



**BETERE BEREIKBAARHEID DOOR
EEN ROBUUST WEGENNETWERK
IN DE REGIO ARNHEM – NIJMEGEN**

**TRAJECTNOTA/MER
Hoofdrapport**





Trajectnota / MER

Hoofdrapport

BETERE BEREIKBAARHEID DOOR EEN ROBUUST WEGENNETWERK IN DE REGIO ARNHEM - NIJMEGEN

COLOFON

Uitgevoerd door : Projectbureau ViA15
Datum : Juli 2011
Status : Definitief
Totaal aantal pag's : 162



Projectbureau ViA15 is een samenwerkingsverband van Stadsregio Arnhem Nijmegen, provincie Gelderland en ministerie van Infrastructuur en Milieu



INHOUD

Samenvatting	7
1 Inleiding	17
1.1 Aanleiding van de studie	17
1.2 Leeswijzer	18
2 Probleem- en doelstelling	19
2.1 Probleemanalyse	19
2.2 Probleemstelling	23
2.3 Doelstelling	24
3 Alternatieven	25
3.1 Ontwikkeling van alternatieven	25
3.2 Doortrekking Noord	27
3.3 Doortrekking Zuid	28
3.4 Bundeling	28
3.5 Regiocombi 1	29
3.6 Regiocombi 2	30
3.7 Meest Milieuvriendelijk Alternatief	31
3.8 Referentiealternatief	31
3.9 Overzicht alternatieven en kosten	32
4 Doelbereik alternatieven	35
4.1 Samenvatting effecten doelbereik	35
4.2 Verkeer	37
4.3 Hoogwaterveiligheid	54
4.4 Verkeersveiligheid	55
4.5 Ruimtelijke structuur	57
4.6 Economie	60
5 Milieueffecten alternatieven	65
5.1 Samenvatting milieueffecten alternatieven	65
5.2 Geluid	69
5.3 Luchtkwaliteit	71
5.4 Externe veiligheid	73
5.5 Natuur	76
5.6 Landschap, cultuurhistorie en archeologie	80
5.7 Bodem en water	85
5.8 Landbouw en recreatie	92
5.9 Sociale aspecten	96
5.10 Gezondheidseffectscreening	101

6	Varianten -----	107
6.1	Uitvoeringsvariant maaiveldligging -----	107
6.2	Uitvoeringsvariant groene inpassing verdiepte ligging -----	109
6.3	Uitvoeringsvarianten tracécombinatie tussen Duiven en Zevenaar -----	110
6.4	Uitvoeringsvariant tunnel onder het Pannerdensch Kanaal -----	111
6.5	Uitvoeringsvariant calamiteitenaansluiting Angeren -----	116
7	Mitigatie en compensatie -----	117
7.1	Geluid -----	117
7.2	Luchtkwaliteit -----	117
7.3	Natuur -----	117
7.4	Landschap, cultuurhistorie en archeologie -----	118
7.5	Bodem en water -----	118
7.6	Landbouw en recreatie -----	118
7.7	Ruimtelijke structuur -----	119
7.8	Sociale aspecten -----	119
8	Meest Milieuvriendelijk Alternatief -----	121
8.1	Regiocombi 2 + maatregelen = MMA -----	121
8.2	Effectbeoordeling MMA -----	122
9	Gevoeligheidsanalyse tol -----	125
10	Vervolgstappen en procedures -----	129
10.1	Procedurestappen -----	129
10.2	Inspraak Trajectnota/MER -----	131
10.3	Participatie -----	131
10.4	Relatie met andere projecten -----	131
11	Leemten in kennis en evaluatie -----	133
11.1	Leemten in kennis -----	133
11.2	Evaluatieprogramma -----	134
	Geraadpleegde bronnen -----	137
	Lijst van begrippen en afkortingen -----	139
	Bijlage A: Afgevalen alternatieven -----	143
	Bijlage B: Beoordelingsmethodiek per criterium -----	147

SAMENVATTING

De Trajectnota/MER (TN/MER) geeft een overzicht van de mogelijke oplossingen voor de knelpunten in de regio Arnhem - Nijmegen en de effecten ervan. Deze effecten zijn beschreven voor verschillende thema's in relatie tot het doelbereik (Verkeer, Hoogwaterveiligheid, Verkeersveiligheid, Ruimtelijke structuur, Economie) en in relatie tot het milieu (Geluid, Luchtkwaliteit, Externe Veiligheid, Natuur, Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie, Bodem en Water, Landbouw en Recreatie, Sociale aspecten en Gezondheid).

Ook wordt ingegaan op de maatregelen die de negatieve effecten van de oplossingen kunnen voorkomen, mitigeren of compenseren.

In de TN/MER wordt nog geen keuze gemaakt. Op basis van dit rapport neemt de minister van Infrastructuur en Milieu een Standpunt over het voorkeursalternatief dat wordt uitgewerkt in een Ontwerp-tracébesluit. Uiteindelijk neemt de minister van IenM een Tracébesluit over de definitieve oplossing.

AANLEIDING

In 2006 hebben de provincie Gelderland, Stadsregio Arnhem Nijmegen en de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat, nu Infrastructuur en Milieu (IenM) in een bestuursoverkomst aangegeven de verkeersproblemen in de regio Arnhem - Nijmegen samen op te willen lossen. In dat verband is overeengekomen om een planstudie naar mogelijke oplossingen voor deze problematiek te starten.

WAT IS HET PROBLEEM?

Al geruime tijd staan er dagelijks files op de autosnelwegen A50 en A12, maar ook op de A325 en de N325 (Pleijroute). En de verkeersproblemen worden in de toekomst nog groter, ondanks eerder geplande maatregelen (bv. verbreding delen A50 en A12, opwaardering N18 en aanleg tweede brug bij Nijmegen). In 2025 is er niet langer sprake van plaatselijke problemen maar is het gehele netwerk rondom Arnhem overbelast.

De bereikbaarheid van de regio en de betrouwbaarheid van het rijks- en het regionale hoofdwegenetwerk staan dus onder druk. Dat is strijdig met nationaal en regionaal verkeers- en vervoersbeleid.

De bereikbaarheidsproblemen hebben een negatief effect op de internationale aantrekkelijkheid van de Randstad en van de Rotterdamse haven. Ook de regio Arnhem - Nijmegen zelf kan zich ruimtelijk en economisch niet meer goed ontwikkelen. Door de overbelasting ontstaan in de regio bovendien problemen met de leefbaarheid (sluipverkeer, luchtverontreiniging). Daarnaast brengt drukte een groter risico op ongevallen met zich mee. Ongevallen en wegwerkzaamheden zijn niet goed met alternatieve routes op te vangen.

Bovenstaande leidt tot de volgende probleemstelling voor dit project:

- Het hoofdwegenet is onvoldoende robuust (doorstroming, capaciteit en betrouwbaarheid);
- Dit werkt door op het onderliggend wegennet en heeft een negatief effect op de bereikbaarheid;
- Er is onvoldoende ontwikkeling van vestigingsklimaat van Nederland als geheel en van de regio in het bijzonder;
- Er is onvoldoende aansluiting op (inter)nationale netwerken.

WAT IS DE DOELSTELLING VAN HET PROJECT?

De hoofddoelstelling voor dit project luidt:

Het verbeteren van de bereikbaarheid en veiligheid over de weg door de doorstroming op, capaciteit, betrouwbaarheid en robuustheid van de weg te vergroten en daarbij rekening te houden met de leefomgeving.

Het verbeteren van de bereikbaarheid in de regio Arnhem - Nijmegen staat niet op zichzelf. Middels de verbetering van de bereikbaarheid willen Rijk en Regio:

- Bijdragen aan een (internationaal) concurrerend vestigingsklimaat;
- Bijdragen aan een ruimtelijk economisch vitale (woon- en leefklimaat) Stadsregio Arnhem - Nijmegen;
- Een toekomstvaste oplossing, waaronder robuustheid en hoogwaterveiligheid.



WAT ZIJN DE ONDERZOCHE OPLLOSSINGEN?

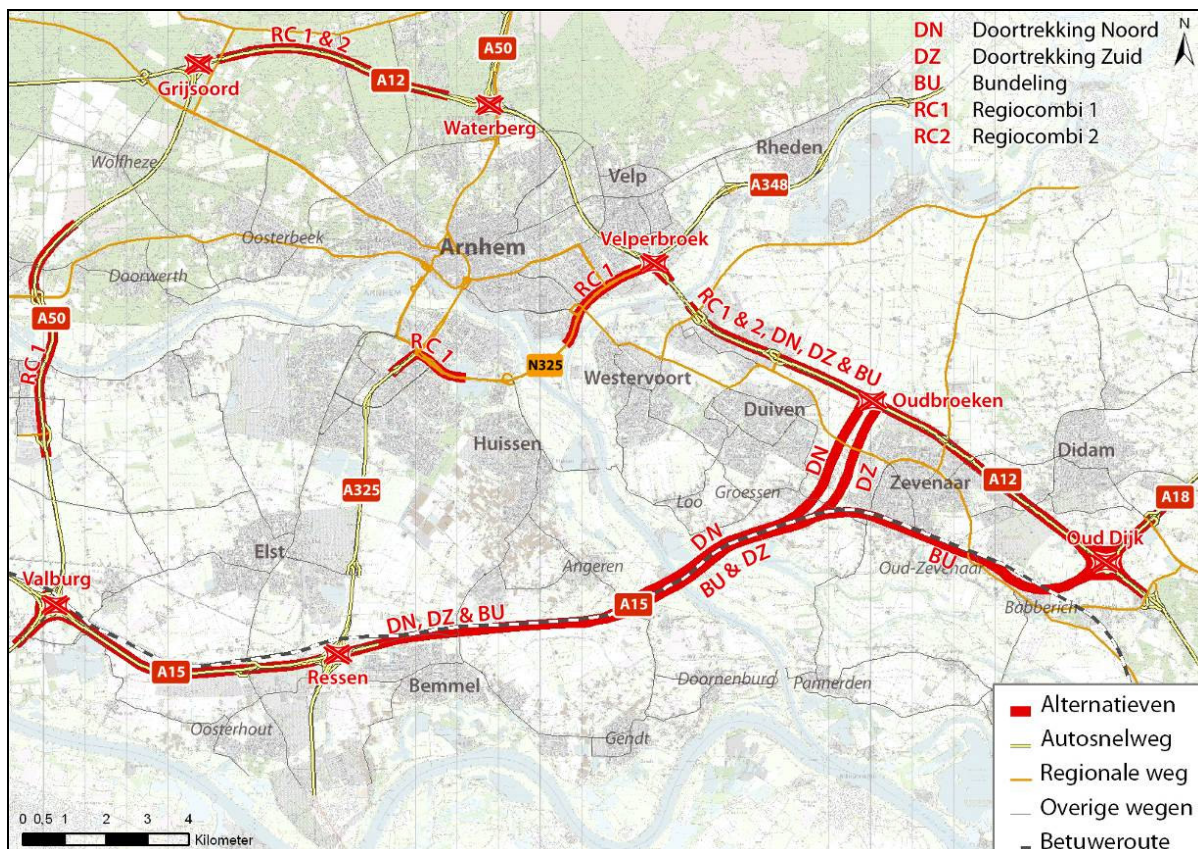
In de TN/MER zijn de volgende oplossingen (alternatieven) voor de verkeersproblemen onderzocht:

Doortrekkingsalternatief A15 Noord

Dit alternatief is een doortrekking van de A15 van knooppunt Ressen tot aan de A12 tussen Duiven en Zevenaar met een brug over het Pannerdensch Kanaal. Ook worden in dit alternatief de bestaande A15 tussen Valburg en Ressen en de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk verbreed. De ligging van de doortrekking is ten noorden van de Betuweroute in combinatie met een noordelijke halfverdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar.

Doortrekkingsalternatief A15 Zuid

Dit alternatief is een doortrekking van de A15 van knooppunt Ressen tot aan de A12 tussen Duiven en Zevenaar met een brug over het Pannerdensch Kanaal. Ook worden in dit alternatief de bestaande A15 tussen Valburg en Ressen en de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk verbreed. De ligging van de doortrekking is ten zuiden van de Betuweroute in combinatie met een zuidelijke verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar.



Overzicht alternatieven

Het Bundelingalternatief A15

Dit alternatief is een doortrekking van de A15 van knooppunt Ressen tot aan de A12 ten oosten van Zevenaar, met een brug over het Pannerdensch Kanaal. De doortrekking van de A15 volgt in deze uitwerking het tracé van de Betuweroute langer. Ook worden in dit alternatief de bestaande A15 tussen Valburg en Ressen en de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk verbreed. Verder is gekeken naar de mogelijkheden voor een tunnel onder het Pannerdensch Kanaal.

Het Regiocombi(structuur)alternatief 1

In dit alternatief wordt de capaciteit van de A12, A50 en de Pleijroute (N325) vergroot, in combinatie met een optimale inzet van openbaar vervoer. In dit alternatief wordt dus geen A15 doorgetrokken.

Het Regiocombi(structuur)alternatief 2

In dit alternatief wordt de capaciteit van de A12 vergroot, in combinatie met een optimale inzet van openbaar vervoer. In dit alternatief wordt dus geen A15 doorgetrokken.

Uitvoeringsvarianten

De alternatieven Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling kunnen op onderdelen van de tracés een andere uitvoering krijgen. De volgende varianten zijn in de TN/MER onderzocht:

- Uitvoeringsvariant maaiveldligging tussen Duiven en Zevenaar
- Uitvoeringsvariant groene inpassing verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar.
- Uitvoeringsvarianten tracécombinatie tussen Duiven en Zevenaar
- Uitvoeringsvariant tunnel als kruising van het Pannerdensch Kanaal
- Uitvoeringsvariant calamiteitenaansluiting bij Angeren

Kosten

In onderstaande tabel zijn per alternatief de MIRT¹-investeringskosten en de jaarlijkse kosten voor beheer en onderhoud weergegeven.

Kosten in € mln.	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
MIRT Investeringskosten	750	840	900	410	250
Onderhoudskosten weginfrastructuur (per jaar)	10	11	12	5	3

De meerkosten van een tunnel in plaats van een brug bedragen minimaal € 210 mln.

WAT ZIJN DE EFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN?

De TN/MER vergelijkt de effecten van de alternatieven met de referentiesituatie 2020/2025. Deze referentiesituatie is de situatie waarin er geen maatregelen in het kader van dit project worden genomen. In de TN/MER wordt dit het referentiealternatief genoemd.

Alle effecten per alternatief zijn weergegeven in tabel S-1.

Effecten doelbereik

De bijdrage van de alternatieven aan het doelbereik zijn onderzocht aan de hand van de aspecten Verkeer, Vekeersveiligheid, Hoogwaterveiligheid, Ruimtelijke structuur en Economie.

Verkeer

Een nieuwe A15 tussen Ressen en de A12 pakt goed uit voor het verkeer in het studiegebied. Door de nieuwe verbinding ontstaat er een extra route voor het doorgaande verkeer tussen Rotterdam en Duitsland en ontstaat een betere verbinding tussen het zuidelijk deel van de stadsregio en de Achterhoek/Liemers. Het gebied als geheel profiteert hiervan door minder reistijd en files, een betere doorstroming en betrouwbaarheid. Ook kan het wegennet nu grotere ongevallen beter opvangen. De Regiocombi(structuur)alternatieven laten deze verbetering ook zien, maar in mindere mate. De Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief bieden in tegenstelling tot het Regiocombi(structuur)alternatief een verlichting voor de verkeersdruk op de Pleijroute.

Verkeersveiligheid

Bij een nieuwe A15 kiezen meer automobilisten voor het hoofdwegennet. Hierdoor worden minder kilometers op lokale en provinciale wegen gereden. Dit zorgt voor een betere score op verkeersveiligheid voor de Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief dan voor de Regiocombi(structuur)alternatieven.

Hoogwaterveiligheid

Doortrekking van de A15 betekent dat er bij ontruiming bij hoogwater extra wegcapaciteit en een extra evacuatie-route beschikbaar is. In het Regiocombi(structuur)alternatief 1 verhoogt de evacuatiecapaciteit licht door de extra Rijnbrug in de A50 en de verbeteringen op de Pleijroute.

Economie

Een nieuwe A15 is goed voor de regionale, maar ook voor de landelijke vervoerssector, de werkgelegenheid en voor de vestiging van nieuwe bedrijven. Regiocombi(structuur)alternatief 2 met alleen aanpassingen op de A12 laat de kleinste verbetering zien. Uit een enquête blijkt dat bedrijven de Doortrekkingsalternatieven het beste alternatief vinden, op de voet gevolgd door het Bundelingsalternatief.

¹ MIRT: Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport

Ruimtelijke structuur

De doortrekking van de A15 is duidelijk gunstig voor de stedelijke ontwikkelingen die in de regio Arnhem–Nijmegen plaatsvinden of al gepland zijn in het middengebied én op de flanken van de regio. Wel zorgen de Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief deels voor een nieuwe doorsnijding. De Regiocombi(structuur)alternatieven geven geen nieuwe doorsnijding (zie ook landschap).

Milieueffecten

De effecten van de alternatieven ten aanzien van het milieu zijn onderzocht aan de hand van de aspecten Geluid, Luchtkwaliteit, Natuur, Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie, Bodem en Water, Landbouw en Recreatie, Sociale aspecten en Gezondheid.

Geluid

Alle alternatieven en varianten veroorzaken geluidoverlast en dat maakt het wettelijk noodzakelijk dat in ieder alternatief geluidwerende voorzieningen worden getroffen. Het voldoen aan de wettelijke geluidvereisten is daarmee geborgd. Na het treffen van maatregelen resteert er, binnen de geldende geluidnormen, geluidhinder. Deze is bij de Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief groter dan bij de Regiocombi(structuur)alternatieven.

Luchtkwaliteit

In de omgeving van de doorgetrokken A15 neemt de uitstoot van stikstofdioxide en fijn stof toe door de nieuwe weg, maar in het stedelijke gebied in en rond Arnhem treden juist verbeteringen op. In de Regiocombi(structuur)alternatieven neemt in de stedelijke gebieden de uitstoot toe, maar is de belasting met stikstofdioxiden en fijn stof kleiner dan bij doortrekking van de A15.

Externe veiligheid

De effecten op de externe veiligheid zijn voor alle alternatieven niet significant en daarmee niet onderscheidend voor een keuze.

Natuur

De Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief hebben geen of zelfs een positief effect op de Veluwe. Positieve effecten treden vooral op door een afname van stikstofuitstoot door een betere spreiding van verkeer. De negatieve effecten van deze alternatieven zijn geconcentreerd op de Gelderse Poort en op twee Duitse Natura 2000-gebieden. De Regiocombi(structuur)alternatieven hebben op meer natuurgebieden een negatief effect, maar de effecten per natuurgebied zijn wel beperkter dan in het Doortrekkings- en Bundelingsalternatief. De negatieve effecten van de Regiocombi(structuur)alternatieven wegen het zwaarst voor de Veluwe vanwege een verhoogde stikstofuitstoot.

In het algemeen zorgt een brug voor een groter ruimtebeslag en grotere verstoring in de ecologische hoofdstructuur (EHS) en Natura 2000 dan een tunnel.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Een nieuwe weg doorsnijdt het landschap en de effecten op de landschapswaarden en de belevingswaarde van het landschap hierop zijn dan ook duidelijk negatief. De Regiocombi(structuur)alternatieven geven geen nieuwe doorsnijding en zijn het gunstigst voor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden en ook voor de belevingswaarde van het landschap. Vanwege de grotere lengte door waardevolle gebieden is het Bundelingsalternatief het minst gunstig voor landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Bodem en water

De Regiocombi(structuur)alternatieven doorsnijden grondwaterbeschermingsgebieden. Alle alternatieven doorsnijden verontreinigingslocaties. In de uitvoering kan hier zodanig rekening mee worden gehouden dat er per saldo nauwelijks of geen effecten zijn.

