dat onder de tracés valt;
- de onder een tracé vallende oppervlakte actueel leefgebied. De totale oppervlakte geldt als effectscore.

vleermuizen, reptielen en amfibieën
parameter: effectscore
De tracés zijn met behulp van GIS over de waarderingskaarten gelegd. De oppervlakten onder het tracé in de categorieën 'belangrijk' en 'zeer belangrijk' zijn bepaald. De effectscore is 1 x oppervlakte belangrijk gebied + 2 x oppervlakte zeer belangrijk gebied.

overige zoogdieren
parameter: ha
Met behulp van GIS zijn de tracés over de soortkaarten gelegd en zijn de oppervlakten van potentiële leefgebieden (in ha) die onder de tracés vallen bepaald. De totale oppervlakte van potentiële leefgebieden van deze soorten geldt als effectscore.

broedvogels
Parameter: effectscore
De tracés zijn met behulp van GIS over de waarderingskaarten van de vier soortgroepen gelegd. De oppervlakten onder het tracé in de categorieën 'belangrijk' en 'zeer belangrijk' zijn bepaald. De effectscore is 1 x oppervlakte belangrijk gebied + 2 x oppervlakte zeer belangrijk gebied.
Van het gebied ten zuiden en oosten van Roermond zijn onvoldoende gegeven bekend om de effecten te kunnen bepalen met GIS. Voor dit gebied is een alternatieve benadering gehanteerd waarbij gekozen is voor extrapolatie van de effectscores van de oostoeveralternatieven ten noorden van Roermond. De uitgangspunten bij de extrapolatie zijn de volgende:
- de lengte van de oostoeveralternatieven waarvan geen broedvogelgegevens voorhanden zijn, maakt circa 40% uit van de totale lengte van de oostoeveralternatieven. De aangepaste effectscore komt tot stand door optelling van 40/60 * 100% bij de oorspronkelijke effectscore.
- in verhouding is het gebied ten zuiden en oosten van Roermond opener en grootschaliger. De verwachting is dat de dichtheden van broedvogels hier lager zullen zijn. Deze inschatting is puur kwalitatief. Om de effectscore te corrigeren wordt hierom uitgegaan van een percentage van 30% in plaats van 40%.

De correctie van de alternatieven C1, C4, C6 en D1 gebeurt door bij de oorspronkelijke effectscores fa9a en fa15a 30/60*100% op te tellen.

<u>Aantasting van biotopen door verdroging</u>

Das
parameter: effectscore
Met behulp van GIS zijn de waterhuishoudingskaarten (verlaging grondwaterstand) over de dassenkaart gelegd en zijn de oppervlakten van de onder verandering vallende actuele leefgebieden bepaald. De oppervlakte leefgebieden met meer dan 5 cm verdroging is bepaald. De effectscore is gelijk aan de oppervlakte beïnvloed actueel leefgebied.

Otter en Waterspitsmuis
parameter: ha
Met behulp van GIS zijn de waterhuishoudingskaarten (verlaging grondwaterstand) over de soortkaarten gelegd en zijn de oppervlaktes van de onder verandering vallende potentiële leefgebieden bepaald. De totale oppervlakte beïnvloede gebieden wordt aangegeven.

amfibieën
parameter: effectscore
De waterhuishoudingskaarten (verlaging grondwaterstand) zijn met behulp van GIS over de waarderingskaart gelegd. Er wordt onderscheid gemaakt in 'belangrijke' en 'zeer belangrijke' gebieden. De effectscore is 1 x oppervlakte beïnvloed belangrijk - gebied + 2 x oppervlakte beïnvloed zeer belangrijk gebied.

Doorsnijding van migratieroutes

Das, Otter en Waterspitsmuis
parameter: effectscore
Geteld zijn doorsnijdingen van migratieroutes tussen actuele en potentiële leefgebieden die ontstaan door aanleg van de tracés of die versterkt worden door verandering van de functie van de tracés (bijvoorbeeld van huidige functie naar autosnelweg). Zowel nieuwe als versterkte doorsnijdingen worden aangegeven.

Verstoring door geluid

broedvogels
parameter: effectscore
De basisgegevens (verspreiding broedparen) dienen hier als uitgangspunt. Dosis-effectrelaties voor het verband tussen de dichtheid en de geluidbelasting voor alle vogels (bos- en weidevogels) gezamenlijk zijn ontleend aan Reijnen, Foppen en Veenbaas (1992).
Met behulp van deze dosis-effect-relaties is berekend wat het te verwachten percentage broedparen is na verhoging van de geluidintensiteit, waarbij de huidige en de toekomstige geluidbelasting zijn ingedeeld in vijf klassen (tabel B.3.1.6).
Per alternatief wordt de verandering in het aantal broedparen per soort berekend, op grond van huidige en toekomstige geluidcontouren. Vervolgens wordt, met behulp van de waarderingscijfers voor vogelsoorten van de provincie Limburg (bijlage bij beschrijving huidige situatie) een waarde voor de verandering van het aantal broedparen van alle soorten per alternatief berekend. Deze waarde geldt als effectscore. Evenals voor het ruimtebeslag worden de effectscores voor de oostoeveralternatieven (C1, C4, C6 en D1) gecorrigeerd voor het niet-geïnventariseerde deel van het invloedsgebied ten zuiden en oosten van Roermond.