Landbouw en recreatie

Het ruimtebeslag op de grondgebonden landbouw is in de Regiocombi(structuur)alternatieven het kleinst en het grootst in het Bundelingsalternatief. Het recreatieve routenetwerk dat bij doortrekking van de A15 wordt doorsneden wordt hersteld, maar de belevingswaarde van recreatiegebieden wordt door de nieuwe weg wel verminderd. De aantasting van recreatieroutes en -gebieden is in de Regiocombi(structuur)alternatieven beperkt.

Sociale aspecten

De Regiocombi(structuur)alternatieven scoren gunstiger op sociale aspecten. De aanleg van een nieuwe weg brengt meer impact op visuele hinder, barrièrewerking en sociale veiligheid met zich mee. Specifiek geven de Doortrekkingsalternatieven de meeste zichthinder. Van alle alternatieven moeten in het Bundelingsalternatief de meeste woningen verdwijnen.

Gezondheid

Gezondheid wordt bepaald aan de hand van effecten van geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid. Er zijn in alle alternatieven enkele locaties waar de milieugezondheidssituatie veranderd. De alternatieven geven lokaal kleine wijzigingen en verschuivingen in effecten voor de gezondheid, maar de verschillen zijn zo beperkt dat geen van de alternatieven duidelijk beter of slechter is.

MITIGERENDE MAATREGELLEN EN MMA

In de TN/MER is ook onderzoek gedaan naar maatregelen om negatieve effecten van de alternatieven te voorkomen, te mitigeren of te compenseren.

In het ontwerp van alternatieven zijn al maatregelen opgenomen om negatieve effecten te mitigeren, zoals een (half)verdiepte ligging bij de Doortrekkingsalternatieven en de tunnelbak in de Bundeling. Ook laten de uitvoeringsvarianten, bijvoorbeeld de tunnel onder het Pannerdensch Kanaal, zien dat negatieve effecten hiermee te mitigeren zijn.

Maatregelen die nodig zijn om aan de geluidnormen te voldoen, maken al deel uit van de alternatieven. Dit betreft geluidschermen en geluidarm asfalt. Deze zijn indicatief en zullen in de volgende fase van de procedure definitief bepaald worden. Voor de luchtkwaliteit geldt dat het project doorgang zal kunnen vinden door middel van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Aanvullende maatregelen om negatieve effecten op de natuur te voorkomen of te mitigeren zijn ontwerpoptimalisaties, geluidwerende voorzieningen of het uitvoeren van kwaliteitsverbeteringen in de natuurgebieden.

Maatregelen om negatieve effecten op landschap, recreatiegebieden en sociale aspecten te beperken hebben betrekking op een goede vormgeving en inpassing van het wegontwerp. In deze fase zijn deze nog niet nader uitgewerkt.

In de TN/MER is een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) uitgewerkt. Op basis van het effectonderzoek is gekozen om dit MMA te baseren op de Regiocombi(structuur)alternatief 2. Dit alternatief veroorzaakt vanwege de relatief geringe omvang van de ingrepen ook de minste milieueffecten. Een aantal aanvullende maatregelen kunnen de negatieve effecten op de milieuaspecten Geluid, Natuur en Landschap beperken.

Tabel S-1 Effectbeoordeling Alternatieven

Alternatieven	Referentie	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beoordelingskader Projectbereik						
Verkeer						
Bekorten van de files	0	++	++	++	+	+
Verbeteren doorstroming binnen en buiten de spits	0	++	++	++	++	+
Verminderen reistijd deur tot deur						
Reistijden	0	0/+	0/+	0/+	0	0
Reistijdverhouding	0	0/+	0/+	+	0/+	0/+
Rijsnelheid mobiliteitsaanpak	0	+	+	+	+	0/+
Verhogen betrouwbaarheid	0	++	++	++	+	0/+
Versterken van de bereikbaarheid rondom centrale oost-westas	0	+	+	++	0/+	0/+
Realiseren directe (vaste oever) verbinding Arnhem-Nijmegen met Achterhoek en Liemers	0	++	++	++	0	0
Verminderen verkeersdruk Pleijroute	0	++	++	+	--	0
Verbeteren toekomstvastheid	0	++	++	++	+	0/+
Verbeteren robuustheid	0	++	++	++	+	0
Hoogwaterveiligheid						
Robuustheid netwerk voor ontruiming bij hoogwater	0	++	++	++	0/+	0
Verkeersveiligheid						
Ernstige ongevallen Hoofdwegennet	0	0	0	0	0	0/+
Ernstige ongevallen Onderliggend wegennet	0	0/+	0/+	0/+	0	0
Ruimtelijke structuur						
Bundeling met bestaande infrastructuur (%)	0	86%	87%	93%	100%	100%
Anticipatie op/ potentie verstedelijking	0	++	++	++	+	0/+
Economie						
Corridorfunctie	0	++	++	++	+	0
Vestigingsklimaat en logistieke positie	0	++	++	++	0/+	0
Arbeidsmarkt	0	++	++	++	0/+	0

Alternatieven	Referentie	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beoordelingskader Milieueffecten						
Geluid						
Verandering aantal geluidbelaste bestemmingen	0	0	0	0	0	0
Verandering geluidbelast oppervlak	0	0/-	0/-	0/-	0	0
Verandering geluidbelast oppervlak in stiltegebieden	0	0	0/-	0/-	0	0
Luchtkwaliteit						
Verandering NO _x /NO ₂	0	-	-	-	0/-	0
Verandering PM ₁₀	0	0/-	0/-	0/-	0	0
Externe veiligheid						
Aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10 ⁻⁶ per jaar plaatsgebonden risicocontour	0	0	0	0	0	0
Aantal kilometer route met een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico	0	0	0	0	0	0
Natuur						
Beïnvloeding Natura 2000						
Veluwe	0	++	++	++	--	--
Uiterwaarden Waal	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/+
Uiterwaarden IJssel	0	++	++	++	-	-
Uiterwaarden Nederrijn	0	+	+	+	--	0/+
Gelderse Poort	0	--	--	--	--	-
Hetter-Millinger Bruch	0	-	-	-	-	0/+
Bienener Altrhein	0	-	-	-	-	0/+
Beïnvloeding EHS						
Veluwe	0	0	0	0	-	-
Rivierengebied	0	--	--	--	0/-	0/-
Oost-Gelderland	0	-	-	-	0/-	0
Beïnvloeding leefgebied beschermde soorten	0	--	--	--	--	--

Alternatieven	Referentie	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Landschap, cultuurhistorie en archeologie						
Beïnvloeding landschappelijke waarden	0	--	--	--	0/-	0/-
Beïnvloeding belevingswaarde	0	--	--	--	0/-	0/-
Beïnvloeding aardkundige waarden	0	0/-	0/-	-	0/-	0/-
Beïnvloeding cultuurhistorische waarden	0	--	--	--	0/-	0/-
Beïnvloeding archeologische waarden	0	-	-	--	0/-	0/-
Bodem en water						
Beïnvloeding oppervlaktewaterregime	0	0/-	0/-	0/-	0	0
Beïnvloeding grondwaterregime	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding riviersysteem	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding waterkwaliteit	0	0	0	0	0/-	0
Beïnvloeding zettingsgevoelige bodem	0	0/-	0/-	0/-	0	0
Beïnvloeding van bodemkwaliteit	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Beïnvloeding regenwaterafvoer	0	0	0	0	0	0
Landbouw en recreatie						
Ruimtebeslag landbouwareaal (ha)	0	143	118	186	39	37
Beïnvloeding routenetwerk	0	-	-	-	0/-	0/-
Beïnvloeding recreatiegebieden	0	0/-	0/-	-	0/-	0/-
Sociale aspecten						
Sociale veiligheid	0	-	-	-	0/-	0/-
Visuele hinder (woningen)	0	100-110	60-70	380-390	100-110	0-10
Barrièrewerking	0	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Gedwongen vertrek (woningen)	0	10-20	10-20	130-140	10-20	0-10
Gezondheid						
Milieugezondheidssituatie	0	0	0	0	0	0
Beoordelingskader Kosten						
Kosten (in mln €)						
MIRT Investeringskosten		750	840	900	410	250
Onderhoudskosten weginfrastructuur (per jaar)		10	11	12	5	3



1 INLEIDING

De Stadsregio Arnhem Nijmegen heeft een overbelast wegennetwerk waardoor ruimtelijk economische ontwikkelingen onvoldoende worden gefaciliteerd. In 2008 heeft de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat in overeenstemming met de toenmalige minister van VROM de aanvangsbeslissing genomen om deze verkeersproblematiek op te lossen. Met deze aanvangsbeslissing en de publicatie van de Startnotitie is formeel een Tracéwet-procedure gestart, waarmee infrastructurele maatregelen gerealiseerd kunnen worden.

Stadsregio Arnhem Nijmegen

In dat verband is een planstudie uitgevoerd naar mogelijke oplossingen voor de verkeersproblematiek. Deze studie mondt uit in een Milieueffectrapport (MER) en een Trajectnota (TN), samen Trajectnota/MER (TN/MER) genoemd (voorliggend rapport). In de Trajectnota/MER wordt nog geen keuze gemaakt voor één van de oplossingen. Op basis van dit rapport neemt de minister van IenM een Standpunt in over de voorkeursoplossing (het voorkeursalternatief) die later wordt uitgewerkt in een Ontwerp-tracébesluit. Uiteindelijk neemt de minister een Tracébesluit over de definitieve oplossing.

1.1 Aanleiding van de studie

De regio Arnhem - Nijmegen is volop in ontwikkeling. De regio behoort volgens de Nota Ruimte tot het nationaal stedelijk netwerk. Verspreid over de regio zijn grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen gaande of gepland. Deze ontwikkelingen kunnen alleen succesvol functioneren wanneer zij goed bereikbaar zijn. Bereikbaarheid is een basisbehoefte. Ook het Rijk heeft ambities waarin de regio Arnhem - Nijmegen en haar bereikbaarheid een belangrijke rol spelen. Deze bereikbaarheid is in de huidige situatie echter al problematisch op verschillende locaties. In de autonome ontwikkeling (2025) geldt dat het netwerk in de regio Arnhem - Nijmegen overbelast is. Deze overbelasting heeft, naast bereikbaarheidsproblemen, allerlei nadelige gevolgen voor de regio (ook leefbaarheids- en veiligheidsproblemen), haar omgeving en uiteindelijk ook voor Nederland als geheel.

Het centrale probleem in dit project is dat het hoofdwegennet in de regio Arnhem - Nijmegen onvoldoende robuust is. Dit kan opgelost worden door de doorstroming te vergroten, alsmede de capaciteit en betrouwbaarheid van de weg. Daarbij wordt rekening gehouden met de leefomgeving. In dat verband is in 2008 de eerder genoemde aanvangsbeslissing genomen door de minister van V&W in overeenstemming met de minister van VROM. Deze beslissing volgde op een Verkenning van de problematiek en een bestuursovereenkomst in 2006 tussen de provincie Gelderland, de Stadsregio Arnhem Nijmegen en de minister van VenW, nu IenM.

Hierin werd overeengekomen een planstudie te starten naar ten minste:

- een doortrekking van de Rijksweg A15 als autosnelweg met 2x2 rijstroken tussen knooppunt Ressen en de A12, inclusief een volwaardige aantakking op de A12;
- capaciteitsuitbreiding van de A12 tussen Zevenaar en knooppunt Oud-Dijk naar 2x3 rijstroken;
- capaciteitsuitbreiding in de vorm van een spitsstrook op de noordbaan van de A15 tussen de knooppunten Valburg en Ressen.

Nadat de inhoud van de uit te voeren planstudie was afgestemd met de minister van VROM, is de Startnotitie opgesteld en zijn de Richtlijnen voor de Trajectnota/MER vastgesteld. De vastgestelde Richtlijnen (maart 2009) zijn leidend voor de informatie die in dit document wordt gegeven. Waar van de Richtlijnen wordt afgeweken, bijvoorbeeld als gevolg van veranderd beleid, wet- of regelgeving, wordt dit in de deelrapporten vermeld. Belangrijkste zijn het prijsbeleid en het Nationaal Samenwerkingsverband Luchtkwaliteit (NSL). In het algemeen geldt dat beprijzing als beleidslijn vanuit het Rijk is losgelaten. De effecten hiervan worden in deze Trajectnota/MER dan ook niet behandeld.

Door de intrede van het NSL zijn de benodigde onderzoeksgegevens gewijzigd ten opzichte van wat in de Richtlijnen gevraagd wordt.

Op 22 juni 2011 hebben de minister van IenM en de Regio aanvullende financiële afspraken gemaakt voor dit project met als bestuurlijke inzet een doortrekking van de A15 met een brug en een halfverdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de probleem- en doelstelling nader uitgewerkt. Hierbij wordt ingegaan op de ruimtelijke en economische ontwikkelingen en de bereikbaarheid in de regio.

In hoofdstuk 3 worden de alternatieven beschreven die ten behoeve van de Trajectnota/MER zijn onderzocht. Tevens is aangegeven hoe hierin rekening is gehouden met eerder verkende alternatieven.

In hoofdstuk 4 worden de effecten van de alternatieven in relatie tot het doelbereik beschreven.

In hoofdstuk 5 worden de effecten van de alternatieven voor de overige (milieu)aspecten beschreven. De effecten worden per aspect beschreven aan de hand van verschillende beoordelingscriteria. De effecten worden op hoofdlijnen beschreven op basis van de meer gedetailleerde deelrapporten. Waar dit relevant is, wordt hinder in de aanlegfase separaat benoemd.

In hoofdstuk 6 worden de effecten van verschillende uitvoeringsvarianten beschreven. De alternatieven kunnen op onderdelen van de tracés namelijk anders worden uitgevoerd. Dat is met deze varianten onderzocht.

In hoofdstuk 7 worden de mitigerende en compenserende maatregelen beschreven. Hierbij gaat het om maatregelen om negatieve effecten op te heffen of te beperken.

In hoofdstuk 8 wordt het doelbereik van de alternatieven en varianten beschreven. Tevens wordt op basis van de effectbeschrijvingen en de mogelijkheden om effecten te beperken een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) ontwikkeld.

In hoofdstuk 9 wordt de gevoeligheidsanalyse op het heffen van tol beschreven.

In hoofdstuk 10 worden de vervolgstappen en –procedures beschreven die volgen op deze Trajectnota/MER.

In hoofdstuk 11 worden de leemten in kennis en informatie beschreven.



2 PROBLEEM- EN DOELSTELLING

In de regio Arnhem - Nijmegen zijn in het kader van nationaal en regionaal beleid in het recente verleden allerlei ruimtelijke ontwikkelingen in gang gezet en uitgevoerd. Sommige daarvan zijn nu nog gaande of worden in de toekomst gerealiseerd. Al deze ontwikkelingen en ambities moeten samen met het dichte netwerk aan gebiedsfuncties goed kunnen functioneren in de beschikbare ruimte. Bereikbaarheid speelt hierin een belangrijke rol. In dit hoofdstuk wordt aangegeven voor welke ruimtelijke opgaven de regio staat en welke knelpunten deze opgaven (mogelijk) met zich meebrengen. Aan het einde van het hoofdstuk wordt deze analyse uitgewerkt in een probleemstelling en doelstelling.

2.1 Probleemanalyse

Ruimtelijke en economische problematiek

In de ontwerp Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2011) wordt de regio Arnhem - Nijmegen gezien als een 'stedelijke regio met topsectoren'. Voor de regio Oost-Nederland wordt als 'opgave van nationaal belang' genoemd: *Het waar nodig verbeteren van de internationale achterlandverbindingen (weg, spoor en vaarwegen) die door Oost-Nederland lopen. Dit onder andere ten behoeve van de mainports Rotterdam en Schiphol.*

Belangrijke knooppunten in het netwerk van internationale verbindingen zijn de mainports Rotterdam en Schiphol, de Amsterdamse havens en de Brainport Zuidoost Nederland. Deze knooppunten moeten niet alleen een goede nationale bereikbaarheid per weg, spoor en binnenvaart hebben, maar ook goede internationale achterlandverbindingen binnen het Trans-Europese Netwerk naar buitenlandse afzet- en kennisregio's zoals het Ruhrgebied, Midden- en Zuid-Duitsland, België en Noord-Frankrijk en Noord-Italië. Door samenwerking van havens, logistieke knooppunten in Nederland (achterlandknooppunten) en het efficiënt afhandelen van de groeiende vervoersstromen wordt de concurrentiekracht verder versterkt. Mondiale logistieke ontwikkelingen zorgen voor een groei van de goederenstromen. Specifiek voor het grootste havencomplex van Europa (Rotterdam - Antwerpen) biedt dit kansen om de concurrentiekracht van de mainports en de logistieke sector te versterken. Hierdoor worden de waarden toevoeging in en het concurrentievoordeel van de Logistieke Delta versterkt. Los van de groei in het (inter)nationaal vervoer over land en binnenwater is er vanaf 2013 extra ruimte beschikbaar voor groei in het maritieme goederenvervoer met de komst van de Maasvlakte II. Bij gunstige economische ontwikkeling zal naast Rotterdam ook in de andere zeehavens de overslag sterk groeien, vooral van containers. Een dergelijke groei kan slechts gefaciliteerd worden als ook de daarbij behorende maritieme toegang en de achterlandverbindingen over spoor, weg en water de groei kunnen opvangen.

Het wegennet van de regio Arnhem - Nijmegen wordt gevormd door de A15 en A12 als oost-west-verbindingen en de A50 en A73 als noord-zuid-verbindingen. Samen met de Rijn en de Waal en de Betuweroute vormen deze infrastructurele verbindingen belangrijke transportassen voor goederenvervoer. De regio vormt een belangrijke schakel tussen de Mainports en de afzetgebieden in Duitsland en verder oostwaarts richting het Midden- en Oost-Europese achterland. De grensovergang van de A12 bij Beek is na Venlo de belangrijkste grensovergang voor wegvervoer tussen Nederland en het Ruhrgebied.

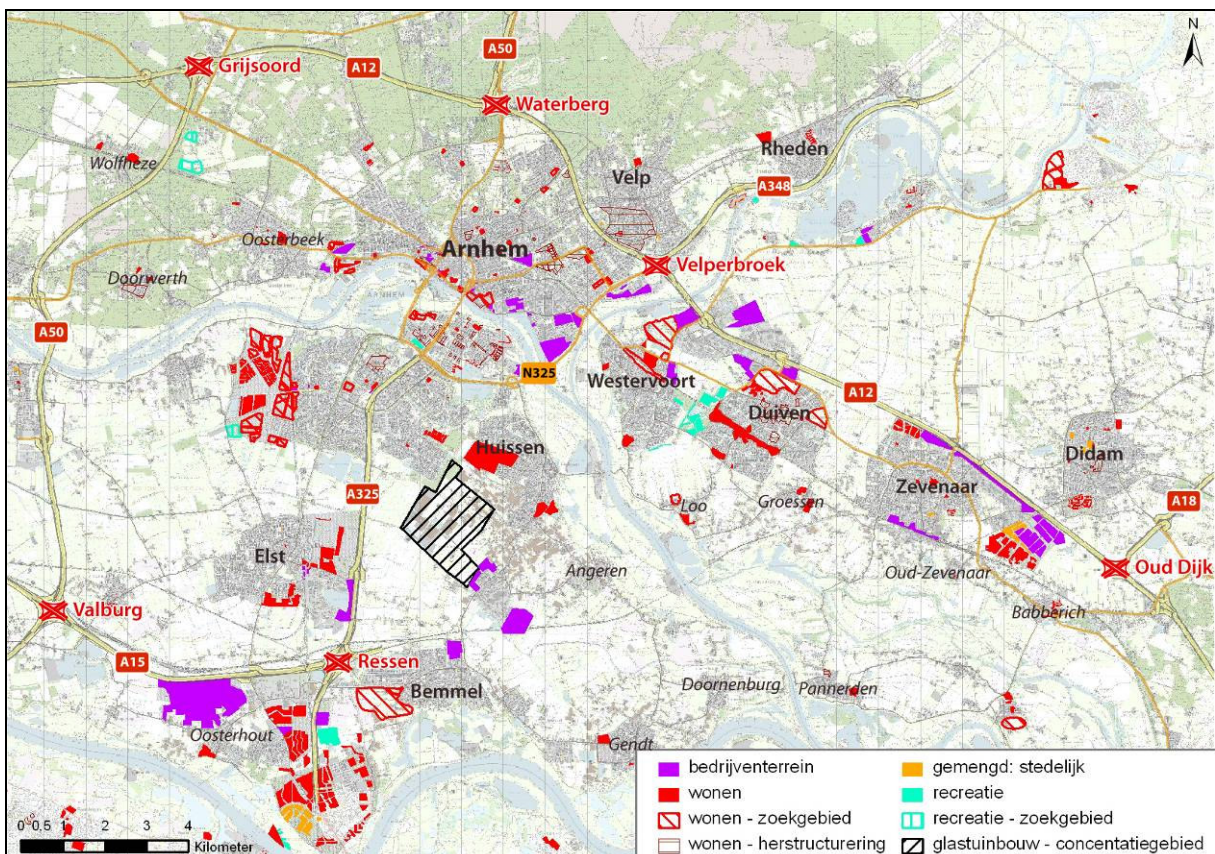
In de Nota Ruimte (ministerie van VROM, 2006) is het nationaal ruimtelijke beleid tot 2020 vastgelegd. De nota geeft een aantal regels om de basiskwaliteit van de ruimtelijke ordening in Nederland te waarborgen. De gebieden en netwerken die voor het gehele land van belang zijn, vormen samen de Ruimtelijke Hoofdstructuur. De kwaliteit van deze gebieden moet hoger zijn dan de basiskwaliteit.

De regio Arnhem - Nijmegen behoort hierbinnen tot het nationaal stedelijk netwerk. Andere onderdelen van de Ruimtelijke Hoofdstructuur zijn de hoofdtransportassen (waaronder A12, A15 en A50) die een verbinding vormen met de Randstad, de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en Nationale Landschappen.

Binnen elk nationaal stedelijk netwerk zijn gebieden aangewezen waar verstedelijking wordt gebundeld. Een groot deel van de regio Arnhem - Nijmegen is zo'n bundelingsgebied. De gemeenten in deze stadsregio moeten zorgen voor voldoende vastgestelde stedelijke ontwikkelingsplannen en ruimte voor water, natuur, landschap, recreatie, sport en landbouw.

In het 'Regionaal Plan 2005-2020 Stadsregio Arnhem Nijmegen' heeft de stadsregio de gewenste en verwachte ontwikkelingen tot 2020 voor de gehele regio geschetst. De 'Verstedelijkingsvisie van koers naar keuze' (concept februari 2011) wordt hierop een aanscherping/nuancering van de verstedelijking en de samenhang met mobiliteit en economie. Deze visie is nog niet gereed. Een tussenstap is "Koersnota Verstedelijking 2010-2020 met doorkijk tot 2040". Deze nota geeft aan of er sinds het verschijnen van het Regionaal Plan ontwikkelingen en knelpunten zijn in de verstedelijkingsopgave. De uitkomsten worden opgenomen in de regionale Verstedelijkingsvisie.

In Afbeelding 2-1 zijn de belangrijkste stedelijke ontwikkelingen in de regio voor de komende decennia aangegeven. Tot 2020 zal de stadsregio 26.000 woningen moeten bouwen om aan de vraag naar woningen te voldoen. Dit komt overeen met de (uitgangspunten voor) afspraken met het Rijk en past binnen het Kwalitatief Woningbouwprogramma (KWP3) van provincie Gelderland. De bouwcapaciteit in de projecten van Waalsprong, Westeraam, Schuytgraaf en andere vastgestelde stedelijke ontwikkelingsplannen moet de komende tien jaar volledig worden benut. Wanneer de geplande grote ontwikkelingen in het middegebied (waaronder Waalsprong en Westeraam) volgens plan worden uitgevoerd, zal de (beroeps)bevolking in het middegebied snel groeien. Daarnaast verschuift de herstructureringsopgave steeds meer richting de voormalige groeikernen.



Afbeelding 2-1 Stedelijke ontwikkelingen in de Stadsregio Arnhem Nijmegen



Binnen de regionale economie ligt de nadruk op de ontwikkeling van hightech bedrijventerreinen en het versterken van de kwaliteit van het middengebied. Vooral op de 'as' Arnhem-Duiven-Zevenaar en in het gebied rond knooppunt Ressen zijn grootschalige ontwikkelingen van werklocaties voorzien. De zeer ruime (paarse) ontwikkelingszones voor bedrijventerreinen in afbeelding 2-1 gelden als zoekzones en worden om die reden slechts deels bestemd voor bedrijvigheid. Economisch gezien heeft de regio landelijke betekenis. Zo is Zevenaar onderdeel van de Nationale Economische Hoofdstructuur (opgesteld door het ministerie van Economische Zaken) en wordt daarom gezien als belangrijke vestigingsplaats voor goed bereikbare (inter)nationaal gerichte bedrijvigheid. De ontwikkeling van 'Agro Business Complex' (ABC) Huissen-Bemmel wordt ondersteund door het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Het ABC kan zich onder de juiste omstandigheden ontwikkelen tot een centrum van handel en logistiek door de aanwezigheid van een nog uit te breiden glastuinbouwcomplex met nauwe banden met de Rotterdamse haven, het Westland en het Ruhrgebied.

Naast de ruimtelijke ontwikkelingen wil de regio een netwerk van hoogwaardig openbaar vervoer (HOV) ontwikkelen. Het belang hiervan wordt breed onderkend in de regio. Naast het verbeteren van de spoorinfrastructuur gaat het om de ontwikkeling van regionale HOV-assen door de regio (vrije businfrastructuur). Het openbaar vervoersysteem moet samenhangend zijn. Overstappen tussen trein, bus, auto (P+R) en fiets moet soepel verlopen door een frequente dienstregeling en een goede spreiding van op- en overstaplocaties. Het HOV-netwerk moet gekoppeld worden aan toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.

In de periode 2020-2040 groeit de stadsregio als geheel nog door. Er zijn naar de huidige inzichten voor die periode ongeveer 24.000 woningen nodig (waarvan 6.000 herstructurering) om gezinsverdunding en externe groei op te vangen. Conform CBS-prognoses vindt de groei na 2020 voornamelijk nog plaats in het economische kerngebied van de regio (as Wijchen – Nijmegen - Arnhem – Zevenaar).

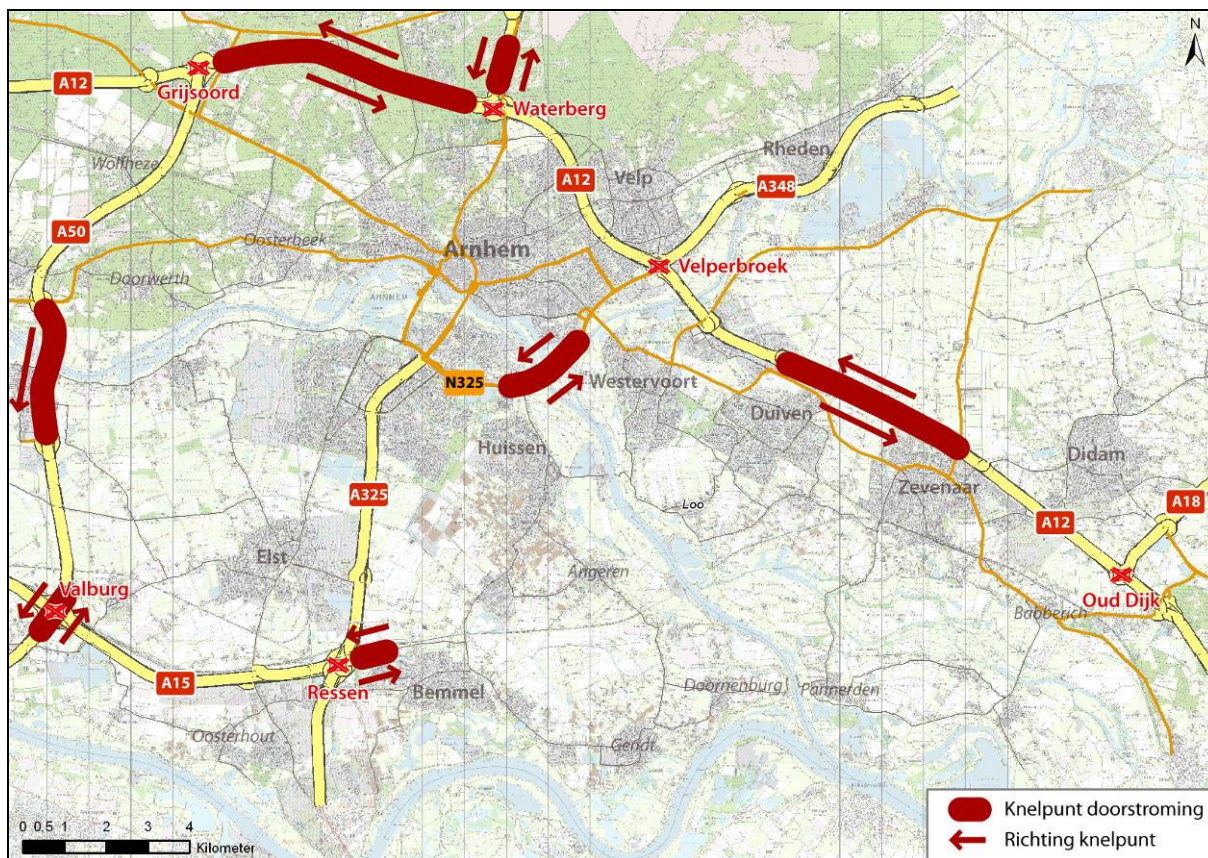
Verkeersproblematiek

In het begin van deze paragraaf zijn de ruimtelijke ontwikkelingen beschreven voor de regio Arnhem - Nijmegen. De vele ontwikkelingen met regionale en nationale betekenis kunnen alleen succesvol zijn in combinatie met goede bereikbaarheid. Bereikbaarheid is een basisbehoefte om de ruimtelijke inrichting van een gebied te doen slagen.

In de Nota Mobiliteit heeft de rijksoverheid het gewenste verkeer- en vervoerbeleid tot 2020 beschreven. De ambitie van de Nota Mobiliteit (2006) is het realiseren van een betrouwbare en vlotte reistijd in 2020 over de gehele reis. Het streven is dat de gemiddelde reistijd op snelwegen tussen de steden in de spits maximaal anderhalf keer zo lang is als buiten de spits.

In de regio Arnhem - Nijmegen komen grote oost-west (A12, A15) en noord-zuid (A50) verkeersstromen samen. Deze verkeersstromen hebben zowel een internationaal (Randstad – Duitsland), interregionaal (Nederland - Stadsregio Arnhem Nijmegen) als regionaal karakter, met als voorbeeld de forensenstromen binnen de regio Arnhem - Nijmegen.

Files op de autosnelwegen A50 en A12, maar ook op de A325 en N325 (Pleijroute) zijn een dagelijks gegeven. Als het hoofdwegennet de toestroom van het verkeer niet kan verwerken, ontstaan files op het onderliggend wegennet. Hierdoor ontstaat ook meer sluipverkeer. In de praktijk is waarneembaar dat hierdoor toenemende file-, veiligheids- en leefbaarheidsproblemen ontstaan op en langs het onderliggend wegennet. Voorbeelden hiervan zijn situaties op en rond de Oude Rijksweg N810 door Zevenaar/Duiven/Westervoort, op de doorgaande weg door Huissen en binnen de bebouwde kom van Arnhem.




Afbeelding 2-2 Grootste knelpunten² op het hoofdwegennet in de autonome ontwikkeling (2025).

In 2025 doen zich op het hoofdwegennet in de regio Arnhem – Nijmegen, ondanks de autonome infrastructurele ontwikkelingen, op de A50 en A12 toch nog problemen voor als gevolg van de autonome mobiliteitsgroei. Hierdoor voldoen de bereikbaarheid en de betrouwbaarheid op de hoofdwegen in de Stadsregio Arnhem Nijmegen in de referentiesituatie niet overal aan de in de Nota Mobiliteit gestelde streefwaarden. In het kader van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) en het samenwerkingsverband SLIM (Samen Leidend in Mobiliteit, voorheen BBKAN! (Beter Bereikbaar KAN) wordt op regionaal niveau al een aantal infrastructuurmaatregelen genomen. Als er daarnaast geen extra maatregelen worden genomen, dan resteren de volgende problemen (zie ook Afbeelding 2-2):

- Op grote delen van de A12 tussen de knooppunten Grijsoord (A50) en Oud-Dijk (A18) en een aantal toeleidende wegen staat er in 2025 structureel file in beide spitsen. De problemen zijn het grootst tussen de knooppunten Grijsoord en Waterberg, bij de aansluiting met de N325 bij knooppunt Velperbroek en tussen Duiven en Zevenaar.
- Op de A50 ontstaat op de Rijnbrug structureel file in beide spitsen, ondanks de verbreding van de A50 tussen Grijsoord en Valburg naar 2x3 rijstroken.
- Op de Pleijroute (N325) neemt het verkeer sterk toe. Deze regionale weg blijft een alternatieve route voor doorgaand verkeer van de A15 richting de A12. Ook hier staat in 2025 structureel file in beide spitsen. Daarnaast wordt de woon- en leefomgeving waar deze weg doorheen loopt steeds zwaarder belast door de milieubelasting en de verkeersonveiligheid die dit extra verkeer veroorzaakt.

² Knelpunten aan de hand van Intensiteit/Capaciteit-verhoudingen (I/C), meer dan 0,90 betekent regelmatig file in de spitsperioden.



Met een overbelast hoofdwegennet wijkt verkeer steeds meer uit naar het onderliggend wegennet. In de huidige situatie is het belangrijkste alternatief voor de A50/A12 de Pleijroute (N325). Deze weg is nu al overbelast en zal, zoals hiervoor aangegeven, een nog groter knelpunt worden. Ook op de hierop aansluitende wegen (onder andere de N839 vanuit Huissen en de N810 vanuit Westervoort/Duiven/Zevenaar), ontstaan files in de spits. In de toekomst zal meer (moeten) worden uitgeweken naar andere wegen door stedelijk gebied, waardoor de overbelastheid van het overige onderliggend wegennet ook toeneemt. Een overbelast onderliggend wegennet is, naast een bereikbaarheidsprobleem, ook een probleem voor de verkeersveiligheid (bijvoorbeeld de vele gelijkvloerse kruisingen) en leefbaarheid.

Zoals blijkt uit Afbeelding 2-2 en bovenstaande beschrijving, zijn er diverse knelpunten op het hoofdwegennet. Naast deze 'reguliere' problemen is het wegennet in het projectgebied ook onvoldoende robuust. Het is gevoelig voor verstoringen/calamiteiten. Het hoofdwegennet in de regio werkt namelijk als een flessenhals voor doorgaand verkeer, zowel nationaal als internationaal. De A12 is tussen knooppunten Grijsoord en Waterberg zowel de verbindende schakel voor het noord-zuid-verkeer als voor het oost-west-verkeer. Bij ernstige verstoring (ongevallen, wegwerkzaamheden e.d.) zijn er binnen de regio Arnhem - Nijmegen op dit moment geen goede alternatieve hoofdroutes beschikbaar. Ook wanneer ontruiming van het gebied nodig is (bijvoorbeeld bij hoogwater), zijn snelle evacuatieroutes niet altijd voorhanden. Dit maakt het netwerk erg kwetsbaar. De kwetsbaarheid wordt verder versterkt door het beperkte aantal rivierkruisingen.

Conclusie

In 2025 is er niet langer sprake van alleen plaatselijke problemen, maar is het netwerk rondom Arnhem overbelast. De bereikbaarheid van de regio en de betrouwbaarheid van het netwerk staan daarmee onder druk. Door het ontbreken van een volwaardige alternatieve verbinding staan de ontwikkelingen op de as van het economische kerngebied van de regio onder druk. Deze situatie is ook zeer ongewenst vanuit het nationale beleid ten aanzien van de mainports en het belang van goede achterlandverbindingen en het verkeers- en vervoersbeleid.

Een goede regionale bereikbaarheid en de beschikbaarheid van voldoende bedrijventerreinen van de juiste kwaliteit zijn essentieel voor het stedelijke vestigingsklimaat en de kracht van steden. De bereikbaarheidsproblemen op de belangrijke hoofdtransportassen, hebben een ongunstig effect op de internationale aantrekkelijkheid van de Randstad en van de regio Arnhem - Nijmegen. Directe economische schade vloeit voort uit de, volgens de Netwerkanalyse (Stadsregio Arnhem Nijmegen, 2006) in de komende jaren steeds verder olopende, voertuigverliesuren.

2.2 Probleemstelling

Bovenstaande analyse leidt tot de volgende probleemstelling voor dit project:

- Het hoofdwegennet is onvoldoende robuust (doorstroming, capaciteit en betrouwbaarheid);
- Dit werkt door op het onderliggend wegennet en heeft een negatief effect op de bereikbaarheid;
- Er is onvoldoende ontwikkeling van vestigingsklimaat van Nederland als geheel en van de regio in het bijzonder;
- Er is onvoldoende aansluiting op (inter)nationale netwerken.

2.3 Doelstelling

Uit de probleemstelling volgt de volgende hoofddoelstelling voor dit project:

Het verbeteren van de bereikbaarheid en veiligheid over de weg door de doorstroming op, capaciteit, betrouwbaarheid en robuustheid van de weg te vergroten en daarbij rekening te houden met de leefomgeving.

Aan de hand van de volgende kenmerken wordt het doelbereik of het probleemoplossend vermogen getoetst in hoofdstuk 4:

- Bereikbaarheid: uitgedrukt in voertuigverliesuren en reistijd van deur tot deur op basis van reistijdfactoren NoMo³-trajecten, reistijden op trajecten en rijnsnelheden
- Doorstroming: uitgedrukt in verhouding intensiteit en capaciteit op wegvakken
- Betrouwbaarheid: uitgedrukt in zekerheid van reistijd
- Robuustheid: kwalitatieve beschouwing van de mate waarin het wegennet in staat is alternatieve routes te bieden bij calamiteiten
- Verkeersveiligheid: uitgedrukt in ernstige slachtoffers van verkeersongevallen

Ten aanzien van het onderdeel "... rekening te houden met de leefomgeving" uit de hoofddoelstelling geldt dat hiermee de diverse (milieu)aspecten worden bedoeld. Deze aspecten zijn omgezet naar toetsingscriteria die zijn uitgewerkt in hoofdstuk 5. In dit hoofdstuk zijn de alternatieven beoordeeld op de aspecten Geluid, Lucht, Externe veiligheid, Natuur, Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie, Bodem en Water, Landbouw en Recreatie, Sociale aspecten en Gezondheid.