Tabel B.3.1.6 Verwacht percentage van het aantal broedparen ten opzichte van het huidige aantal bij verhoging van het geluidsniveau

Verwacht geluidsniveau (dB(A))	Huidig geluidsniveau (dB(A))			
	< 50	51-55	56-60	> 60
< 50	X	-	-	-
51-55	79	X	-	-
56-60	63	81	X	-
61-65	51	64	80	X
> 65	39*	49*	61*	77*

* Gebaseerd op extrapolatie van de figuren in Reijnen et al. (1992)

De hier gebruikte methode verschilt van de methode van Reijnen et al. (1992). Volgens de methode van Reijnen et al. wordt bij de verkenning van alternatieven gebruik gemaakt van een belemmeringenkaart. Hierop staan belangrijke broedvogelgebieden aangegeven. Rondom deze gebieden worden bufferzones berekend aan de hand van de effectafstand vanaf de rand van het broedvogelgebied. De

effectafstand verschilt per landschapstype; in open weidegebied is de effectafstand groter dan in bosgebied. De effectafstand wordt bepaald door de verkeersintensiteit, de toegestane maximumsnelheid en (in bosgebied) door de bosfractie. Vervolgens worden de beïnvloede oppervlakte van een biotoop en de relatieve afname van de totale dichtheid berekend. Als effectscore worden de doorsnijding van de bufferzone, de doorsnijding van het broedvogelgebied zelf en de relatieve afname in de dichtheid genomen. Per tracé worden de effecten opgeteld, waarna een vergelijking mogelijk is tussen de alternatieven.

In deze studie is voor de effecten van geluid op broedvogels niet alleen gekeken naar de tracés, maar naar het gehele studiegebied. Dit betekent dat bijvoorbeeld bij het oostoeverautosnelwegalternatief ook veranderingen in verkeersintensiteiten op de westoever, die leiden tot veranderingen in geluidbelasting en dus beïnvloeding van vogels, zijn meegenomen in de effecten van het alternatief. Deze benadering maakt toepassing van de methode van Reijnen et al. te ingewikkeld.
De methode van Reijnen et al. vertoont een relatie met geluidbelasting rond wegen (verkeerssnelheid, verkeersintensiteit). Daarom is in deze studie uitgegaan van de geluidcontouren rondom de wegen. Op grond van de veranderingen in de geluidcontouren langs de tracés kan de afname van het aantal broedparen per soort worden bepaald in de zone langs de weg waarin de geluidniveaus verschuiven. Hierbij is gebruik gemaakt van dosis-effectrelaties voor de procentuele verandering van het aantal broedparen bij verhoging van de geluidintensiteit. Deze dosis-effectrelaties, zoals weergegeven in bovenstaande tabel, zijn afgeleid uit de relatie van dichtheid van vogels in relatie tot de geluidbelasting (Reijnen et al., 1992).

Versnippering leefgebieden fauna

Das
De versnippering van het leefgebied van de Das is in twee effectscores tot uitdrukking gebracht. De eerste heeft betrekking op de aantasting van ruimtelijke relaties binnen de populatie, in dit geval de Midden-Limburgse dassenpopulatie. De tweede heeft betrekking op de aantasting van lokale ruimtelijke relaties. Daaronder wordt verstaan de voedseltrek binnen de home-range (activiteitsgebied) van een burcht.
De berekening van de effectscores heeft als volgt plaatsgevonden:

effect: aantasting ruimtelijke relaties tussen populaties
parameter: effectscore
Uitgangspunt is de ruimtelijke verspreiding van bewoonde dassenburchten. Op grond van de onderlinge afstand tussen burchten zijn clusters onderscheiden. Wederom uitgaande van de oppervlakte van de home-range worden alle bewoonde burchten die op minder dan 1 km afstand van elkaar liggen, tot dezelfde cluster gerekend. Indien een weg met barrièrewerking (Hoogeveen, 1989) tussen burchten die aan dit criterium voldoen ligt, zijn alsnog twee clusters onderscheiden. Binnen een cluster zijn de onderlinge relaties sterker dan die met burchten op grotere afstand (ontmoetingen tussen dieren zijn waarschijnlijker). Ruimtelijke relaties binnen de populatie worden gezien als contacten tussen clusters. Daarom zijn tussen de clusters (potentiële) verbindingen onderscheiden. Het gaat hierbij wel om "logische" verbindingen, d.w.z. de kortste afstanden tussen clusters zijn aangehouden. Als effectscore geldt het aantal doorsneden verbindingsroutes. Versterkte en nieuwe verbindingsroutes worden even hoog gewaardeerd.

effect: aantasting lokale ruimtelijke relaties
parameter: effectscore
Uitgangspunt is de oppervlakte van de home-range van de Das, die geschat wordt op 20 tot meer dan 250 ha (Hoogeveen, 1989). Dit betekent dat vanaf de burcht een cirkel met een straal van circa 1 km wordt bestreken. De aanwezigheid van een weg binnen deze afstand wordt als aantasting van de lokale ruimtelijke relaties gezien. Als effectscore geldt het aantal bewoonde burchten dat binnen een afstand van 1 km van de tracés ligt.

amfibieën en reptielen
parameter: lengte in km
Van reptielen en amfibieën zijn alleen verspreidingsgegevens beschikbaar op 1 x 1 km schaal. Op dit detailniveau is het niet mogelijk relaties tussen functiegebieden (bijvoorbeeld voortplantingsplaats - landbiotoop) te lokaliseren. Wel is het mogelijk aan te geven waar in potentie de grootste effecten plaatsvinden. Hiertoe is voor elk alternatief de totale lengte van de doorsnijding van zeer belangrijke gebieden voor amfibieën en reptielen bepaald (met behulp van GIS). Deze gebieden worden gekenmerkt door een hoog aantal soorten. De doorsnijding van deze gebieden zal belangrijke gevolgen kunnen hebben voor de overleving van populaties; niet alleen de populaties in deze gebieden zelf, maar ook hiervan afhankelijke populaties. Hoewel niet met zekerheid vast te stellen, wordt hier de aanname gedaan dat deze gebieden veelal als brongebieden zullen fungeren voor belangrijke en minder belangrijke gebieden.
Hoewel het hier slechts om een benadering gaat, is het zodoende wel mogelijk om een indruk te geven van de afstanden waarover belangrijke relaties verstoord worden en van verschillen tussen alternatieven.