Het verbeteren van de bereikbaarheid in de regio Arnhem - Nijmegen staat niet op zichzelf. Middels de verbetering van de bereikbaarheid willen Rijk en Regio:

- Bijdragen aan een (internationaal) concurrerend vestigingsklimaat;
- Bijdragen aan een ruimtelijk economisch vitale (woon- en leefklimaat) Stadsregio Arnhem Nijmegen;
- Een toekomstvaste oplossing, waaronder robuustheid en hoogwaterveiligheid.

In hoofdstuk 4 worden de alternatieven eveneens getoetst aan de bijkomende doelstellingen aan de hand van:

- (internationaal) concurrerend vestigingsklimaat: corridorfunctie Rotterdam - Ruhrgebied en aansluiting hierop van Stadsregio Arnhem Nijmegen;
- Ruimtelijk-economisch vitale Stadsregio Arnhem Nijmegen: ontwikkeling van de werkgelegenheid, toegankelijkheid van de arbeidsmarkt en de aantrekkelijkheid van de regio als vestigingslocatie;
- Toekomstvastheid: de mate waarin de oplossing ook na 2025 voldoet in termen van I/C-verhoudingen en robuustheid;
- Hoogwaterveiligheid: kwalitatieve beschouwing van de robuustheid van het wegennetwerk in geval van ontruiming bij hoogwater.

In deze Trajectnota/MER worden verschillende alternatieven onderzocht waarmee getracht wordt bovenstaande doelen te bereiken. Om tot een goede rangschikking van alternatieven te komen voor de mate van doelbereik worden de alternatieven in dit rapport (hoofdstuk 4) ook beoordeeld op hun doelbereik aan de hand van bovenbenoemde begrippen.

In het volgende hoofdstuk worden de verschillende alternatieven beschreven.

³ NoMo: Nota Mobiliteit

3 ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk worden de alternatieven beschreven. In de Richtlijnen voor de Trajectnota/MER is opgenomen welke alternatieven moeten worden onderzocht. De alternatieven zijn in de Richtlijnen globaal benoemd en deze zijn ten behoeve van de TN/MER nader uitgewerkt. Een toelichting op dit ontwikkelproces is gegeven in paragraaf 3.1. In de daaropvolgende paragrafen worden de alternatieven beschreven. In paragraaf 3.7 wordt aangegeven hoe het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) wordt ontwikkeld. De referentiesituatie is beschreven in paragraaf 3.8. Dit is de situatie die zich voordoet als er in het kader van dit project geen besluit wordt genomen. Tot slot is in paragraaf 3.9 een samenvattend overzicht gegeven van de alternatieven.

3.1 Ontwikkeling van alternatieven

Alternatieven

Het in de Richtlijnen benoemde Doortrekkingsalternatief is in de TN/MER nader uitgewerkt in twee alternatieve tracés. Het Doortrekkingsalternatief Zuid is een tracé dat is afgeleid uit de door de regio opgestelde Gebiedsvisie A12/A15 (2008). In de Gebiedsvisie A12/A15 is door de regio een voorstel gedaan voor een tracé voor de doortrekking van de A15, dat later de Betuweroute kruist en dichterbij Zevenaar aan ligt. Het oorspronkelijke Doortrekkingsalternatief uit de verkenningsfase (het zogenaamde Reken-tracé) is om het onderscheid duidelijk te maken daarom herbenoemd tot Doortrekkingsalternatief Noord.

Voor de doortrekking van de A15 is tolheffing onderdeel van de financiering. Tolheffing is conform de Richtlijnen uitgewerkt als gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 9.

Het Regiocombi(structuur)alternatief is in de Richtlijnen niet verder uitgewerkt. Uitgangspunt van dit alternatief is een uitbreiding van de bestaande infrastructuur. Uitgewerkt zijn twee Regiocombi(structuur)alternatieven die een verschillend investeringsniveau als uitgangspunt hebben. Regiocombi(structuur)alternatief 1 sluit aan bij het investeringsniveau van Rijk en regio dat volgens de bestuursovereenkomst uit 2006 beschikbaar is voor de doortrekking van de A15. Regiocombi(structuur)alternatief 2 sluit aan bij een investeringsniveau dat het Rijk beschikbaar heeft bij inzet van de middelen op het rijkswegennet.

Daarmee ontstaat voor het TN/MER-onderzoek de volgende opsomming van alternatieven. Omwille van de eenvoud zijn de namen van de alternatieven ingekort en deze namen worden in het vervolg van deze TN/MER gehanteerd:

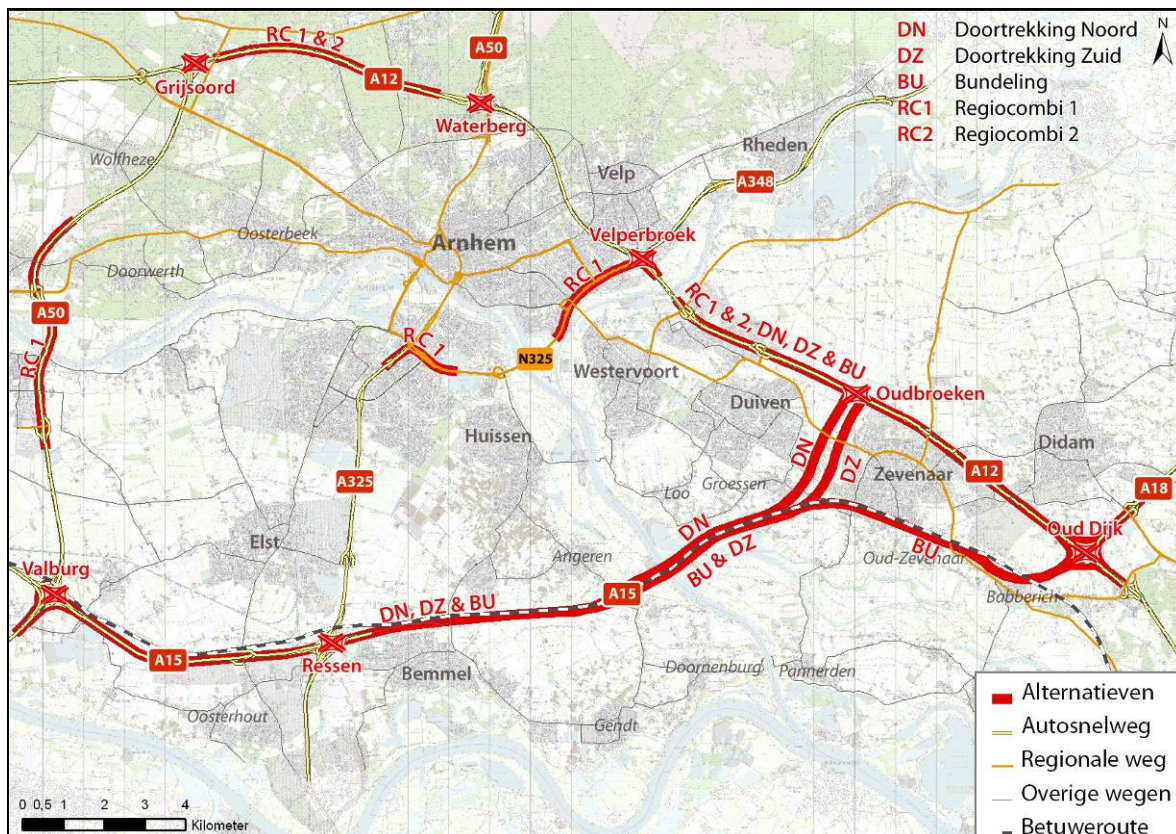
- Doortrekking Noord;
- Doortrekking Zuid;
- Bundeling;
- Regiocombi 1;
- Regiocombi 2;
- Meest Milieuvriendelijk Alternatief;
- Referentiealternatief.

Eerder afgevalen alternatieven

In de Startnotitie is opgenomen dat een aantal alternatieven voor een doortrekking van de A15 niet reëel zijn en daarom niet worden onderzocht. Hierbij gaat het om:

- Het tracé Doortrekking A15 Westervoort-Oost;
- Het tracé Doortrekking A15 Westervoort-West;
- Het tracé Doortrekking A15 Rijnstrangentracé.

In bijlage A is hierop een nadere motivering geschreven. Als onderdeel van het Rijnstrangentracé is ook een lange tunnel onderzocht en afgevalen.



Afbeelding 3-1 Overzicht onderzochte alternatieven

Lokale uitvoeringsvarianten

Er zijn lokaal diverse technische uitvoeringsvarianten mogelijk binnen de onderzochte tracé-alternatieven. Ook zijn combinaties van alternatieven denkbaar. Het gaat hierbij om een groot aantal combinaties van alternatieven en lokale uitvoeringsvarianten. Sommige hiervan vallen binnen de financiële scope, andere weer niet. Uitgewerkt zijn varianten waarvoor nader onderzoek binnen de Richtlijnen of bestuurlijk als wenselijk is beschouwd. Voorbeelden zijn een Doortrekking Zuid die ter hoogte van Zevenaar overloopt in een Doortrekking Noord, een maaiveldligging tussen Duiven en Zevenaar en een tunnel onder het Pannerdensch Kanaal. Een uitwerking hiervan is te vinden in hoofdstuk 6.

Ontwerptoelichting, Plankaarten en geluidmaatregelen

Hieronder is per alternatief een korte omschrijving van het ontwerp opgenomen. Voor een uitgebreide beschrijving van de alternatieven en specifieke onderdelen daarvan, wordt verwezen naar het Deelrapport Ontwerptoelichting. Hierin wordt het ontwerpproces en de gemaakte keuzes daarin toegelicht. Ook is aangegeven welke ontwerpuitgangspunten zijn gehanteerd bij de uitwerking van het wegontwerp ten behoeve van deze TN/MER.

De alternatieven en varianten zijn op plankaarten (schaal 1:10.000) weergegeven. De plankaarten zijn als separate bijlage bijgevoegd.

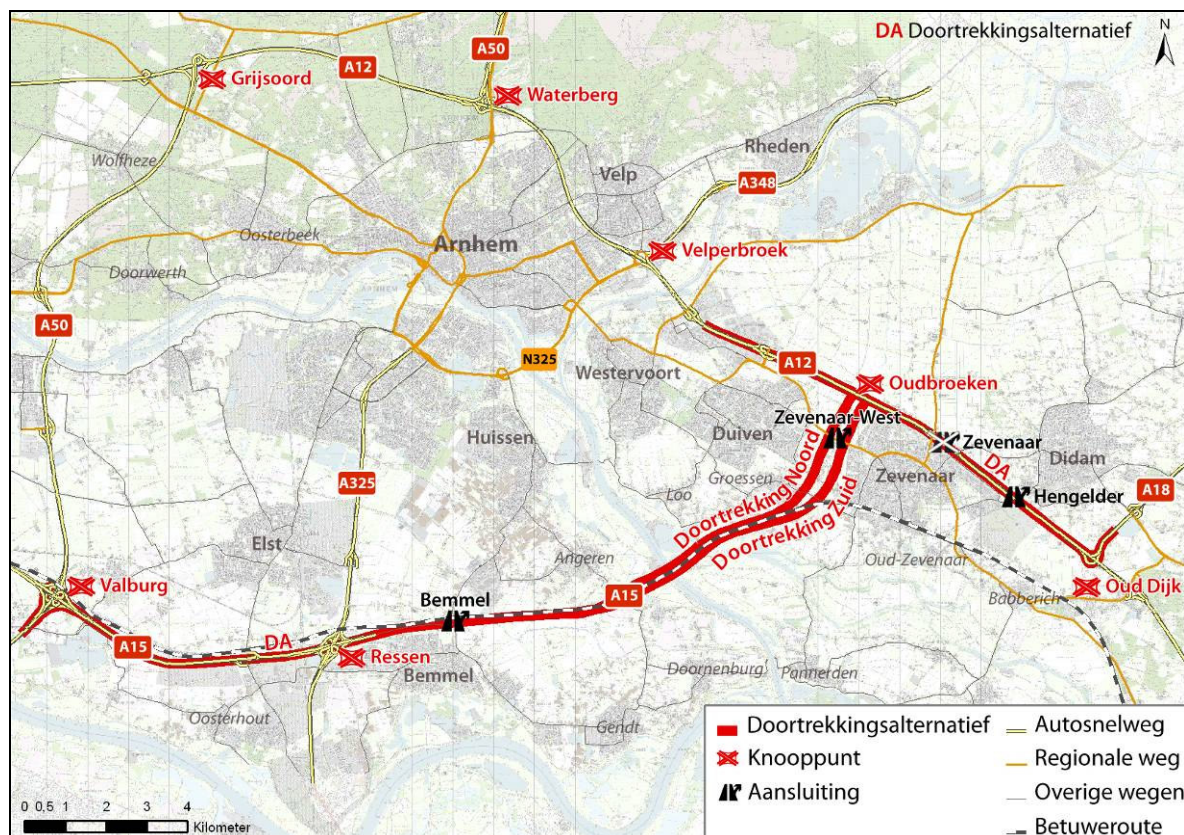
Op een aantal plaatsen vormen geluidschermen een maatregel om aan de wettelijke vereisten ten aanzien van geluid te voldoen. Deze schermen vormen een integraal onderdeel van de varianten. De locaties van de geluidschermen zijn eveneens indicatief op de plankaarten aangegeven. In de effectbeoordelingen is rekening gehouden met deze (wettelijke) maatregelen. Ten tijde van het (O)TB wordt de definitieve hoogte en locatie van de geluidmaatregelen bepaald.

3.2 Doortrekking Noord

De A15 wordt bij het tracé Doortrekking Noord vanaf knooppunt Ressen doorgetrokken tot de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Het tracé van de Doortrekking Noord kruist de Betuweroute westelijk van het Pannerdensch Kanaal. Het grootste gedeelte van het tracé bevindt zich hierdoor ten noorden van de Betuweroute. Het Pannerdensch Kanaal wordt gekruist met een brug. De weg gaat vervolgens naar maaiveldniveau tot nabij Groessen. Tussen de kruising met de Schraleweidsestraat en knooppunt Oudbroeken ligt de weg half verdiept. Dit heeft tot gevolg dat de A15 op dit stuk alle kruisende infrastructuur onderlangs passeert. Met dit tracé wordt de impact op de gemeenschap van Boerenhoek en op het aangrenzende Natura 2000-gebied aan de zuidkant van de Betuweroute beperkt. De halfverdiepte ligging is onderzocht, omdat hiermee op voorhand belangrijke milieueffecten ten aanzien van geluid en zichtbaarheid kunnen worden voorkomen.

De A15 wordt uitgevoerd als autosnelweg met 2x2 rijstroken. Als aansluiting op de A12 wordt tussen Duiven en Zevenaar het nieuwe knooppunt Oudbroeken gerealiseerd. Daarnaast wordt de capaciteit op de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk uitgebreid naar 2x3 rijstroken en wordt de A15 tussen de knooppunten Valburg en Ressen in beide richtingen met één rijstrook uitgebreid (2x3). Het nieuwe traject van de A15 krijgt een aansluiting op het onderliggend wegennet bij Bemmelen en bij de N810 tussen Duiven en Zevenaar. Daarnaast wordt de huidige afrit Zevenaar Centrum op de A12 afgesloten en vervangen door een nieuwe, oostelijker gelegen aansluiting Zevenaar Hengelder.

De maximumsnelheid op het nieuwe traject van de A15 is 120 kilometer per uur. Op de overige wegen verandert de maximumsnelheid niet ten opzichte van de referentiesituatie.



Afbeelding 3-2 Schematisch overzicht Doortrekking Noord en Doortrekking Zuid

3.3 Doortrekking Zuid

Dit alternatief heeft dezelfde kenmerken als de Doortrekking Noord, maar kenmerkt zich door een andere locatie van de kruising met de Betuweroute, namelijk vlak bij Zevenaar. Het grootste gedeelte van het tracé van de A15 bevindt zich hierdoor ten zuiden van de Betuweroute. Het tracé duikt ten westen van de kruising met de Betuweroute naar een verdiepte ligging in een tunnelbak van circa 6 m beneden maaiveld tot aan de A12, dicht langs Zevenaar. Het Pannerdensch Kanaal wordt gekruist met een brug. De locatie van dit tracé is afgeleid uit de Gebiedsvisie A15-A12 (2008) van de regio. Met dit tracé wordt beoogd om de impact op de bebouwing rondom Groessen en het open landschap tussen Duiven en Zevenaar te beperken.

3.4 Bundeling

Het tracé van de Bundeling vertoont grote gelijkens met de Doortrekking Zuid. Ook dit alternatief zal uitgevoerd worden als een 2x2 autosnelweg. Het tracé bundelt echter langer met de Betuweroute tot voorbij Zevenaar. Hiermee wordt aan het ruimtelijke ordeningsprincipe van bundeling maximaal invulling gegeven en wordt open landschap zo veel mogelijk intact gelaten. Daartegenover staat een verzwaring van de doorsnijding van stedelijk gebied.

Vanaf de aansluiting Bemmelen blijft de nieuwe snelweg ten zuiden van de Betuweroute. Het tracé kruist het Pannerdensch Kanaal met een brug parallel aan de tunnel van de Betuweroute en buigt vervolgens bij Zevenaar met de Betuweroute mee naar het zuidoosten af. De nieuwe snelweg passeert Zevenaar in een verdiepte bak. Dit ter beperking van het ruimtegebruik en overlast in stedelijk gebied.

Ten zuiden van Zevenaar kruist de A15 de Betuweroute, om bij het bestaande knooppunt Oud-Dijk aan te sluiten op de A12 en de A18. Ter hoogte van Babberich komt een aansluiting op het onderliggend wegennet. Op de A12 wordt de huidige aansluiting Zevenaar vervangen door twee 'halve' aansluitingen (Zevenaar en Hengelder) met daartussen een parallelbaan langs de A12. Tevens wordt de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk uitgebreid naar 2x3 rijstroken en wordt de A15 tussen de knooppunten Valburg en Ressen in beide richtingen met één strook uitgebreid (2x3).

In Afbeelding 3-3 is de Bundeling weergegeven.



Afbeelding 3-3 Schematisch overzicht alternatief Bundeling

3.5 Regiocombi 1

Alternatief Regiocombi 1 is ontwikkeld om de grootste resterende problemen op het hoofdwegennet in de regio op te lossen. Het gaat uit van beschikbaarheid van zowel het rijks- als het regionale budget uit de bestuursovereenkomst uit 2006.

In Regiocombi 1 is de capaciteit van diverse wegvakken op de A12 en van de Rijnbrug op de A50 vergroot. Het betreft de A12 Grijsoord – Waterberg, de A12 Velperbroek – Oud-Dijk en de A50 Heteren - Renkum. Daarnaast zijn de kruispunten op de Pleijroute (N325) ongelijkvloers gemaakt en bij knooppunt Velperbroek komt een onderdoorgang voor verkeer van de A12-oost naar de Pleijroute.

Omdat de Rijnbrug op de A50 tussen Heteren en Renkum zodanig is aangepast dat de begrenzing van de maximumsnelheid tot 100 km per uur uit veiligheidsoogpunt niet meer nodig is, is deze in Regiocombi 1 verhoogd tot 120 kilometer per uur.