Ruimtebeslag op gebieden in de ecologische hoofdstructuur (EHS) en natuurgebieden
parameter: ha
Met behulp van GIS zijn de oppervlakten die verloren gaan bepaald van:
- kerngebieden;
- natuurontwikkelingsgebieden;
- belangrijke RBO/RBN gebieden;
- Maasdal;
- natuurgebieden.

Hoewel deze oppervlakten enigszins overschat kunnen zijn doordat er niet wordt uitgegaan van begrenzingen op perceelsniveau, maar juist meer de omgrenzing op iets grotere schaal, geven deze oppervlakten wel een goede indruk van de ernst van de effecten en is vergelijking van de alternatieven mogelijk. Ruimtebeslag op alle gebieden in de EHS gezamenlijk en van natuurgebieden worden aangegeven.

Verdroging van gebieden in de ecologische hoofdstructuur
parameter: ha
Met behulp van GIS is de oppervlakte bepaald van gebieden met een functie in de EHS waar sprake is grondwaterstandsdalingen met tenminste 5 cm.
Tijdelijke verdroging wordt wel beschreven, maar niet kwantitatief aangegeven in de tabellen.

Verstoring door geluid van gebieden in de ecologische hoofdstructuur
parameter: ha
Met behulp van GIS is de oppervlakte bepaald van gebieden met een functie in de EHS waar sprake is een toename van de geluidbelasting met tenminste 5 dB(A).

Doorsnijding van verbindingszones
parameter: aantal
Tellen van aantal verbindingszones per alternatief. Iedere verbindingszone telt hierbij dus even zwaar. Er wordt onderscheid gemaakt in versterking van bestaande doorsnijdingen en nieuwe doorsnijdingen.

Landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie

Bij het beschrijven van de effecten op landschap, geomorfologie, cultuurhistorie en archeologie is voor de meeste effecten de modulaire werkwijze gehanteerd. Op gemerkt wordt hierbij dat geaccepteerd wordt dat bij een beschrijving per module de consistentie van het landschap enigszins geweld wordt aangedaan. Een beschrijving per module maakt echter een meer objectieve vergelijking van de verschillende alternatieven mogelijk. Voor een overzicht van de resultaten (ook van de niet modulair beschreven effecten) wordt verwezen naar bijlage B.3.4 (Resultaten per module). Hiernavolgend wordt per effect aangegeven op welke wijze de effecten worden gekwantificeerd.

Visueel-ruimtelijke beïnvloeding van het landschap
De visueel-ruimtelijke beïnvloeding van het landschap wordt beschreven aan de hand van de volgende vier criteria:
- verdichting door geluidschermen;
- verdichting door verhoogde ligging;
- versnijding door de maaiveldligging;
- beïnvloeding sfeer en schaal tussen elementen in het landschap.

Bij de eerste drie criteria is een modulaire aanpak gehanteerd. Het vierde criterium is kwalitatief en per alternatief beschreven.

verdichting door geluidschermen
In bijlage B.1.6 is een overzicht gegeven van de geluidschermen die voorzien zijn in de verschillende alternatieven. Op basis daarvan is per alternatief de totale lengte van de aan te leggen geluidschermen bepaald uitgedrukt in hectometers. De totale (ongewogen) lengte is als maat gehanteerd voor de verdichting. Opgemerkt wordt dat bij het bepalen van de lengte geen rekening is gehouden met het type landschap (ongewogen optelling). De geluidschermen worden alleen aan de rand van grotere bebouwingsconcentraties geplaatst en vallen daardoor steeds binnen verdicht gebied of op de overgang van verdicht gebied naar meer open gebied.

verdichting door verhoogde ligging
De verdichting door verhoogde ligging is uitgedrukt in een gewogen lengte in hectometers. Deze gewogen lengte is bepaald met behulp van GIS. Het bestand waarin de tracé zijn weergegeven inclusief de hoogteligging is daarbij gekoppeld met het bestand waarin zijn weergegeven de open, halfopen en gesloten gebieden. De

combinaties zijn vervolgens gewogen opgeteld. Hierbij is de volgende gewichtsverdeling gehanteerd:

- ligging in een open landschap
  * hoge ligging (hoger dan 3 meter): gewicht 1
  * halfhoge ligging (1.5-3 meter): gewicht 0.75

- ligging in een halfopen landschap
  * hoge ligging (hoger dan 3 meter): gewicht 0.5
  * halfhoge ligging (1.5-3 meter): gewicht 0.25

De ondergrens van de halfhoge ligging is gebaseerd op het feit dat objecten bij 1.5 meter hoogte boven ooghoogte uit gaan steken (in combinatie met vegetatie van de bermen).
De gewichtsverdeling is zo gekozen omdat een ligging in een open gebied altijd een groter effect heeft dan ligging in een halfopen gebied waarvan alleen de schaal verandert.