Parallel aan de wegaanpassingen wordt in dit alternatief aangenomen dat de overheid extra flankerend OV-beleid uitvoert. De OV-maatregelen binnen dit alternatief zijn in overleg met de regio als samenhangend OV-pakket uitgewerkt. Het OV-pakket in dit alternatief betreft een zogenaamd 'maximaal OV-pakket', dat bestaat uit twintig OV-maatregelen op het gebied van Stadsregiorail, treinen, extra stations, HOV en bus. Het gaat enerzijds om maatregelen die het openbaar vervoer in het algemeen versterken en anderzijds zijn er maatregelen bedacht die specifiek gericht zijn op de oost-westverbinding tussen de Betuwe en de Liemers en op het ontlasten van de Pleijroute.

Enkele maatregelen hiervan worden gerealiseerd, zoals in het kader van de Stadsregiorail de stations Nijmegen Goffert en Westervoort. Een deel van de maatregelen is nog niet in andere plannen opgenomen en/of financieel gedekt. Deze maatregelen zijn alleen uitvoerbaar indien de overheid het extra flankerend OV-beleid gaat uitvoeren. Zie voor een volledig overzicht van deze OV-maatregelen de bijlage van het Deelrapport Verkeer.

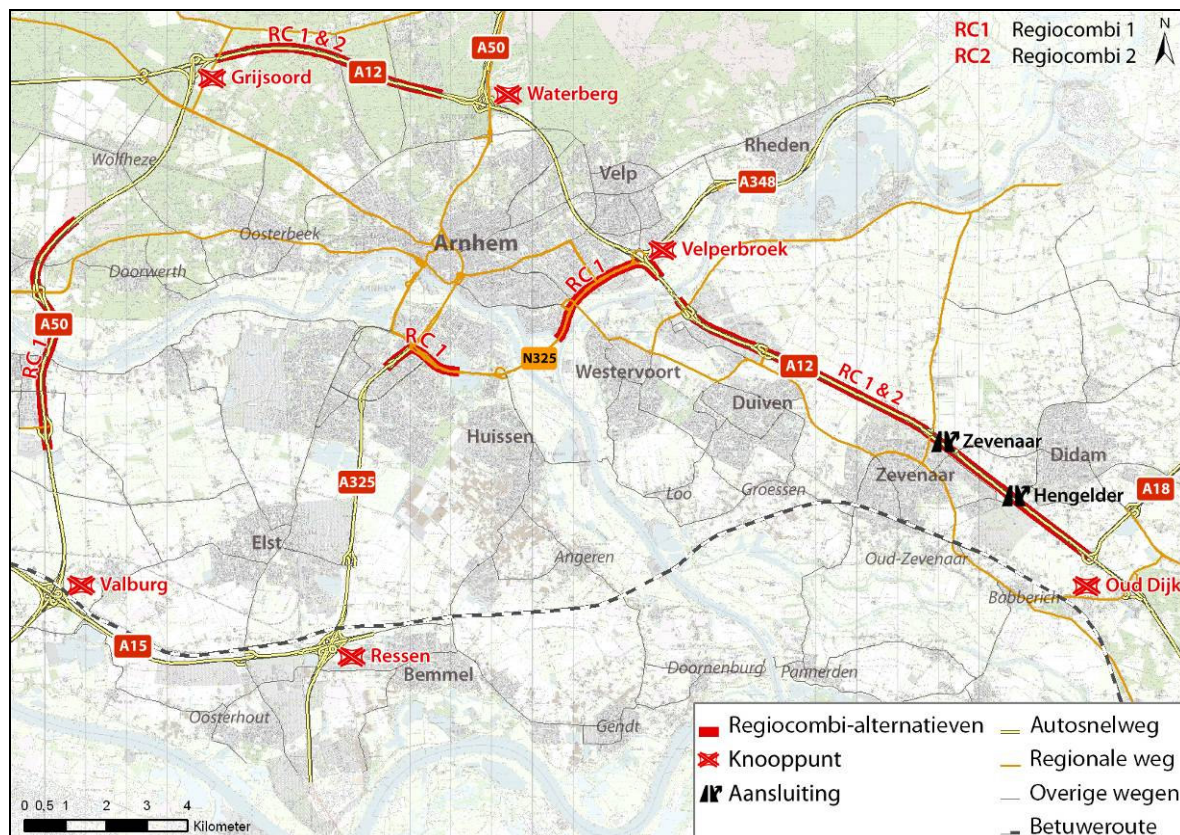
In deze studie is geen onderzoek gedaan naar het extra ruimtebeslag of de milieu-effecten van specifieke infrastructurele ingrepen die voor dit flankerende OV-beleid nodig zijn zoals spooruitbreiding, vrije busbanen of tramlijnen. Wel is de milieuwinst in de vorm van minder wegverkeer meegenomen. Voor de afweging is van belang dat deze studie leidt tot een onderschatting van de negatieve effecten op ruimtebeslag en milieu van de Regiocombi.

Voor de daadwerkelijke realisatie van de OV-maatregelen zullen aanvullende procedures en besluitvorming doorlopen moeten worden en moet extra budget vrijgemaakt worden. Als onderdeel van deze procedures zullen daarbij dan ook de verdere effecten van specifieke OV-maatregelen uit het flankerende beleid op ruimte en milieu in kaart gebracht moeten worden.

3.6 Regiocombi 2

Dit alternatief is afgeleid van Regiocombi 1. Ook bij dit alternatief hoort een optimale inzet van OV, zoals bij Regiocombi 1 beschreven. Het gaat uit van beschikbaarheid van het rijksbudget (€ 250 mln) uit de bestuursovereenkomst uit 2006 om de resterende problemen op de A12 in de regio op te lossen. In Regiocombi 2 is bewust alleen gekozen voor aanpassingen aan de A12 omdat juist deze route een belangrijke verbinding vormt tussen de Randstad en Duitsland.

In Regiocombi 2 vinden alleen de wegverbredingen plaats op de A12 tussen de knooppunten Waterberg en Grijsoord en tussen de knooppunten Velperbroek en Oud-Dijk. De maximumsnelheden veranderen in deze variant niet ten opzichte van de referentiesituatie.



Afbeelding 3-4 Schematisch overzicht alternatieven Regiocombi 1 en 2

3.7 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Naast het onderzoek naar de alternatieven en varianten, is in deze TN/MER een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) ontwikkeld en onderzocht. Het MMA is tot stand gekomen op grond van de resultaten van het onderzoek naar alle milieuaspecten en de vergelijking van de alternatieven en varianten op al die milieueffecten. Op grond van die vergelijking is het alternatief bepaald met de minst negatieve gevolgen op het milieu. Het aldus geselecteerde alternatief is, met aanvullende – mitigerende – maatregelen, verder uitgewerkt tot MMA. In hoofdstuk 8 wordt het MMA toegelicht.

3.8 Referentiealternatief

Het Referentiealternatief is de referentiesituatie⁴ voor de effectvergelijking van alle alternatieven. Het betreft de situatie die in 2025 zou ontstaan als dit project niet wordt uitgevoerd. Daarbij wordt rekening gehouden met autonome ontwikkelingen zoals de toename van verkeer, de stijging van het aantal inwoners en de veranderingen op de regionale arbeidsmarkt. De referentiesituatie omvat ook de geplande ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurele maatregelen waarvan redelijkerwijs te verwachten is dat ze in 2025 zijn gerealiseerd.

De belangrijkste autonome ontwikkelingen ten aanzien van de infrastructuur in het plangebied zijn:

- Verbreding van de A50 naar 2x4 tussen knooppunt Ewijk en knooppunt Valburg. Verwachte realisatie traject Ewijk - Valburg: 2014;
- Verbreding van de A50 naar 2x3 tussen knooppunt Valburg en knooppunt Grijsoord. Opengesteld in 2011;
- Verbreding van de A12 tussen knooppunt Waterberg en knooppunt Velperbroek. Verwachte realisatie uiterlijk 2014;
- Verbreding van de A12 tussen Ede en knooppunt Grijsoord. Verwachte realisatie 2014.

De belangrijkste ruimtelijke ontwikkelingen zijn onder andere:

- Woningbouw in de Waalsprong bij Lent. Verwachte complete realisatie: 2020-2025;
- Woningbouw in de Schuytgraaf bij Arnhem Verwachte realisatie: 2012;
- Woningbouw in Westeraam bij Elst. Gereed 2011;
- Woningbouw rond Huissen. Verwachte realisatie: 2015;
- Woningbouw in Groot Holthuizen en Reisenakker bij Zevenaar. Verwachte realisatie: respectievelijk 2018 en na 2020;
- Park15 (Betuws Bedrijvenpark) bij Oosterhout. Verwachte realisatie: 2021-2025;
- Bedrijventerrein 7Poort bij Zevenaar: in ontwikkeling;
- Glastuinbouwgebied Bergerden bij Huissen: in ontwikkeling.

⁴ De referentiesituatie wordt ook wel aangeduid met de termen 'nulalternatief', 'nulsituatie', 'autonome situatie' en 'autonome ontwikkeling'. Deze termen betekenen alle hetzelfde.

3.9 Overzicht alternatieven en kosten

In onderstaande tabel zijn de hiervoor beschreven alternatieven verkort weergegeven.

Tabel 3-1 Overzicht alternatieven

Alternatief	Beschrijving (basiskeuzes)
Doortrekking Noord (DN)	<ul style="list-style-type: none">- noordligging t.o.v. Betuweroutebrug over Pannerdensch Kanaal- brug over Pannerdensch Kanaal- middenligging tussen Zevenaar en Duiven en half verdiept- A15 Valburg – Ressen- A12 Duiven – Oud-Dijk
Doortrekking Zuid (DZ)	<ul style="list-style-type: none">- zuidligging t.o.v. Betuweroute- brug over Pannerdensch Kanaal- Zevenaarligging (dicht bij Zevenaar) en verdiept d.m.v. tunnelbak- A15 Valburg – Ressen- A12 Duiven – Oud-Dijk
Bundeling (BU)	<ul style="list-style-type: none">- zuidligging t.o.v. Betuweroute- brug over Pannerdensch Kanaal- A15 Valburg – Ressen- A12 Duiven – Oud-Dijk
Regiocombi 1 (RC1)	<ul style="list-style-type: none">- Pleijroute ongelijkvloers- A50 2^e Rijnbrug- A12 Grijsoord – Waterberg- A12 Velperbroek – Oud-Dijk- Onderdoorgang A12 Velperbroek: A12 oost richting Pleijroute
Regiocombi 2 (RC2)	<ul style="list-style-type: none">- A12 Grijsoord – Waterberg- A12 Velperbroek – Oud-Dijk
Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	Gelijk aan Regiocombi 2 maar met aanvullende milieumaatregelen
Referentiealternatief	Situatie in 2025 zonder uitvoering van dit project maar met uitvoering van andere al voorgenomen projecten en maatregelen

Kosten

Voor de kosten zijn de volgende criteria in beeld gebracht:

- MIRT Investeringskosten
- Onderhoudskosten weginfrastructuur

MIRT investeringskosten

De MIRT investeringskosten zijn de geraamde investeringskosten die nodig zijn om de aanlegkosten van de weg te financieren. In de geraamde investeringskosten is geen rekening gehouden met de kosten voor de verbreding van de A12 Ede - Grijsoord (126 mln), die volgens de bestuursovereenkomst uit 2006 uit hetzelfde budget wordt gefinancierd. Het project A12 Ede - Grijsoord doorloopt namelijk een zelfstandige Tracéwetprocedure.

Doortrekking Zuid is duurder dan Doortrekking Noord vanwege de verdiepte ligging in plaats van halfverdiepte ligging. Bundeling is duurder dan Doortrekking Zuid, ondermeer door de grotere lengte. Regiocombi 2 bevat een deel van de maatregelen van Regiocombi 1 en is dus goedkoper dan Regiocombi 1. Beide Regiocombi-alternatieven kennen lagere kosten dan de overige alternatieven.

Onderhoudskosten weginfrastructuur

De onderhoudskosten voor de weginfrastructuur zijn bepaald per jaar. Investeringskosten brengen immers ook onderhoudskosten met zich mee om het gebouwde werk in stand te houden.

Tabel 3-2 Overzicht kosten per alternatief

Kosten (in mln €) *	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
MIRT investeringskosten	750	840	900	410	250
Onderhoudskosten weginfrastructuur (per jaar)	10	11	12	5	3

* Uitgangspunten van de bedragen zijn:

- Prijspeil van de bedragen is 1-1-2011
- MIRT investeringskosten zijn afgerond op een tien-tal en hebben een variatiecoëfficiënt van minus 15% en plus 25%
- De jaarlijkse onderhoudskosten zijn afgerond op 1 mln en hebben een variatiecoëfficiënt van minus 20% en plus 30%
- de kosten van flankerend OV beleid bij Regiocombi 1 en Regiocombi 2 zijn niet meegenomen. De kosten hiervan moet uit andere budgetten gefinancierd worden.





4 DOELBEREIK ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk is het doelbereik van de alternatieven beschreven. Dit is gedaan aan de hand van de aspecten Verkeer, Veiligheid, Hoogwaterveiligheid, Economie en Ruimtelijke Structuur. Gestart wordt met een overzicht van de effectbeoordelingen. In de daarop volgende paragrafen is de beoordeling per aspect nader beschreven en toegelicht.

De referentiesituatie

Voor een goed begrip van de effectiviteit van de alternatieven, worden deze vergeleken met de situatie zoals deze zich zou ontwikkelen bij reeds vastgesteld beleid. Deze situatie is beschreven in het voorgaande hoofdstuk.

De vergelijking van de alternatieven met de referentiesituatie vindt plaats op basis van verschillende beoordelingscriteria. In de Startnotitie is reeds een aanzet gegeven voor de beoordelingscriteria. Op basis van de Richtlijnen, toetsing aan vigerende wet- en regelgeving en overleg met de omgeving (provincie, gemeenten, stadsregio en waterschappen) zijn de beoordelingscriteria op onderdelen aangescherpt.

Beoordelingssystematiek

Deze TN/MER bevat een objectieve effectbeschrijving van de verschillende alternatieven. Per beoordelingscriterium zijn waar mogelijk de effecten eerst feitelijk kwantitatief uitgedrukt in eenheden als aantallen, kilometers of hectares. Vervolgens zijn deze feitelijke scores vertaald in een kwalitatief oordeel in termen van (groot) positief/negatief effect. Waar dat niet mogelijk is gebleken, is direct een kwalitatief oordeel gegeven. Van een kwalitatieve score is bekend dat ze vaak ter discussie staan. Ze lijken vaak willekeurig en soms zelfs subjectief te worden toegepast. Daarom is een zo veel mogelijk transparante en navolgbare methodiek toegepast die is gebaseerd op een zo veel mogelijk consistente benadering van aard, omvang en ernst van een effect. Op basis van deze benadering is de kwalitatieve beoordeling uitgedrukt in plussen en minnen op een 7-puntsschaal:

--	groot negatief effect
-	negatief effect
0/-	beperkt negatief effect
0	geen significante verandering
0/+	beperkt positief effect
+	positief effect
++	groot positief effect

Voor een overzicht van de kwantitatieve scores en de onderbouwing van de kwalitatieve beoordeling wordt verwezen naar de separate deelrapporten. Voor een beknopter overzicht hiervan wordt verwezen naar bijlage B.

Voor enkele criteria (één ten aanzien van doelbereik, drie ten aanzien van overige milieueffecten) zijn alleen de kwantitatieve feitelijke scores weergegeven.

4.1 Samenvatting effecten doelbereik

In de tabel op de volgende pagina zijn de effecten ten aanzien van het doelbereik samengevat. In de tabel zijn de criteria waarbij de alternatieven onderscheidend zijn met een kleur gemarkeerd. Groen geeft een positieve bijdrage aan ten aanzien van het doelbereik, rood een negatieve bijdrage.

Tabel 4-1 Effectbeoordeling alternatieven op doelbereik

Alternatieven	Referentie	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verkeer						
Bekorten van de files	0	++	++	++	+	+
Verbeteren doorstroming binnen en buiten de spits	0	++	++	++	++	+
Verminderen reistijd deur tot deur						
Reistijden	0	0/+	0/+	0/+	0	0
Reistijdverhouding	0	0/+	0/+	+	0/+	0/+
Rijsnelheid mobiliteitsaanpak	0	+	+	+	+	0/+
Verhogen betrouwbaarheid	0	++	++	++	+	0/+
Versterken van de bereikbaarheid rondom centrale oost-westas	0	+	+	++	0/+	0/+
Realiseren directe (vaste oever) verbinding Arnhem-Nijmegen met Achterhoek en Liemers	0	++	++	++	0	0
Verminderen verkeersdruk Pleijroute	0	++	++	+	--	0
Verbeteren toekomstvastheid	0	++	++	++	+	0/+
Verbeteren robuustheid	0	++	++	++	+	0
Hoogwaterveiligheid						
Robuustheid netwerk voor ontruiming bij hoogwater	0	++	++	++	0/+	0
Verkeersveiligheid						
Ernstige ongevallen Hoofdwegennet	0	0	0	0	0	0/+
Ernstige ongevallen Onderliggend wegennet	0	0/+	0/+	0/+	0	0
Ruimtelijke structuur						
Bundeling met bestaande infrastructuur (%)	0	86%	87%	93%	100%	100%
Anticipatie op/ potentie verstedelijking	0	++	++	++	+	0/+
Economie						
Corridorfunctie	0	++	++	++	+	0
Vestigingsklimaat en logistieke positie	0	++	++	++	0/+	0
Arbeidsmarkt	0	++	++	++	0/+	0

Op hoofdlijnen kan het volgende over het doelbereik van de alternatieven gezegd worden.

Een nieuwe A15 tussen Ressen en de A12 (Doortrekkingsalternatieven en Bundeling) pakt goed uit voor het verkeer in het studiegebied. Het gebied als geheel profiteert hiervan door minder reistijd en files, een betere doorstroming en betrouwbaarheid. Ook kan het wegennet nu grotere ongevallen beter opvangen. De Regiocombi-alternatieven laten deze verbetering ook zien, maar in mindere mate. De Doortrekkingsalternatieven en de Bundeling bieden in tegenstelling tot de Regiocombi-alternatieven een verlichting voor de verkeersdruk op de Pleijroute.

Een nieuwe A15 is goed voor de regionale, maar ook voor de landelijke vervoerssector, de werkgelegenheid en voor de vestiging van nieuwe bedrijven. Binnen de Regiocombi-alternatieven laat de variant met alleen aanpassingen op de A12 de kleinste verbetering zien. Uit een enquête blijkt dat bedrijven de Doortrekkingsalternatieven het beste vinden, op de voet gevolgd door de Bundeling.

Doortrekking van de A15 (Doortrekkingsalternatieven en Bundeling) is duidelijk gunstig voor de stedelijke ontwikkelingen die in de regio Arnhem–Nijmegen plaatsvinden of al gepland zijn. Wel zorgen de Doortrekkingsalternatieven en de Bundeling deels voor een nieuwe doorsnijding. De Regiocombi-alternatieven geven geen nieuwe doorsnijding.

Bij een nieuwe A15 (Doortrekkingsalternatieven en Bundeling) kiezen meer automobilisten voor het hoofdwegennet. Hierdoor worden minder kilometers op lokale en provinciale wegen gereden. Dit zorgt voor een betere score op verkeersveiligheid voor de Doortrekkingsalternatieven en de Bundeling dan voor de Regiocombi-alternatieven.

Doortrekking van de A15 (Doortrekkingsalternatieven en Bundeling) betekent dat er bij ontruiming bij hoogwater extra wegcapaciteit en een extra evacuatie-route beschikbaar is. In Regiocombi 1 verhoogt de evacuatiecapaciteit licht door de extra Rijnbrug in de A50 en de verbeteringen op de Pleijroute.