versnijding door de maaiveldligging
De versnijding van het landschap als gevolg van de maaiveldligging heeft te maken met de aanwezigheid van verkeer op de weg. Dit is natuurlijk geen permanent verschijnsel maar in de beleving van bewoners en bezoekers van het gebied ontstaat als gevolg van de onrust door de beweging een versnijding van het landschap. Dit effect is uitgedrukt in een gewogen lengte. Deze lengte is bepaald met behulp van het GIS-systeem. Daarbij is gedifferentieerd naar halfopen en open landschappen.
Ligging in een open landschap heeft het gewicht 1 gekregen en ligging in een halfopen landschap heeft het gewicht 0.5 gekregen.

beïnvloeding sfeer en schaal tussen elementen in het landschap
Dit effect zal niet modulair worden uitgewerkt maar per alternatief. Het gaat daarbij om moeilijk kwantificeerbare effecten als die samenhangen met overeenkomsten in sfeer en schaal tussen elementen in het landschap.
De beoordeling vindt plaats volgens een relatieve zevenpuntsschaal:

+++ relatief zeer groot positief effect
++ relatief groot positief effect
+ relatief klein positief effect
0 geen effect
- relatief klein negatief effect
-- relatief groot negatief effect
--- relatief zeer groot negatief effect

Beïnvloeding geomorfologische waarden
De beïnvloeding van de geomorfologie wordt in eerste instantie beschreven aan de hand van het criterium vernietiging van geomorfologisch waardevol gebied. Dit criterium wordt uitgedrukt in ha. en is modulair bepaald. Met behulp van een GIS-systeem wordt het bestand met de tracés van de auto(snel)wegen gekoppeld aan het bestand met de geomorfologisch waardevolle gebieden.

Daarnaast worden een aantal effecten kwalitatief beschreven. Het gaat daarbij om niet eenduidig kwantificeerbare effecten, zoals het ontstaan van schijnrelaties tussen de weg en de omringende landschapswaarden die te maken hebben met geomorfologie.

Deze effecten worden niet modulair maar per alternatief belicht, gezien het beperkt aantal malen dat dit effect optreedt.

De beoordeling vindt plaats volgens een relatieve zevenpuntsschaal:
+++ relatief zeer groot positief effect
++ relatief groot positief effect
+ relatief klein positief effect
0 geen of verwaarloosbaar effect
- relatief klein negatief effect
-- relatief groot negatief effect
--- relatief zeer groot negatief effect

Beïnvloeding cultuurhistorische waarden
De beïnvloeding wordt kwantitatief beschreven aan de hand van de volgende criteria:
- verdwijnen cultuurhistorische elementen;
- wijziging context elementen.

Beide criteria worden uitgedrukt in aantallen elementen. Met behulp van het GIS-systeem wordt bepaald welke objecten op het tracé van de auto(snel)wegen liggen (verdwijnen) c.q. binnen een zone van 500 meter breed aan weerszijden van het tracé liggen, gemeten vanaf het midden van het tracé (wijziging context). Hieraan wordt geen verdere weging gegeven binnen dit effect.

Daarnaast vindt een kwalitatieve beschrijving plaats van effecten die niet eenduidig kwantificeerbaar zijn. Deze worden in een toelichting per alternatief gegeven en niet modulair. De beoordeling van deze effecten vindt plaats volgens een relatieve zevenpuntsschaal:
+++ relatief zeer groot positief effect
++ relatief groot positief effect
+ relatief klein positief effect
0 geen of verwaarloosbaar effect
- relatief klein negatief effect
-- relatief groot negatief effect
--- relatief zeer groot negatief effect

Beïnvloeding archeologische waarden
De beïnvloeding wordt kwantitatief beschreven aan de hand van de volgende criteria:
- verdwijnen archeologische elementen;
- wijziging context elementen;
- aantasting bodemarchief.

De eerste twee criteria zijn uitgedrukt in aantallen elementen. Met behulp van het GIS-systeem wordt bepaald welke elementen met archeologische waarde op de verschillende tracés liggen c.q. in de directe nabijheid liggen. Hierbij is geen verder onderscheid gemaakt naar de waarde van de elementen gezien het arbitraire karakter van elke onderlinge vergelijking.
Bij het tweede criterium is een inschatting gemaakt van de archeologische verwachtingswaarde van gebieden. Hierbij wordt de aanname gedaan dat een archeologische vondst geen toevallige plek in het landschap heeft. Als er ergens een vondst wordt gedaan betekent dat dat in de periode waarin objecten en sporen in het

landschap terecht kwamen dat het landschap op die specifieke plek op dat moment geschikt was voor bewoning of ander gebruik. De kans dat in de omgeving van een bekende vondst nog meer gegevens begraven liggen is groter dan in een willekeurig deel van het landschap.

Bij het bepalen van de aantasting van het bodemarchief wordt op basis van gegevens die zijn aangeleverd door het ROB een inschatting gemaakt van de archeologische verwachtingswaarde van gebieden. Deze worden in een toelichting per alternatief gegeven en niet modulair.
De beoordeling vindt plaats volgens een relatieve zevenpuntsschaal:
+++ relatief zeer groot verwacht positief effect
++ relatief groot verwacht positief effect
+ relatief klein verwacht positief effect
0 geen of verwaarloosbaar verwacht effect
- relatief klein verwacht negatief effect
-- relatief groot verwacht negatief effect
--- relatief zeer groot verwacht negatief effect

Woon- en leefmilieu

Hiernavolgend wordt aangegeven op welke wijze de effecten op het woon- en leefmilieu zijn bepaald. Voor een overzicht van de resultaten wordt verwezen naar bijlage B.3.5.