4.2 Verkeer

In zowel het nationale als het regionale verkeers- en vervoerbeleid staat de ambitie centraal om de reistijd, de betrouwbaarheid van de reistijd en de (regionale) bereikbaarheid te verbeteren. Deze aspecten spelen dan ook een belangrijke rol bij de beschrijving en beoordeling van de alternatieven. De verkeerskundige effecten van de alternatieven worden voor een belangrijk deel bepaald met behulp van een verkeersmodel, het Nieuw Regionaal Model Oost-Nederland (NRM-ON).

4.2.1 Beoordelingscriteria

De beoordeling van de alternatieven vindt plaats door de alternatieven te vergelijken met de referentiesituatie. Daarnaast worden enkele criteria getoetst aan objectieve waarden afkomstig uit beleidskaders. Waar mogelijk zijn de criteria kwantitatief onderzocht.

Tabel 4-2 Overzicht beoordelingscriteria

criterium	Meeteenheid
Bekorten van de files	- Voertuigverliesuren
Verbeteren doorstroming binnen en buiten de spits	- I/C-waarden hoofdwegennet
Verminderen van de reistijd van deur tot deur	- Reistijdfactoren trajecten - Reistijd trajecten - Mobiliteitsaanpak-streefwaarden trajecten
Verhogen van de betrouwbaarheid	Kwalitatieve beoordeling o.b.v. - Files - Doorstroming - Reistijd
Versterken van de bereikbaarheid rondom de centrale oost-westas	- Reistijd traject langs centrale oost-west as
Realiseren directe (vaste oever) verbinding Arnhem - Nijmegen (zuid) / Achterhoek en Liemers	Kwalitatieve beoordeling o.b.v. - Aanleg verbinding die Pannerdensch Kanaal kruist
Verminderen verkeersbelasting op de Pleijroute	- Verkeersintensiteiten
Verbeteren toekomstvastheid	Kwalitatieve beoordeling
Verbeteren robuustheid	Kwalitatieve beoordeling

De (sub)criteria zijn zoveel mogelijk kwantitatief bepaald en vervolgens beoordeeld. Verkeerskundig zijn er geen verschillen tussen de alternatieven Doortrekking Noord en Doortrekking Zuid. De effecten van beide alternatieven worden daarom onder een noemer beschreven en beoordeeld, namelijk Doortrekking.

4.2.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Het studiegebied bevat het hoofdwegennet in de regio Arnhem - Nijmegen dat in relevante mate beïnvloed wordt door de alternatieven. Onderstaand is een afbeelding van het studiegebied opgenomen. Voor enkele criteria zijn ook wegen van buiten dit studiegebied meegenomen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de aan het studiegebied grenzende wegvakken zoals A12 Ede - Grijsoord, A18 Oud-Dijk - Doetinchem, A50 Waterberg - Beekbergen en de route A73 - A77 richting Duitsland.



Afbeelding 4-1 Wegennet in de regio

Huidige situatie

Tussen 2001 en 2007 heeft zich op de A12 en de A50 een groei in verkeersintensiteiten voorgedaan, sinds 2007 is de intensiteit ongeveer gelijk gebleven.

De spitsrichting in de ochtend is op de A12 richting westen en op de A50 richting noorden, in de avondspits is dit omgekeerd. De intensiteit in de tegenrichting van de spitsrichting is vergelijkbaar met de intensiteit tijdens de uren tussen de spitsen. Daarnaast wordt het wegennet ook op zaterdag steeds drukker.

Tabel 4-3. Intensiteiten op het hoofdwegennet in 2010, werkdaggemiddelde op doorsnede³

Weg	Traject	Totale intensiteit	% vrachtverkeer
A12	Oosterbeek – Grijsoord	85.000	24%
A12	Grijsoord – Waterberg	113.000	28%
A12	Westervoort – Duiven	92.000	18%
A12	Oud-Dijk – Beek	34.000	21%
A15	Elst – Ressen	52.000	14%
A18	Oud-Dijk – Didam	36.000	15%
A50	Grijsoord - Renkum	82.000	27%
A50	Renkum – Heteren ⁵	98.000	21%

Op de A325/N325 is sprake van een hoge verkeersbelasting waar in 2009 op een werkdag gemiddeld 72.000 voertuigen passeren. Dit heeft een negatief effect op de verkeersafwikkeling op het onderliggend wegennet.

De files op de A50 staan in verschillende fileranglijsten hoog genoteerd. De verliestijd in het studiegebied is relatief hoog op de A50 tussen Grijsoord en Ewijk v.v. en op de A12 ter hoogte van knooppunt Velperbroek.

⁵ Intensiteiten gemeten tussen januari-juli 2010.

Het hoofdwegennet in de regio Arnhem - Nijmegen voldoet in de huidige situatie niet overall aan de streefwaarden die onder andere in de Nota Mobiliteit worden gesteld aan de bereikbaarheid en betrouwbaarheid. Uit de analyses blijkt dat er in de huidige situatie problemen in het studiegebied zijn, met name op de A12 tussen de Duitse grens en knooppunt Waterberg en op de A50 tussen Grijsoord en Ewijk. Dit laatste tracé wordt momenteel al verbreed, waarbij het trajectdeel tussen Grijsoord en Valburg op 22 april 2011 is opengesteld.

De betrouwbaarheid van de reistijd in de spits op de A50 tussen Ewijk en Grijsoord v.v. en op de A12 tussen de Duitse grens en knooppunt Waterberg voldoet niet aan de streefwaarde uit de Nota Mobiliteit.

Het hoofdwegennet is slechts in beperkte mate robuust te noemen. Het ontbreken van voldoende parallelle verbindingen voor het wegvak A12 Grijsoord-Waterberg en het kleine aantal mogelijkheden om de rivieren te kruisen spelen hierbij een belangrijke rol. Omdat het hoofdwegennet op sommige punten zwaar belast is, is er bovendien weinig ruimte om extra incidenteel verkeer op te nemen.

Het hoofdwegennet in het studiegebied is in beperkte mate robuust voor ontruiming bij hoogwater, vanwege het beperkte aantal rivierkruisingen en evacuatieroutes. In het studiegebied zijn goede ontruimingsmogelijkheden bij hoogwater van belang. In januari 1995 heeft voor het laatst een dreigende hoogwatersituatie een grote evacuatie plaatsgevonden waarbij uit het totale rivierengebied ca 200.000 mensen geëvacueerd moesten worden.

Autonome ontwikkeling

De verkeersintensiteiten op het hoofdwegennet in het studiegebied nemen tussen 2009 en 2025 sterk toe. Het merendeel van de rijkswegen laat een groei van boven de 30% zien. De intensiteit op de Pleijroute stijgt met 33% ten opzichte van de huidige situatie, wat een verder negatief effect heeft op de verkeersafwikkeling op en langs deze route.

Tabel 4-4. Vergelijking van intensiteiten (afgerond op duizendtallen) tussen 2010 en de referentiesituatie in 2025, motorvoertuigen per etmaal, op doorsnede⁶

Weg	Traject	Totale intensiteit		Groei
		2010 (telling)	2025 (model NRM)	
A12	Oosterbeek – Grijsoord	85.000	123.000	45%
A12	Grijsoord – Waterberg	113.000	154.000	36%
A12	Arnhem Noord – Velperbroek	92.000	116.000	26%
A12	Westervoort – Duiven	92.000	138.000	50%
A12	Oud-Dijk – Beek	34.000	49.000	46%
A15	Elst – Ressen	52.000	70.000	34%
A18	Oud-Dijk – Didam	36.000	43.000	19%
A50	Grijsoord – Renkum	82.000	117.000	43%
A50	Renkum – Heteren	98.000	142.000	44%
A50	Valburg – Ewijk	107.000	158.000	48%
A325	Arnhem Zuid – Elst	71.000*	105.000	48%
N325	Pleijweg t.h.v. Sacharovbrug	72.000*	96.000	33%

* Intensiteit 2009.

De verkeersproblematiek in het studiegebied neemt in de referentiesituatie toe ten opzichte van de huidige situatie. De autonome infrastructurele ontwikkelingen zijn onvoldoende om de verkeersgroei in het gebied na 2020 op te vangen. Hierdoor voldoen de bereikbaarheid en de betrouwbaarheid op de hoofdwegen in de Stadsregio Arnhem Nijmegen in de referentiesituatie niet overall aan de in de Nota Mobiliteit gestelde streefwaarden. De reistijdverhouding op het traject A12 Beek-Waterberg voldoet niet aan de streefwaarde uit de Nota Mobiliteit.

⁶ Bronnen: MTR+, Wegen Verkeer en Vervoer Atlas provincie Gelderland en NRM-ON.

De A12 tussen Grijsoord en Zevenaar, de Rijnbrug op de A50 en de brug in de Pleijroute vormen de belangrijkste knelpunten in het wegennet, zoals ook te zien in afbeelding 2-2. Zowel op het hoofdwegennet als op het onderliggend wegennet nemen het aantal voertuigkilometers en het aantal gewogen voertuigverliesuren (per voertuigkilometer) sterk toe. Dit duidt erop dat ook het onderliggend wegennet een sterke verkeersgroei kent.

De robuustheid van het wegennet in het studiegebied verbetert in de autonome situatie niet ten opzichte van de huidige situatie. Het hoofdwegennet in het studiegebied blijft gevoelig voor verstoringen.

4.2.3 Effectbeschrijving alternatieven verkeerssysteem

In deze paragraaf worden de verkeerseffecten van de alternatieven beschreven op de verkeersintensiteiten, de veranderingen in herkomst- en bestemmingsrelaties, de verkeersprestatie en de keuze van de vervoerwijzen. Deze effecten geven een beeld van de veranderingen in het studiegebied. In de volgende paragrafen wordt de beoordeling van de criteria weergegeven die is gebaseerd op de hier beschreven effecten.

Intensiteiten hoofdwegennet

In de referentiesituatie heeft doorgaand verkeer uit westelijk Nederland dat via de Stadsregio Arnhem Nijmegen naar Duitsland rijdt twee mogelijkheden om de stadsregio te passeren. De eerste mogelijkheid is noordelijk om Arnhem heen via de A12. Deze route is (komende uit het westen) zowel vanaf de A12 uit de richting Utrecht als vanaf de A15 uit de richting Rotterdam een reële optie. De tweede mogelijkheid is via de Pleijroute (de A325/N325), wat in een normale situatie (geen calamiteiten) alleen voor verkeer komend van de A15 een realistische optie is. De relaties tussen Nijmegen/Betuwe en de Liemers/Achterhoek anderzijds kunnen alleen gebruik maken van de Pleijroute.

Bij de alternatieven Doortrekking en Bundeling komt daar een extra verbinding bij, namelijk via de verlengde A15 tussen Ressen en Oudbroeken dan wel Oud-dijk. Regiocombi 1 en 2 kennen geen nieuwe verbindingen. Tabel 4-5 laat bij Doortrekking en Bundeling een daling van het verkeer te zien op de beide meetpunten op de Pleijroute (de A325/N325) en op de diverse meetpunten op de route die noordelijk om Arnhem heen gaat (A50 Valburg-Heteren, A12 Grijsoord-Waterberg en A12 Westervoort-Duiven). Op de A12 en de A18 oostelijk van knooppunt Oud-Dijk stijgt het aantal voertuigen echter. Doortrekking en met name Bundeling trekken verkeer aan van buiten het studiegebied, zoals de A1 en de A73.

In beide Regiocombi-alternatieven zijn de effecten op de intensiteiten beperkter dan bij de Doortrekking en Bundeling. Ten oosten van Zevenaar zijn op de A12 en de A18 stijgingen zichtbaar, deze worden veroorzaakt door de capaciteitstoename op de A12, waardoor deze routes aantrekkelijker worden. Regiocombi 1 zorgt voor een toename van de intensiteiten op de A325 en N325. Bij Regiocombi 2 verandert de intensiteit op de A325 en N325 vrijwel niet.

Tabel 4-5 Indexcijfers van de intensiteiten in motorvoertuigen per etmaal (2025)

Wegvak	Referentie mvt/etm	DN/DZ Index	BU index	RC 1 index	RC 2 index
A12/A50 Grijsoord - Waterberg	154.000	92	91	98	103
A12 Westervoort - Duiven	138.000	89	82	106	103
A12 Oud-Dijk - Beek	49.000	128	130	110	108
A18 Oud-Dijk - Didam	43.000	143	165	120	116
A50 Valburg - Heteren	129.000	92	92	98	100
N325 Pleijweg t.h.v. Rijnbrug	96.000	71	83	120	101
A325 Arnhem Zuid-Elst	105.000	80	89	112	100
		<i>vtg/etm</i>	<i>vtg/etm</i>		
A15 t.h.v. Pannerdensch Kanaal		86.000	75.000		

Intensiteiten onderliggend wegennet

Doortrekking en Bundeling zorgen voor een afname van verkeer op de lokale wegen tussen Arnhem, Westervoort en Duiven en tussen Duiven en Zevenaar. Doortrekking laat de sterkste invloed zien. Door de locatie van nieuwe aansluiting op de A15 en het vervallen van de huidige aansluiting Zevenaar Centrum wijzigt de verkeersstromen in Zevenaar. Op de rest van het onderliggend wegennet zijn kleine effecten waarneembaar, met uitzondering van de N325 tussen de A15 en Nijmegen en de toeleidende wegen naar de aansluiting op de A15 bij Bommel (toename van rond de 10%).

Regiocombi 1 zorgt vanwege verbetering van de Pleijroute voor een (beperkte) afname van de drukte op de IJsselbrug bij Westervoort. Op de overige onderliggende wegen zijn beperkte toenames tot 3% of afnames tot 7% te zien. Bij Regiocombi 2 zijn de effecten op het onderliggend wegennet beperkt.

Tabel 4-6 Intensiteiten onderliggend wegennet (2025, motorvoertuigen per etmaal en index)

Wegvak	Referentie	DN/DZ	BU	RC 1	RC 2
	mvt/etm	index	index	index	index
Westervoort, Brugweg	30.000	66	85	78	100
Rijksweg tussen Westervoort en Duiven	17.000	71	94	93	99
N810 tussen Duiven en Helhoek	24.000	59	85	98	99
N810 tussen Helhoek en Zevenaar	24.000	197	85	98	99
N224 t.h.v. Koningsweg	26.000	99	99	98	99
N225 ten westen van A50	31.000	100	100	102	100
N225 ten oosten van A50	26.000	101	101	103	99
N837 ten westen van A50	9.000	101	102	101	100
N837 ten oosten van A50	21.000	99	100	102	99
N839 tussen A15 en Huissen	21.000	88	103	99	100
N839 tussen A15 en Bommel (dorp)	35.000	110	109	101	100
N325 Ressen-Lent	88.000	111	111	101	100
Nijmegen, westelijke Waalbrug	26.000	105	106	101	99
Nijmegen, oostelijke Waalbrug	70.000	109	108	100	100

Intensiteiten vrachtverkeer

In veel gevallen laat het vrachtverkeer dezelfde effecten zien als het personenverkeer, bijvoorbeeld wat betreft de intensiteiten op wegvakken.

Tabel 4-7 Indexcijfers vrachtverkeer per etmaal (2025) in de verschillende alternatieven

Wegvak	Referentie	DN	DZ	BU	RC1	RC2
	vr/etm	index	index	index	index	index
A12/A50 Grijsoord – Waterberg	43.000	86	86	85	89	100
A12 Westervoort – Duiven	25.000	71	71	66	104	100
A12 Oud-Dijk – Beek	13.000	145	145	147	105	101
A18 Oud-Dijk – Didam	7.000	126	126	138	109	107
A50 Valburg – Heteren	34.000	88	88	88	93	100
N325 Pleijweg t.h.v. Rijnbrug	12.000	56	56	66	158	100
A325 Arnhem Zuid - Elst	12.000	72	72	80	154	100
A77 t.h.v. Duitse grens	9.000	51	51	50	97	100
		vr/etm	vr/etm	vr/etm		
A15 t.h.v. Pannerdensch Kanaal		18.000	18.000	17.000		

Voor het doorgaande vrachtverkeer uit westelijk Nederland (en dan vooral de regio Rotterdam) is er nog een extra route mogelijk om de Stadsregio Arnhem Nijmegen te passeren. Het betreft de optie via de A73 en de A77, zuidelijk om Nijmegen heen. Dit is voornamelijk voor verkeer komend van de A15 een mogelijkheid. Vanaf de A12 is dit een optie voor een beperkter deel van de bestemmingen in Duitsland. Op de A12 tussen knooppunt Oud-Dijk en de grens bij Beek stijgt het aantal vrachtauto's echter.

Dit wijst erop dat het totaal aantal vrachtauto's dat via dit deel van de A12 van en naar Duitsland rijdt, zal toenemen en, omdat de 'oude' routes een daling van vrachtverkeer laten zien, een deel van het vrachtverkeer zal verschuiven naar de verlengde A15. Op dit nieuwe gedeelte van de A15 rijden bij Doortrekking en bij Bundeling circa 17.500 vrachtauto's per etmaal, die in de referentiesituatie via andere routes reden.

Bij Regiocombi 1 zijn op de meetpunten op de N325 en de A325 grote stijgingen in het aantal vrachtauto's per etmaal te zien. De ongelijkvloerse aansluitingen en andere maatregelen die op de Pleijroute worden getroffen zorgen voor een verschuiving van het vrachtverkeer van de A12 en A50 naar deze route (ongeveer 7.000 per etmaal). De effecten op het vrachtverkeer van Regiocombi 2 zijn minimaal; alleen op de A18 tussen Oud-Dijk en Didam is in beide richtingen een toename groter dan 1% zichtbaar.

Herkomst- en bestemmingrelaties

De nieuwe infrastructuur (en de bijbehorende reistijdverkortingen die deze met zich meebrengt) heeft een verkeersaantrekkende werking op de relaties tussen de Liemers, de Achterhoek en Twente enerzijds en Overbetuwe/Lingewaard, Nijmegen en Nederbetuwe anderzijds. De sterkste toenames zijn zichtbaar bij Doortrekking en Bundeling op de relaties waar de verlengde A15 kan worden gebruikt. De grootste relatieve toename in deze alternatieven vindt plaats tussen de Achterhoek en Nederbetuwe, met ruim 75% bij Doortrekking en bijna 90% bij Bundeling. De grootste absolute toename bij deze alternatieven is terug te vinden op de relatie Achterhoek – Overbetuwe/Lingewaard, in beide alternatieven met circa 2.000 auto's per etmaal.

Bij Regiocombi 1 en 2 zijn de veranderingen in de herkomst- en bestemmingsrelaties beperkt. De grootste toename van het aantal verplaatsingen is ook in deze alternatieven te vinden tussen de Achterhoek en Nederbetuwe, maar nu is de toename 15% respectievelijk 6%.

Verkeersprestatie

De nieuwe infrastructuur (en de bijbehorende reistijdverkortingen die deze met zich meebrengt) heeft dus een verkeersaantrekkende werking wat resulteert in een toename van het aantal voertuigkilometers in het studiegebied.