Bij de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling ten aanzien van het woon- en leefmilieu zijn een aantal aspecten geselecteerd die bij de aanleg en het gebruik van een infrastructureel element bepalend zijn voor de kwaliteit van het woon- en leefmilieu in een gebied. Het gaat daarbij om de volgende aspecten:
- geluidhinder;
- visuele hinder;
- verkeersveiligheid;
- het risico bij vervoer van gevaarlijke stoffen;
- sociale barrièrewerking;
- ontsluiting.

Bij de thema's Verkeer en vervoer, Landschap e.a. en Geluid zijn de effecten van de alternatieven met betrekking tot voorgenoemde aspecten beschreven. Op basis van deze beschrijvingen wordt per alternatief een integraal oordeel gegeven van de beïnvloeding van de kwaliteit van het woon- en leefmilieu.

In het studiegebied liggen twee stedelijke centra Venlo-Blerick en Roermond. Voorts liggen in het studiegebied een groot aantal plaatsen. Op de oostoever zijn dat onder meer Tegelen, Belfeld, Reuver, Beesel, Swalmen, Boukoul, Herten-Merum, Melick, Linne, Montfoort, Maasbracht, Sint Joost en Echt. Op de westoever liggen onder meer Blerick, Hout-Blerick, Boekend, Baarlo, Kessel, Kesseleik, Neer, Nunhem, Buggenum, Haelen, Horn, Beegden, Heel, Panheel, Grathem, Wessem, Thorn en Ittervoort. Tenslotte liggen in het studiegebied nog een groot aantal buurtschappen, deze worden hier niet bij naam genoemd.
Na bestudering van de beschikbare gegevens is gebleken dat het niet mogelijk is om per alternatief voor het hele studiegebied een integraal oordeel te geven. Er is daarom

voor gekozen om de beïnvloeding van de kwaliteit van het woon- en leefmilieu te beoordelen aan de hand van de situatie in een aantal representatief te achten plaatsen. Het betreft het woon- en leefmilieu in de stedelijke gebieden Blerick en Roermond Daarnaast zijn de volgende zes plaatsen beschouwd (drie op de oostoever en drie op de westoever):
- Tegelen
- Reuver
- Swalmen
- Baarlo
- Neer
- Haelen

De genoemde acht plaatsen worden voldoende representatief geacht om het woon- en leefmilieu in het studiegebied aan te relateren. Hierbij spelen de volgende overwegingen een rol:
- zowel het stedelijk als het landelijk woon-en leefmilieu wordt bezien.
- er is een evenredige verdeling over de westoever en de oostoever.
- op het gebied van de leefbaarheid doen zich met name in de geselecteerde plaatsen problemen voor (zie onder meer Startnotitie RW73-Zuid).
- er is een evenwichtige geografische spreiding van de acht plaatsen.

Met enige nadruk wordt overigens gesteld dat de selectie van genoemde acht plaatsen niet betekent dat elders in het studiegebied geen beïnvloeding van de kwaliteit van het woon- en leefmilieu optreedt.

Per plaats wordt de beïnvloeding van de kwaliteit van het woon- en leefmilieu beoordeeld ten opzichte van het huidige woon- en leefmilieu (referentiejaar 1990). Aan het huidige woon- en leefmilieu is daarbij een score nul toegekend.

Bij het toekennen van de scores voor de alternatieven is gebruik gemaakt van een relatieve zevenpuntsschaal:
--- : zeer grote verslechtering woon- en leefmilieu
-- : grote verslechtering woon- en leefmilieu
- : verslechtering woon- en leefmilieu
0 : geen verandering woon- en leefmilieu
+ : verbetering woon- en leefmilieu
++ : grote verbetering woon- en leefmilieu
+++ : zeer grote verbetering woon- en leefmilieu

In het navolgende wordt per aspect kort aangegeven welke effecten zijn beschouwd bij het bepalen van de scores per plaats.

geluidhinder
Op basis van de berekende geluidbelastingen (contouren) is bij het thema Geluid per alternatief het aantal geluidgehinderden bepaald uitgesplitst naar gemeenten. Door het aantal geluidgehinderden te vergelijken met de huidige situatie kan worden bepaald of er sprake is van een verbetering of een verslechtering met betrekking tot de geluidhinder.

visuele hinder
Met betrekking tot de visuele hinder is gekeken naar de toename/afname van de lengte aan visuele barrières binnen zichtafstand van de beschouwde plaatsen. De zichtafstand is daarbij gerelateerd aan de openheid van het landschap. Tot visuele barrières zijn hoge tracéliggingen en geluidschermen gerekend.

verkeersveiligheid
Bij het thema Verkeer en vervoer is voor een groot aantal wegvakken per alternatief het aantal te verwachten letselongevallen per kilometer bepaald. Op basis hiervan wordt een wegvak als relatief (of significant) veilig of relatief (of significant) onveilig aangemerkt. Bij het bepalen van de invloed van de verkeersveiligheid op het woon- en leefmilieu is gekeken naar de toename/afname van het aantal veilige/onveilige wegvakken in de omgeving van de beschouwde plaatsen.

het risico bij vervoer van gevaarlijke stoffen
Bij het thema Verkeer en vervoer is in kwalitatieve en vergelijkende zin het risico bij vervoer van gevaarlijke stoffen bepaald. De relatieve grootte van het risico is daarbij gerelateerd aan de afstand van de belangrijkste transportroutes tot een aantal grotere bevolkingsconcentraties in het studiegebied. Het absolute niveau van het risico blijkt niet exact te kunnen worden bepaald omdat geen geschikte gegevens beschikbaar zijn omtrent de aard en omvang van de hierbij relevante vervoerstromen.

sociale barrièrewerking
Bij het thema Verkeer en vervoer is de barrièrewerking van de N271 en de N273 bepaald. Daarbij is met name gekeken naar de oversteekbaarheid van de weg (gerelateerd aan de te verwachten wachttijd) en het aantal oversteekrelaties (gerelateerd aan wenslijnpatronen).
Indien op een bepaald traject de oversteekbaarheid van een weg laag is (lange wachttijden) terwijl er veel (potentiële) oversteekrelaties zijn, is ter plaatse sprake van een hoge barrièrewerking van de weg.
In de kernen die worden doorsneden door de N271 en de N273 is de oversteekbaarheid van de weg gemeten en het aantal oversteekrelaties berekend. Op basis hiervan is de barrièrewerking van de weg ter plaatse bepaald. Naarmate deze hoger is wordt het woon- en leefmilieu negatiever beïnvloed.

ontsluiting
Met betrekking tot de fysieke ontsluiting van de kernen is gekeken naar de toestand op de bestaande ontsluitingswegen N271 en N273 (reistijdverlies) en de mogelijkheden om gebruik te maken van nieuwe infrastructuur.

Opgemerkt wordt dat niet alle aspecten even zwaar hebben meegewogen bij het bepalen van de score per kern. Het grootste gewicht is toegekend aan de aspecten geluidhinder, verkeersveiligheid en sociale barrièrewerking.
Nadat de scores per kern zijn bepaald wordt per alternatief een integrale score bepaald voor de beïnvloeding van de kwaliteit van het woon- en leefmilieu in het hele studiegebied. Daartoe worden de scores van de kernen gesommeerd.
In bijlage B.3.5 worden de resultaten (scores) weergegeven.

Economie

Hiernavolgend wordt aangegeven op welke wijze de effecten op economie zijn bepaald. Voor een overzicht van de resultaten wordt verwezen naar bijlage B.3.5.

Mate van verbetering van de bereikbaarheid
Waar het gaat om de beschrijving van effecten op de bereikbaarheid worden de effecten per alternatief in beschouwing worden genomen. De effecten die de afzonderlijke modules met zich meebrengen hebben in dit verband een onvoldoende onderscheidend vermogen inzake de bereikbaarheid. Met andere woorden: de mate waarin de afzonderlijke modules binnen een alternatief invloed hebben op de mate waarin de bereikbaarheid voor bijvoorbeeld de industrie verbetert, is nauwelijks te meten. Om die reden vindt geen beschrijving van de effecten inzake de bereikbaarheid op modulair niveau plaats.

De verbetering van de bereikbaarheid wordt uitgedrukt in een score die een maat is voor de tijdwinst. Het gaat om de tijdwinst die aanleg/verbetering van infrastructuur voor de onderscheiden sectoren met zich meebrengt. Daartoe is informatie (input) omtrent de volgende punten nodig.

1. Waar bevinden zich de belangrijkste centra van economische activiteit voor de onderscheiden sectoren? (Uitwerking per goederengroep volgens vertaling NSTR --> SBI-codering).
2. transport-relaties:
   - lokaal/regionaal
   - euregionaal/interregionaal
   - nationaal/internationaal
3. Welke van bovengenoemde transport-relaties zijn voor de onderscheiden sectoren het meest relevant? Bijvoorbeeld: verhouding transportrelaties in de industrie:
   x transportbewegingen op lokaal/regionaal niveau (per etmaal)
   y transportbewegingen op euregionaal/interregionaal niveau (per etmaal)
   z transportbewegingen op (inter)nationaal niveau (per etmaal)
   Naast de hier onderscheiden niveaus dient ook rekening te worden gehouden met het onderscheid tussen transportrelaties op de oostoever, respectievelijk de westoever, respectievelijk tussen beide oevers.
4. Wat is de te boeken tijdwinst per alternatief ten opzichte van het nulalternatief?

Vanuit de resultaten van het verkeer- en vervoermodel is afgeleid:
- het aantal transportbewegingen op de verschillende niveaus per etmaal;
- de tijdwinst die tussen twee punten wordt bereikt indien gekozen wordt voor alternatief B, C1, C2, C3, C4, C5, C6, D1, D2, D3, E1 en E2.

In tabel B.3.1.7 wordt aangegeven op welke wijze per sector, in dit geval de industrie, het effect per alternatief in termen van bereikbaarheid (uitgedrukt in minuten tijdwinst) wordt bepaald.
In de tabel is in de derde kolom (3) de totale tijdwinst per transportniveau voor de sector industrie aangegeven. Deze tijdwinst is afhankelijk van het beschouwde alternatief en heeft betrekking op het aantal ritten tussen twee punten in een zogenaamde voorbeeldrelatie, waarvan wordt aangenomen dat die representatief is voor de betreffende sector.