Tabel 4-8 Verkeersprestatie en verliestijden 2025 voor het studiegebied in indexcijfers (Referentie = 100)

	Referentie	DN/DZ	BU	RC 1	RC 2
Hoofdwegennet					
Voertuigkilometers	100	113	112	104	101
Verliestijd	100	71	73	84	81
Gewogen verliestijd	100	63	65	81	80
Onderliggend wegennet					
Voertuigkilometers	100	97	98	99	100
Verliestijd	100	93	92	96	95
Gewogen verliestijd	100	82	82	97	95
Totaal wegennet					
Voertuigkilometers	100	109	108	103	101
Verliestijd	100	82	82	90	88
Gewogen verliestijd	100	75	76	88	87

Op het hoofdwegennet zorgen alle alternatieven voor een afname van de verliestijd en de gewogen verliestijd. Doortrekking en Bundeling zorgen voor sterkere effecten dan Regiocombi 1 en 2. De verliestijd per kilometer neemt in de eerstgenoemde alternatieven met een verlengde A15 rond de 35% af, tegen een afname van 20% bij beide Regiocombi-alternatieven.

Op het onderliggend wegennet zorgen Doortrekking en Bundeling voor een lichte daling van het aantal voertuigkilometers. De verliestijd daalt in beide gevallen met zo'n 8%, de gewogen verliestijd met 18%. Bij Regiocombi 1 en 2 zijn nauwelijks effecten op de voertuigkilometers en de (gewogen) verliestijd op het onderliggend wegennet zichtbaar.

Veranderingen in vervoerwijzekeuze

Doortrekking en Bundeling zorgen vanwege de nieuwe infrastructuur voor een toename van het aantal reizen woon-werkverkeer dat per dag als autobestuurder wordt afgelegd met 3.000 respectievelijk 4.000. Het aantal reizen met overige vervoerwijzen in het woon-werkverkeer neemt in deze alternatieven licht af. Ook voor de andere reismotieven is het verschil in aantal reizen minimaal.

Het totaal aantal kilometers dat per auto (zowel bestuurder als passagier) wordt afgelegd, neemt bij Doortrekking en Bundeling voor alle motieven toe. Bij de overige vervoerwijzen blijft de verandering in de meeste gevallen beperkt tot een afname van minder dan een procent.

Regiocombi 1 en 2, waarin een pakket aan openbaar vervoermaatregelen is opgenomen, resulteren in een toename van het aantal reizen in het woon-werkverkeer per trein en per bus (circa 9.000 extra treinritten en 2.000 busritten). Het aantal reizen woon-werkverkeer als autobestuurder neemt met circa 3.000 af, het aantal reizen als autopassagier met circa 1.000, het aantal reizen per langzaam verkeer met 5.000. Ook in de reizen met andere motieven zijn lichte toenames in het aantal reizen per openbaar vervoer zichtbaar en lichte afnames bij de andere vervoerwijzen.

Het aantal afgelegde kilometers laat bij Regiocombi 1 en 2 vergelijkbare cijfers zien: het aantal afgelegde treinkilometers in woon-werkverkeer neemt 4% toe, het aantal afgelegde buskilometers stijgt met 7%. Het absolute aantal afgelegde kilometers (woon-werk) als autobestuurder neemt echter niet af, waar het aantal ritten wel een afname laat zien. Dit betekent dat de gemiddelde ritlengte van een autorit licht toeneemt.

4.2.4 Bekorten van de files

De totaalbeoordeling vindt plaats voor zowel het hoofd- als onderliggend wegennet op basis van de verliestijd en de gewogen verliestijd (zie Tabel 4-8). In Tabel 4-9 is de beoordeling opgenomen.

Tabel 4-9 Effectbeoordeling op criterium bekorten van de files voor het hoofd- en onderliggend wegennet

Criteria	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
HWN				
Ongewogen verliestijd	++	++	+	+
Gewogen verliestijd	++	++	+	+
<i>Totaalbeoordeling HWN</i>	++	++	+	+
OWN				
Ongewogen verliestijd	0/+	0/+	0	0/+
Gewogen verliestijd	+	+	0	0/+
<i>Totaalbeoordeling OWN</i>	+	+	0	0/+
Totaalbeoordeling bekorten van files	++	++	+	+

Voor zowel het hoofdwegennet als het onderliggend wegennet worden de alternatieven overwegend positief beoordeeld, doordat in alle alternatieven de files afnemen doordat capaciteit aan het wegennet wordt toegevoegd.

Doortrekking en Bundeling zorgen voor een afname van zowel de totale verliestijd, als de verliestijd per gereden kilometer op het hoofdwegennet. Dit komt vooral doordat de doorgetrokken A15 verkeer van de zwaarbelaste Pleijroute haalt. Bijkomend effect hiervan is dat er op de Pleijroute weer ruimte vrijkomt voor verkeer dat op het onderliggend wegennet reed. Daardoor neemt ook de verliestijd op het onderliggend wegennet af. Dit wordt beoordeeld als een groot positief effect (++) voor het hoofdwegennet en een positief effect (+) voor het onderliggend wegennet. De totaalbeoordeling is dan zeer positief (++).

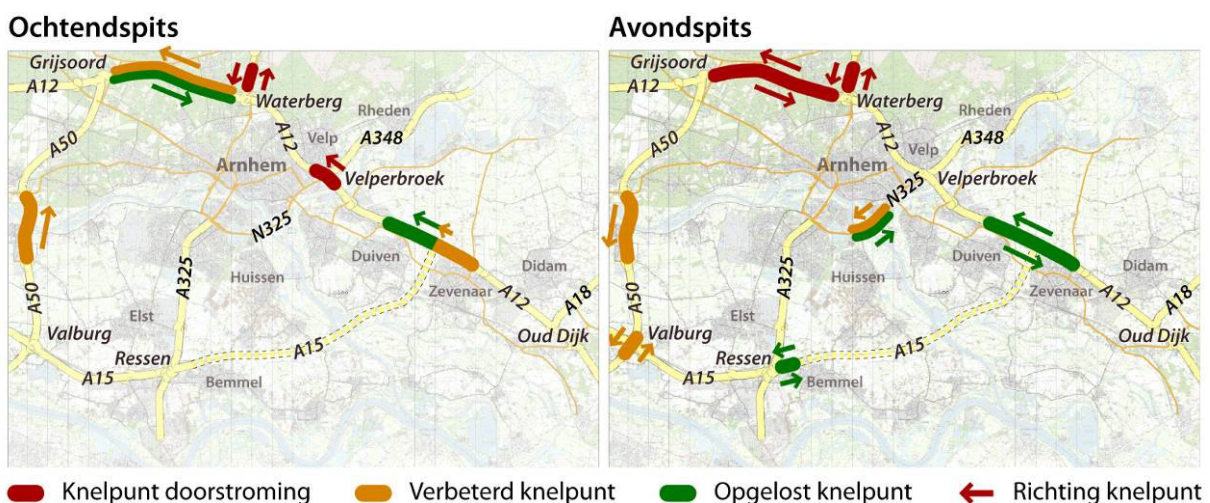
Regiocombi 1 heeft een positief effect op het hoofdwegennet (+). De capaciteitsuitbreidingen op het hoofdwegennet verminderen daar de verliestijd. De capaciteitsuitbreiding op de Pleijroute heeft een verkeersaantrekkende werking, waardoor er geen significante verbetering op het onderliggend wegennet waarneembaar is. Dit wordt neutraal beoordeeld (0). De totaalbeoordeling is positief (+), omdat het verminderen van de verliestijd op het hoofdwegennet zwaarder weegt.

Ook Regiocombi 2 heeft een positief effect voor het hoofdwegennet (+). De capaciteitsuitbreidingen op het hoofdwegennet verminderen daar de verliestijd. Doordat een deel van het verkeer van het onderliggend wegennet af gehaald wordt, wordt dit als een gering positief effect beoordeeld (0/+). De totaalbeoordeling is dan positief (+).

4.2.5 Verbeteren doorstroming binnen en buiten de spits

De doorstroming (verkeersafwikkeling) is voor zowel de ochtend- als de avondspits geanalyseerd en beoordeeld aan de hand van I/C-verhoudingen. Aangezien zich op het hoofdwegennet buiten de spitsen weinig capaciteitsproblemen voordoen, zijn alleen de spitsituaties beoordeeld.

In onderstaande afbeeldingen is te zien welke verandering er optreedt bij de knelpunten met slechte doorstroming uit de autonome ontwikkeling. Hierbij is onderscheid gemaakt naar resterende knelpunten met slechte doorstroming (rood), verbeterd knelpunt naar matige doorstroming (oranje) en opgelost knelpunt met een goede doorstroming (groen)⁷. In de beoordeling is rekening gehouden met dit soort nuances.



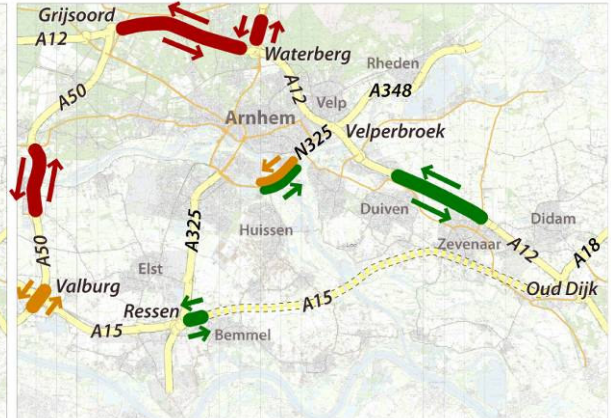
Afbeelding 4-2 (Opgeloste) knelpunten op het HWN (2025) bij Doortrekking Noord en Doortrekking Zuid

⁷ Goede doorstroming: I/C verhouding kleiner dan 0,8
 Matige doorstroming: I/C verhouding tussen 0,8 en 0,9
 Slechte doorstroming: I/C verhouding groter dan 0,9

Ochtendspits



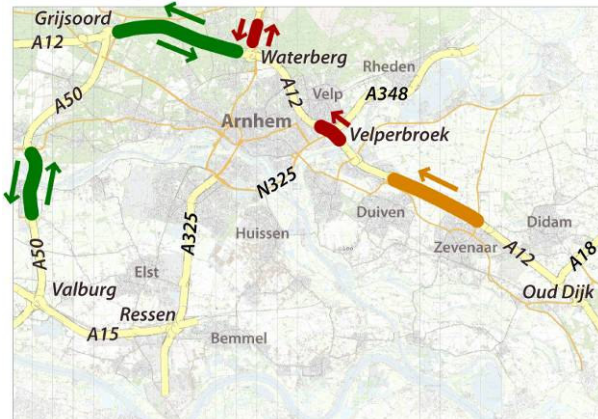
Avondspits



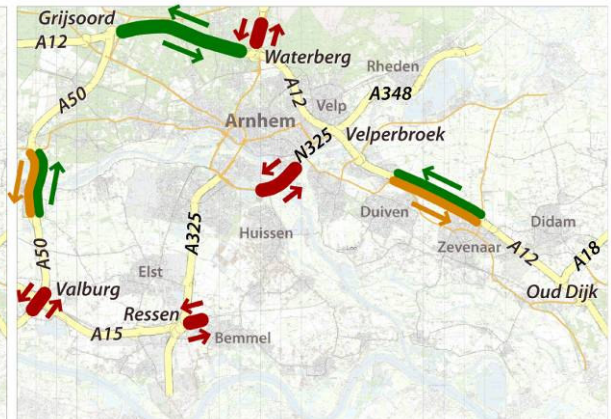
● Knelpunt doorstroming ● Verbeterd knelpunt ● Opgelost knelpunt ← Richting knelpunt

Afbeelding 4-3 (Opgeloste) knelpunten op het HWN (2025) bij Bundeling

Ochtendspits



Avondspits



● Knelpunt doorstroming ● Verbeterd knelpunt ● Opgelost knelpunt ← Richting knelpunt

Afbeelding 4-4 (Opgeloste) knelpunten op het HWN (2025) bij Regiocombi 1

Ochtendspits



Avondspits



● Knelpunt doorstroming ● Verbeterd knelpunt ● Opgelost knelpunt ← Richting knelpunt

Afbeelding 4-5 (Opgeloste) knelpunten op het HWN (2025) bij Regiocombi 2

Effecten ochtendspits

In de referentiesituatie vormen vooral de A12 in westelijke richting en de A50 op de brug over de Nederrijn tussen Heteren en Renkum een probleem. In Doortrekking en Bundeling worden de I/C-verhoudingen op de A12 en de A50 lager. Daardoor verbetert de doorstroming.

Ook op de Pleijroute vindt een daling van de I/C-verhouding plaats, waardoor er sprake is van een goede doorstroming. Op de doorgetrokken A15 is sprake van een goede doorstroming.

Bij Regiocombi 1 is sprake van een verbeterde doorstroming op de A12. Op de A50 tussen Heteren en Renkum wordt de I/C-verhouding significant lager en is sprake van een goede doorstroming. Bij Regiocombi 2 blijft de I/C-verhouding op dit traject boven de 0,9, waardoor de slechte doorstroming op dit traject niet verbetert.

In beide Regiocombi-alternatieven wordt op de Pleijroute de I/C-verhouding juist hoger dan in de referentiesituatie en blijft er sprake van een matige doorstroming.

Effecten avondspits

Doortrekking en Bundeling zorgen voor een daling van de I/C-verhoudingen op de A12 tussen Grijsoord en Waterberg in de avondspits in beide richtingen. De waarden blijven echter wel boven de 0,8. Er is daardoor sprake van een verbetering naar een matige doorstroming in westelijke richting, in oostelijke richting blijft er sprake van een slechte doorstroming. Op de A50 zijn de problemen in de avondspits groter dan in de ochtendspits. Bij beide alternatieven is er op de A50 tussen Heteren en Renkum in beide richtingen een verbetering zichtbaar, maar de doorstroming blijft matig en in Bundeling in zuidelijke richting slecht. Op de overige delen van de A50 zakken de I/C-verhoudingen tot onder de 0,8 naar een goede doorstroming.

Op de Pleijroute wordt het knelpunt in oostelijke richting opgelost. In westelijke richting zakken de I/C-verhoudingen naar een matige doorstroming ter hoogte van de Sacharovbrug.

De I/C-verhouding op de nieuwe A15 in oostelijke richting levert ter hoogte van de passage van het Pannerdensch Kanaal een matige doorstroming op.

Regiocombi 1 en 2 zorgen voor een daling van de I/C-verhoudingen in de avondspits op de A12 tussen Grijsoord en Waterberg tot onder de 0,80 (goede doorstroming), door de capaciteitsuitbreidingen.

In geval van Regiocombi 1 blijft de doorstroming op het grootste deel van de A50 matig. Ter hoogte van de Rijnbrug bij Heteren verbetert de doorstroming, door de capaciteitsuitbreiding. Bij Regiocombi 2 zijn geen verbeteringen zichtbaar op de A50.

Op de Pleijroute worden de I/C-verhoudingen Regiocombi 1 en 2 hoger dan in de referentiesituatie, resulterend in een slechte doorstroming.

Beoordeling verbeteren doorstroming binnen en buiten de spits

De score van de doorstroming vindt plaats voor de ochtend- als avondspits. Buiten de spits zijn er in het studiegebied geen knelpunten in de doorstroming. De score is uiteindelijk vertaald naar de onderstaande overall beoordeling van het verbeteren van de doorstroming binnen en buiten de spits.

Tabel 4-10 Effectbeoordeling op criterium verbeteren doorstroming

Criterion	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verbeteren doorstroming	++	++	++	+

4.2.6 Verminderen van de reistijd van deur tot deur

De reistijdveranderingen zijn geanalyseerd voor de in de Nota Mobiliteit gedefinieerde trajecten in het studiegebied en voor enkele trajecten die specifiek voortkomen uit de projectdoelstellingen. De reistijden worden voor de ochtend- en avondspits afzonderlijk geanalyseerd.

Reistijden

Reistijd ochtendspits

Tabel 4-11 Reistijden in de ochtendspits (geïndexeerd, referentie = 100)

Traject	Referentie minuten	DN/DZ index	BU index	RC 1 index	RC 2 index
A12 Waterberg - Grens Beek	12	99	98	99	98
A12 Grens Beek - Waterberg	23	85	70	80	81
A15 Deil - Valburg - Ressen	28	92	92	93	93
A15 Ressen - Valburg - Deil	28	104	105	103	101
A50 Ewijk - Grijsoord	16	89	90	91	99
A50 Grijsoord - Ewijk	13	100	100	102	105
A50 Waterberg - Beekbergen	12	102	102	103	102
A50 Beekbergen - Waterberg	14	93	92	93	93

Doortrekking en Bundeling zorgen er voor dat enkele relaties die in de referentiesituatie nog gebruik maken van de Pleijroute, een alternatief krijgen in de vorm van de A15. Dit zorgt voor reistijdwinsten van zo'n 30 tot 50%. Ook de oorspronkelijke routes van deze relaties via de Pleijroute worden sneller doordat er minder congestie op de route is. Op de trajecten op de A12 en de A50 zijn het in deze alternatieven vooral A12 Grens Beek-Waterberg, A15 Deil-Ressen en A50 Ewijk-Grijsoord die profiteren van reistijdwinst. Op het traject A15 Ressen-Deil neemt de reistijd in beide alternatieven licht toe.

Regiocombi 1 en 2 zorgen voor verbeteringen in de reistijd op enkele trajecten. Het traject Grens Beek-Waterberg op de A12 profiteert volop van de diverse capaciteitsuitbreidingen op de A12 met een reistijdverbetering van 20% bij Regiocombi 1 en 25% bij Regiocombi 2. Op de trajecten via de Pleijroute, die voor een deel ook over de uitgebreide A12 lopen, neemt de reistijd af. Het traject A50 Ewijk-Grijsoord heeft alleen bij Regiocombi 1 een aanzienlijke reistijdwinst (9%), door de maatregelen op de A50 Rijnbrug. Op de meeste andere trajecten blijven de verbeteringen beperkt en op enkele trajecten zijn beperkte verslechtingen zichtbaar. Met uitzondering van het traject A50 Grijsoord-Ewijk bij Regiocombi 2 zijn deze verslechtingen kleiner dan 5%.

Reistijd avondspits

Tabel 4-12 Reistijden in de avondspits (geïndexeerd, referentie = 100)

Traject	Referentie minuten	DN/DZ index	BU index	RC 1 index	RC 2 index
A12 Waterberg - Grens Beek	17	82	76	78	80
A12 Grens Beek - Waterberg	16	84	80	94	97
A15 Deil - Valburg - Ressen	33	89	89	94	92
A15 Ressen - Valburg - Deil	26	103	103	103	102
A50 Ewijk - Grijsoord	14	90	91	103	104
A50 Grijsoord - Ewijk	17	85	86	87	107
A50 Waterberg - Beekbergen	13	101	100	103	102
A50 Beekbergen - Waterberg	14	98	100	104	100

Net als in de ochtendspits zorgen Doortrekking en Bundeling voor snellere alternatieven voor de Pleijroute op de relaties die oorspronkelijk gebruik maken van de Pleijroute. Op de A12 tussen Waterberg en Grens Beek en op de A50 tussen Grijsoord en Ewijk zijn in beide richtingen reistijdwinsten zichtbaar.

Bij Regiocombi 1 en 2 kent het traject A12 Waterberg-Grens Beek de grootste reistijdwinst, ongeveer 20%. De trajecten via de Pleijroute in oostelijke richtingen hebben, mede dankzij capaciteitsuitbreidingen op de A12, reistijdwinsten van circa 10%, de trajecten in westelijke richting circa 6%. Bij Regiocombi 1 heeft het traject A50 Grijsoord-Ewijk een reistijdwinst van 13%, door de maatregelen op de A50 Rijnbrug. Bij Regiocombi 2 neemt de reistijd hier juist toe met 7%.