Tabel B.3.1.7: Bepaling mate van verbetering bereikbaarheid in de industrie (voorbeeld)

alternatief X (willekeurig voorbeeld)					
	(1)	(2)	(3) = (1) * (2)	(4)	(5) = (3) * (4)
transportrelatie	aantal	tijdsbesparing per rit	tijdwinst	weging	effect
lokaal/regionaal	200	10 min.	2000 min.	1,5	3000
euregionaal/interregionaal	1200	10 min.	12000 min	1,2	14400
(inter)nationaal	600	10 min.	6000 min	1,0	6000
totaal score alternatief					23400

voorbeeldrelaties
Omdat de momenteel beschikbare gegevens geen inzicht bieden in de verhouding tussen de onderscheiden transportniveaus per sector, worden voorbeeldrelaties voor het transport per sector worden gehanteerd.
Voor de keuze van de voorbeeldrelaties is de mate waarin zij representatief zijn voor het vervoer in de betreffende sector maatgevend.
Criteria die voor de keuze van de voorbeeldrelaties zijn gehanteerd zijn:
- geografische spreiding: op alle onderscheiden transportniveaus (lokaal, interregionaal, internationaal) moet de spreiding van zwaartepunten van economische activiteit in het studiegebied terug te vinden zijn in de gekozen voorbeeldrelaties;
- de keuze van de voorbeeldrelaties wordt in belangrijke mate bepaald door het economisch gewicht dat de gekozen punten van herkomst en bestemming voor het studiegebied heeft;
- de te kiezen voorbeeldrelaties moeten, indien mogelijk, zowel transportrelaties op de oostoever, op de westoever als relaties tussen beide oevers van de Maas representeren;
- de selectie van voorbeeldrelaties moet het mogelijk maken de effecten op de bereikbaarheid, uitgedrukt in tijdwinst, te kunnen beoordelen.
  Daarom zullen vooral de relaties die gebaseerd zijn op een verbinding in noord-zuidrichting door het studiegebied, in beschouwing worden genomen (indien zij voldoende representatief zijn).

De keuze van de voorbeeldrelaties is gebaseerd op recente tellingen van het vrachtverkeer in Noord en Midden Limburg (1). Uit deze tellingen is een aggregatie gemaakt van 52 goederengroepen, naar vier economische sectoren. Uit de vrachtverkeerstellingen per goederengroep zijn de bijbehorende herkomst en bestemmingsmatrices samengenomen. Vervolgens zijn daaruit de zwaarste vervoerrelaties per bereikbaarheidsniveau (lokaal/regionaal, euregionaal/interregionaal en (inter)nationaal) afgeleid .
Dit heeft geleid tot uiteindelijk twaalf voorbeeldrelaties, die representatief geacht worden. Overwogen is meer relaties op te nemen. Bij de berekeningen is gebleken dat toevoeging van extra voorbeeldrelaties nauwelijks invloed heeft op de onderlinge verschillen van de alternatieven. De uiteindelijke rangorde van de alternatieven in de effectbeschrijving zal niet wordt beïnvloed.

De volgende voorbeeldrelaties worden gebruikt:

industrie
lokaal/regionaal : Venlo-Roermond
eureg./interreg. : Venlo-Zuid-Limburg
(inter)nationaal : Nordrhein-Westfalen

transport/distributie
lokaal/regionaal : Weert-Roermond
eureg./interreg. : Venlo-Zuid-Limburg
(inter)nationaal : Noord-Nederland-Maastricht

agribusiness: (glas)tuinbouw
lokaal/regionaal : Grubbenvorst-Echt
eureg./interreg. : Grubbenvorst-Zuid-Limburg
(inter)nationaal : Venlo-België

agribusiness: overig, w.o. intensieve veehouderij
lokaal/regionaal : Roggel-Echt
eureg./interreg. : Venlo-Maastricht
(inter)nationaal : Venray-België

(1) = Adviesbureau van Roon, Vrachtverkeer Noord en Midden Limburg 1992, Den Haag, 1993.

weging
Een tijdwinst van bijvoorbeeld 10 minuten heeft voor het lokale niveau evenwel een heel andere betekenis dan voor het (inter)nationale niveau.
Vandaar dat een weging is toegepast, waarmee het relatieve belang van de tijdwinst op de onderscheiden niveaus zichtbaar blijft in eindscore van alternatief X voor de industrie op het criterium bereikbaarheid. Het vaststellen van de waarde van de wegingsfactoren kan nauwelijks kwantitatief worden onderbouwd. Wel ontstaan door het hanteren ervan het benodigde inzicht in de economische waardering van een vervoersrelatie (en de mogelijke verbetering daarin) op een bepaald niveau. De gehanteerde wegingsfactoren zijn weergegeven in tabel B.3.1.8.

Tabel B.3.1.8: Wegingsfactoren

	industrie	transport/ distributie	agribusiness: (glas)tuinbouw	agribusiness: overig
lokaal/regionaal	1,2	1,8	1,5	1,4
euregionaal/interregionaal	1,1	1,4	1,25	1,2
(inter)nationaal	1,0	1,2	1,0	1,0

toelichting wegingsfactoren:
- industrie: aangenomen wordt een belangrijke meerwaarde voor tijdwinst op de lokale/regionale verbindingen, hetgeen in kostenbesparing en produktiviteitsverhoging resulteert. Op internationale schaal gaat het alleen om de directe tijdwinst en geen verdere effecten. Op dit niveau wordt daarom geen extra waardering van de tijdwinst toegekend. De transportrelatie op euregionaal/interregionaal niveau zit hier tussenin.

- transport/distributie: in vergelijking met de industrie profiteert deze sector veel directer van de tijdwinst. Daarom zijn de wegingsfactoren hier verhoogd ten opzichte van de industrie.
- agribusiness (glas)tuinbouw): ook hier resulteert de tijdwinst in extra produktiviteit. Daarnaast speelt de factor "bederfelijkheid" een rol. Daarom is de waardering van de onderscheiden transportniveaus hoger dan in de industriële sector, maar lager dan in de transport- en distributiesector.
- agribusiness (overig): in mindere mate dan in de (glas)tuinbouw resulteert tijdwinst in produktiviteitsverhoging. Dit is tot uiting gebracht in de wegingsfactoren.

eindscore
De eindscore voor het effect geeft aan wat de tijdwinst is uitgaande van alleen het aantal vervoerbewegingen in de voorbeeldrelaties en onderling gewogen naar transportniveau. Dat het totaal aantal bespaarde minuten voor de betreffende sector veel hoger is, ligt voor de hand. Als echter aangenomen wordt dat de betreffende relatie representatief is voor de hele sector, zijn de eindscores per alternatief ook representatief en kunnen derhalve goed vergeleken worden (want: alternatief X scoort hoger dan alternatief Y, waarbij het aantal minuten absolute tijdwinst er niet meer toe doet).

Na toepassing van deze methodiek ontstaat uiteindelijk een tabel waarin op de horizontale as de verschillende alternatieven staan vermeld en op de verticale as de betreffende sectoren. De vulling van de cellen in de matrix geeft de totale score (tijdwinst) per alternatief aan (zie bijlage B.3.5).

Om de eindscore per alternatief te bepalen zijn voor elk alternatief de scores per sector gesommeerd, zonder daarbij nog rekening te houden met het onderscheid tussen de verschillende sectoren.
Hieruit komt naar voren welke alternatieven uit oogpunt van tijdwinst hoog, gemiddeld en laag scoren.

Mate van behoud van produktiemiddelen (i.c. areaal)
Bij het thema Ruimtelijke Ordening is voor een aantal grondgebruikstypen het ruimtebeslag van de verschillende alternatieven bepaald en uitgedrukt in ha (zie ook **Ruimtelijke ordening, landbouw en recreatie**).

Aan deze oppervlakten wordt een economische betekenis toegekend, uitgedrukt in grondwaarden op basis van de vigerende bestemming. Dit impliceert een vertaling van oppervlakte verlies in concrete bedragen. De grondslag hiervoor ligt in een aantal aannames omtrent de waarde van grond. In dat verband zijn de volgende grondprijzen gehanteerd:

- grond voor industriële doeleinden: *f* 62,50
- grond voor transport- en distributie-activiteiten: *f* 62,50
- grond voor glastuinbouw: *f* 25,--
- grond voor tuinbouw (overig): *f* 10,--
- grond voor overig landbouw: *f* 5,--
- grond voor recreatie/toerisme: *f* 25,--

Naast het areaalverlies is de doorsnijding van gronden (vermindering van produktiewaarde) en infrastructurele voorzieningen (vermindering gebruikswaarde), zoals fietspaden, wegen, etc van invloed op de mate van behoud van produktiemiddelen.

Kwantificering van deze effecten stuit echter op problemen omtrent informatie over eigendomssituaties, alternatieve gebruiksmogelijkheden en alternatieve ontsluiting. Wel kan gezegd worden dat de waarde van het te verwerven areaal mede bepaald wordt door de resterende gebruikswaarde van het aangrenzende gebied als gevolg van doorsnijding.
Met betrekking tot de hier bedoelde effecten wordt aangenomen dat de effecten van de onderscheiden alternatieven inzake doorsnijding van gronden en infrastructuur als recht evenredig zijn met de effecten van de onderscheiden alternatieven waar het gaat om het verlies van areaal.
Het criterium "doorsnijding" levert zo beschouwd geen wezenlijk andere resultaten op dan de toetsing aan het criterium "mate van behoud van areaal (huidig, toekomstig).

Ruimtelijke ordening, landbouw en recreatie

Bij het beschrijven van de effecten op ruimtelijke ordening, landbouw en recreatie is een modulaire werkwijze gehanteerd. Voor een overzicht van de resultaten wordt verwezen naar bijlage B.3.4 (Resultaten per module). Hiernavolgend wordt per effect aangegeven op welke wijze de effecten zijn bepaald en welke parameters zijn gehanteerd.

Ruimtebeslag
Het ruimtebeslag van de verschillende alternatieven leidt tot verlies aan:
- bestaande woningen, uitgedrukt in aantallen;
- geplande woongebieden, uitgedrukt in ha;
- bestaande en geplande industrieterreinen, uitgedrukt in ha;
- landbouwgronden; uitgedrukt in ha;

De aantallen woningen c.q. de hectares zijn bepaald met behulp van GIS. het ruimtebeslag van de verschillende tracés is daarbij gedigitaliseerd (omgezet in een computerbestand) en vervolgens gekoppeld aan de informatie die is weergegeven op de themakaarten R-1, E-1, E-2 en E-3.
Bij het bepalen van het areaalverlies is uitgegaan van de gesommeerde hoeveelheid (in ha) van bestaand én toekomstig areaal (autonome ontwikkeling), dat door de betreffende sector in gebruik is.
Voorzover de in de toekomst te saneren complexen voor glastuinbouw, woningbouw etc. niet vallen onder de autonome ontwikkeling (vastgesteld in (bestemming)plannen), zijn deze locaties niet meegenomen bij het bepalen van het areaalverlies.
Bij de effectbeschrijving inzake het areaalverlies wordt voor de landbouw een onderscheid gemaakt in drie categorieën (glastuinbouw, overig tuinbouw en overig landbouw).

Barrièrewerking
Het effect barrièrewerking heeft betrekking op de permanente barrièrewerking c.q. blokkering van recreatieve routes. Per alternatief is het aantal routes dat wordt doorsneden bepaald van de categorieën "fietsroutes", "wandelroutes", "ruiterroute", "autoroutes" en "kanoroutes". Hierbij kan het mogelijk zijn dat één route meerdere malen doorsneden wordt. Bij het bepalen van het aantal doorsnijdingen is gebruik gemaakt van GIS.