Beoordeling verminderen reistijd

In Tabel 4-13 is de beoordeling van de alternatieven op het subcriterium reistijdwinst weergegeven. In deze tabel wordt alleen de reistijd op de routes die volledig over snelwegen gaan beoordeeld. De totaalbeoordeling van een alternatief is het gemiddelde van alle individuele scores van dat alternatief. De route Valburg – Beek v.v. komt later in dit hoofdstuk aan de orde, bij de beoordeling van de bereikbaarheid op de centrale oost-west-as. Om dubbeltelling in de beoordeling te voorkomen is deze route niet bij dit criterium meegewogen.

Tabel 4-13 Effectbeoordeling op subcriterium reistijd

Traject	Doortrekking		Bundeling		Regiocombi 1		Regiocombi 2	
	OS ⁸	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
A12 Waterberg – Grens Beek	0	+	0	++	0	++	0	++
A12 Grens Beek – Waterberg	+	+	++	+	++	0/+	+	0
A15 Deil – Ressen	0/+	+	0/+	+	0/+	0/+	0/+	0/+
A15 Ressen – Deil	0	0	0	0	0	0	0	0
A50 Ewijk – Grijsoord	+	+	0/+	0/+	0/+	0	0	0
A50 Grijsoord – Ewijk	0	+	0	+	0	+	0/-	0/-
A50 Waterberg – Beekbergen	0	0	0	0	0	0	0	0
A50 Beekbergen – Waterberg	0/+	0	0/+	0	0/+	0	0/+	0
Totaalbeoordeling vermindering reistijd	0/+		0/+		0		0	

Reistijdverhouding

In de Nota Mobiliteit zijn streefwaarden geformuleerd met betrekking tot de maatgevende reistijdverhoudingen⁹ in de spits- en dalperiode. Op de trajecten in het studiegebied geldt een streefwaarde van 1,50. Dat betekent dat de reistijd in de spits maximaal 50% langer mag zijn dan de reistijd buiten de spits.

Tabel 4-14 Reistijdfactoren in het studiegebied

Traject	Reistijdfactor									
	Referentie		Doortrekking		Bundeling		Regiocombi 1		Regiocombi 2	
	ochtend	avond	ochtend	avond	ochtend	avond	ochtend	avond	ochtend	avond
A12 Waterberg-Maanderbroek	1,35	1,25	1,40	1,20	1,40	1,20	1,25	1,05	1,25	1,05
A12 Maanderbroek-Waterberg	1,10	1,45	1,00	1,40	1,00	1,40	1,00	1,30	1,00	1,25
A12 Waterberg-Grens Beek	1,05	1,45	1,05	1,20	1,05	1,10	1,05	1,15	1,05	1,15
A12 Grens Beek-Waterberg	1,80	1,35	1,55	1,15	1,30	1,10	1,45	1,30	1,50	1,30
A15 Deil - Valburg - Ressen	1,10	1,25	1,00	1,10	1,00	1,10	1,00	1,20	1,00	1,15
A15 Ressen - Valburg - Deil	1,05	1,00	1,10	1,00	1,15	1,00	1,10	1,00	1,10	1,00
A18 Oud-Dijk - Varsseveld	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A18 Varsseveld - Oud-Dijk	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A50 Ewijk - Grijsoord	1,30	1,15	1,15	1,05	1,15	1,05	1,15	1,15	1,25	1,20
A50 Grijsoord - Ewijk	1,00	1,35	1,00	1,15	1,00	1,20	1,05	1,20	1,05	1,45
A50 Waterberg - Beekbergen	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05	1,05	1,00	1,05
A50 Beekbergen - Waterberg	1,10	1,10	1,05	1,10	1,05	1,10	1,05	1,15	1,05	1,10

⁸ OS = ochtendspits, AS= avondspits

⁹ De maatgevende reistijdverhouding is de 'slechtste' reistijdverhouding van beide spitsen en van beide richtingen.

Bij de Doortrekking blijven de reistijdfactoren gelijk of verbeteren deze licht. Dit met uitzondering van het traject Waterberg – Maanderbroek in de ochtendspits. Op het traject Waterberg – Maanderbroek is een lichte achteruitgang van 1,35 naar 1,40 zichtbaar. Ondanks de geboekte verbetering, wordt op het traject Grens Beek – Waterberg de streefwaarde van 1,50 niet gehaald. Deze alternatieven worden beoordeeld als beperkt positief (0/+).

Bij Bundeling verbetert de reistijdfactor op het traject A12 Grens Beek – Waterberg het meest. Op de overige trajecten is alleen op de A12 tussen Waterberg en Maanderbroek in de ochtendspits een lichte achteruitgang (van 1,35 naar 1,40) zichtbaar; verder blijven de reistijdfactoren gelijk of verbeteren ze iets. Daarom wordt Bundeling beoordeeld als positief (+).

Bij Regiocombi 1 en 2 blijven de reistijdfactoren op de meeste trajecten gelijk of verbeteren ze licht. Op enkele trajecten verslechtert de reistijdfactor met 0,05 of 0,10. Ondanks de verbetering komt de reistijdfactor bij Regiocombi 2 op het traject Grens Beek – Waterberg niet onder de streefwaarde van 1,50. Hoewel de verbeteringen bij Regiocombi 1 iets groter zijn dan bij Regiocombi 2, zijn deze verschillen zo minimaal dat ze niet leiden tot een verschillende beoordeling op dit punt. Beide alternatieven worden daarom als beperkt positief (0/+) beoordeeld.

Over het algemeen zijn de effecten van de alternatieven op de reistijdverhoudingen gering, dit komt onder andere doordat de reistijd over relatief lange trajecten wordt bepaald.

Tabel 4-15 Effectbeoordeling op subcriterium reistijdverhouding

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Reistijdverhouding	0/+	+	0/+	0/+

Rijsnelheid mobiliteitsaanpak

In de Mobiliteitsaanpak¹⁰ wordt als streefwaarde voor de gemiddelde snelheid op de wegvakken op snelwegen 80 kilometer per uur aangehouden.

Tabel 4-16 Rijsnelheden op trajecten in het studiegebied

Traject	Referentie		Doortrekking		Bundeling		Regiocombi 1		Regiocombi 2	
	ochtend	avond	ochtend	avond	ochtend	avond	ochtend	avond	ochtend	avond
A12 Waterberg - Maanderbroek	75	80	72	84	72	85	78	97	79	96
A12 Maanderbroek - Waterberg	93	70	99	72	98	72	101	77	100	78
A12 Waterberg - Grijsoord	56	53	60	64	59	64	81	100	81	101
A12 Grijsoord - Waterberg	83	66	95	71	94	71	102	94	102	92
A12 Waterberg - Grens Beek	94	69	95	84	96	90	95	87	96	86
A12 Grens Beek - Waterberg	55	73	64	87	78	91	69	78	68	79
A15 Deil - Valburg - Ressen	93	80	100	90	100	89	99	87	99	86
A15 Ressen - Valburg - Deil	94	102	90	99	89	99	91	99	92	100
A18 Oud-Dijk - Varsseveld	108	106	107	103	107	98	108	105	108	105
A18 Varsseveld - Oud-Dijk	106	108	104	106	98	104	104	107	104	107
A50 Ewijk - Grijsoord	78	88	88	97	87	96	85	84	78	85
A50 Grijsoord - Ewijk	99	73	100	86	100	85	95	81	95	69
A50 Waterberg - Beekbergen	100	99	98	99	98	99	98	97	98	97
A50 Beekbergen - Waterberg	90	90	97	92	97	90	96	86	97	89

In de referentiesituatie voldoen vier trajecten niet aan de streefwaarde uit de Mobiliteitsaanpak.

¹⁰ 'MobiliteitsAanpak. Vlot en veilig van deur tot deur', Ministerie van Verkeer en Waterstaat, oktober 2008

Doortrekking en Bundeling resulteren in een verhoogde snelheid op diverse trajecten. Er blijven twee trajecten over die niet aan de streefwaarde voldoen. Dit leidt tot een positieve beoordeling (+).

Regiocombi 1 kent eveneens twee trajecten die niet aan de streefwaarde voldoen. Dit leidt eveneens tot een positieve beoordeling (+). Regiocombi 2 kent drie trajecten die niet aan de streefwaarde voldoen. Dit leidt tot de beoordeling beperkt positief (0/+).

De effecten op de rijnsnelheden zijn over het algemeen niet groot (de score ++ komt dan ook niet voor). Dit komt doordat de rijnsnelheid beoordeeld wordt voor relatief lange trajecten waarbij delen van de genoemde trajecten buiten de scope van het project vallen. Verbeteringen middelen daarom uit.

In onderstaande tabel wordt per alternatief de effectbeoordeling weergegeven.

Tabel 4-17 Effectbeoordeling op subcriterium rijnsnelheid mobiliteitsaanpak

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Rijnsnelheid Mobiliteitsaanpak	+	+	+	0/+

4.2.7 Verhogen van de betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van het netwerk is niet exact te berekenen voor toekomstige situaties. Omdat er wel een duidelijke relatie is tussen de belasting van een netwerk en de betrouwbaarheid daarvan, wordt de beoordeling van de betrouwbaarheid gegeven op basis van de criteria 'bekorten files', 'doorstroming' en 'reistijd(verhouding) alsmede op de aanwezigheid van alternatieve routes waardoor een actief verkeersmanagement mogelijk is.

Bij Doortrekking verbetert de betrouwbaarheid van de reistijd, doordat de verliestijd op het gehele netwerk wordt verlaagd (vooral op het HWN, maar ook op het OWN). Ook vermindert de verkeersdruk op enkele wegvakken door de nieuwe verbinding en verbetert de reistijd voor een aantal relaties. Tevens zorgt de nieuwe A15 voor een goede autosnelwegringstructuur rond Arnhem waardoor de mogelijkheden voor verkeersmanagement toenemen. Doortrekking zorgt daarom voor een groot positief effect op de betrouwbaarheid van de reistijd (++).

Bundeling verbetert de betrouwbaarheid van de reistijd in vrijwel dezelfde mate als Doortrekking. De scores op de beschouwde criteria zijn hetzelfde (++).

Regiocombi 1 verbetert de betrouwbaarheid minder dan Doortrekking en Bundeling. De vermindering van files scoort minder. De robuustheid wordt groter maar minder dan in geval van de realisatie van een nieuwe A15. Door de aanpassingen aan de Pleijroute nemen echter wel de mogelijkheden voor verkeersmanagement iets toe. Regiocombi 1 scoort daarom positief (+) op het criterium betrouwbaarheid.

Regiocombi 2 verbetert de betrouwbaarheid minder dan Regiocombi 1. Hierbij speelt vooral mee dat er geen verbetering van verkeersmanagement mogelijk is. Dit wordt daarom beperkt positief (0/+) beoordeeld.

Tabel 4-18 Effectbeoordeling op criterium verhogen van de betrouwbaarheid

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verhogen betrouwbaarheid	++	++	+	0/+

4.2.8 Versterken bereikbaarheid centrale oost-west-as

Voor de beoordeling van dit criterium wordt de reistijd op het traject Valburg – Beek via de Pleijroute gebruikt. Dit traject loopt via de A15 - A325 - Pleijroute (N325) - A12.

Tabel 4-19 Reistijd op het traject Valburg – Beek via de Pleijroute

Alternatief	Referentie minuten	Doortrekking index	Bundeling index	RC 1 index	RC 2 index
Traject	Ochtendspits				
Valburg - Beek	33	80	83	95	97
Beek - Valburg	38	87	79	89	85
	Avondspits				
Valburg - Beek	40	73	74	88	87
Beek - Valburg	38	81	82	94	93

Doortrekking en in grotere mate Bundeling ontlasten de A325/N325, doordat er een nieuwe deels parallelle verbinding wordt gecreëerd met het doortrekken van de A15. Hierdoor wordt de reistijd op het traject Valburg – Beek via de Pleijroute in deze twee alternatieven verkort met ongeveer 20%. Deze alternatieven scoren daarom positief (+) respectievelijk zeer positief (++).

Regiocombi 1 en 2 verminderen de reistijd op het beschouwde traject ook door de capaciteitsuitbreiding op de Pleijroute en het overige hoofdwegennet. De vermindering is echter minder groot dan bij een nieuwe A15, aangezien er meer verkeer over de Pleijroute blijft rijden. De reistijd neemt gemiddeld rond de 9% af, dit leidt tot een beperkt positieve beoordeling (0/+).

Tabel 4-20. Beoordeling alternatieven op criterium bereikbaarheid op de centrale oost-west-as

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Bereikbaarheid centrale oost-west as	+	++	0/+	0/+

4.2.9 Realiseren directe (vaste oever) verbinding Arnhem - Nijmegen / Achterhoek en Liemers

Bij Doortrekking en Bundeling wordt er als vaste oeververbinding een nieuwe brug gerealiseerd in de A15, ter hoogte van het Pannerdensch Kanaal. Deze alternatieven hebben daarom een groot positief effect op het criterium realiseren directe (vaste oever) verbinding Arnhem - Nijmegen / Achterhoek-Liemers (++).

Bij Regiocombi 1 en 2 wordt geen nieuwe oeververbinding tussen Arnhem - Nijmegen en de Achterhoek-Liemers gerealiseerd. De alternatieven scoren hebben daarom geen significant effect ten opzichte van de huidige situatie (0).

Tabel 4-21. Effectbeoordeling op criterium realiseren directe (vaste oever) verbinding Arnhem - Nijmegen (zuid) / Achterhoek en Liemers

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Directe verbinding	++	++	0	0

4.2.10 Verminderen verkeersdruk Pleijroute

Tabel 4-22 geeft de veranderingen van de intensiteiten op de Pleijroute weer.

Doortrekking vermindert de intensiteit op etmaalniveau op de Pleijroute met 29%. Doortrekking heeft daarmee een groot positief effect op de vermindering van de verkeersdruk van de Pleijroute (++).

Bundeling vermindert de intensiteit op etmaalniveau op de Pleijroute met 17%. Het effect op het verminderen van de verkeersdruk op de Pleijroute is daarmee kleiner dan bij Doortrekking en wordt beoordeeld als positief (+).

Regiocombi 1 leidt tot een toename van de intensiteit op de Pleijroute met 20%. Dit alternatief heeft dan ook een groot negatief effect op het criterium verminderen verkeersdruk Pleijroute (--). Regiocombi 2 leidt op dit wegvak een toename van één procent, hetgeen beoordeeld wordt als een niet significant effect (0).

Tabel 4-22 Intensiteit Pleijroute (t.h.v. Sacharovbrug) 2025

Wegvak	Referentie Vtg/etm	DN/DZ index	BU index	RC1 index	RC2 index
N325 Pleijweg t.h.v. Sacharovbrug (motorvoertuigen)	96.000	71	83	120	101
N325 Pleijweg t.h.v. Sacharovbrug (waarvan vrachtverkeer)	12.000	56	66	158	100

Tabel 4-23 Effectbeoordeling op criterium verminderen verkeersdruk Pleijroute

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verminderen verkeersdruk Pleijroute	++	+	--	0

4.2.11 Verbeteren toekomstvastheid

De toekomstvastheid van het wegennetwerk is kwalitatief beoordeeld.

Bij Doortrekking worden de intensiteiten en daarmee de I/C-verhoudingen op de 'traditionele' routes via de A12 en de Pleijroute lager. Hierdoor ontstaat ruimte voor eventueel extra verkeer. Op de A12 en de A50 blijven nog enkele locaties over waar, ondanks verbeteringen, nog sprake is van een slechte doorstroming (I/C verhouding boven de 0,90). Daar staat tegenover dat de reistijd op de trajecten over de A12 en de A50 sterk verbetert. De A12 tussen Waterberg en Grijsoord en de A50 tussen Valburg en Heteren zullen bij verdere groei na 2025 het snelst zorgen voor nieuwe capaciteitsproblemen. Er is echter, in tegenstelling tot in de referentiesituatie, nog wel ruimte voor groei op deze wegen. Op het nieuwe gedeelte van de A15 tussen Ressen en Zevenaar is sprake van een I/C verhouding tussen de 0,8 en 0,9 en in de ochtendspits is deze lager dan 0,8. Er is in de avondspits dan nog beperkte ruimte om verdere groei op te vangen.

Doortrekking wordt daarmee het effect op het criterium toekomstvastheid beoordeeld als een groot positief effect (++) . Zeker in de ochtendspits is er veel ruimte om extra verkeer op te vangen en ook in de avondspits is deze ruimte ten opzichte van de Referentiesituatie sterk gegroeid.

Bij Bundeling is de situatie vergelijkbaar. De verlengde A15 zorgt voor meer ruimte op de A12 bij Arnhem en de Pleijroute. Ook in dit alternatief zullen bij verdere verkeersgroei de A50 tussen Valburg en Heteren en de A12 tussen Waterberg en Grijsoord het eerst voor problemen gaan zorgen, afgaande op de I/C-verhoudingen en de reistijden. Er is ook bij Bundeling nog ruimte voor groei op deze wegen. Bundeling heeft daarom ook een groot positief effect op het criterium toekomstvastheid (++) .

Bij Regiocombi 1 zakken de I/C-verhoudingen bijna overal op de A12 en de A50 onder de 0,80 en verbeteren de reistijden, maar minder dan bij de eerder genoemde alternatieven. De A12 biedt nog ruimte voor groei, mede dankzij de extra rijstroken tussen Waterberg en Grijsoord. Op de A50 tussen Grijsoord en Valburg is de ruimte voor groei beperkt, met I/C-verhoudingen tussen de 0,8 en 0,9. De Pleijroute heeft bij Regiocombi 1 beperkte of geen ruimte voor groei. De opwaardering van deze weg met ongelijkvloerse aansluitingen zorgt voor veel extra verkeer, waardoor de weg hoge I/C-verhoudingen kent. Vanwege de verbeteringen op de A12 en de A50 worden de effecten van dit alternatief op toekomstvastheid beoordeeld als positief (+).

Bij Regiocombi 2 is er op de A12 nog voldoende ruimte voor groei. De A50 tussen Grijsoord en Valburg daarentegen blijft met name in de avondspits een belangrijk knelpunt in de regio, met I/C-verhoudingen boven de 0,9. Dit komt ook tot uiting in de reistijden op dit traject, die maar net onder de streefwaarde van de Nota Mobiliteit uitkomt. De Pleijroute kent in dit alternatief ook hoge I/C-verhoudingen, maar minder hoog dan bij Regiocombi 1. De effecten van dit alternatief op toekomstvastheid worden vanwege de verbeteringen op de A12 beoordeeld als enigszins positief (0/+).

Tabel 4-24 Effectbeoordeling op criterium verbeteren toekomstvastheid

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verbeteren toekomstvastheid	++	++	+	0/+

4.2.12 Robuustheid van het netwerk

Om tot een beoordeling van de robuustheid te komen wordt geanalyseerd of er verbetering optreedt op de punten die in de referentiesituatie problemen opleveren. Dit zijn de overbelasting van de A12 en de A50, het beperkt beschikbaar zijn van parallelle verbindingen en de beperkte hoeveelheid rivierkruisingen. Dit laatste punt wordt overigens separaat beoordeeld bij het criterium 'verbeteren robuustheid voor ontruiming bij hoogwater'. Tabel 4-25 geeft de beoordeling van de robuustheid weer.

Bij Doortrekking en Bundeling zorgt de komst van een nieuwe A15 tussen Ressen en de A12 ervoor dat er een nieuwe parallelle route ontstaat voor doorgaand verkeer dat via de Stadsregio Arnhem Nijmegen moet rijden. Ook verkeer tussen het zuidelijk deel van de Stadsregio en de Achterhoek, Liemers en Duitsland profiteert van een nieuwe parallelle route. Daarnaast kan de verlenging van de A15 bij ongevallen of drukte op de A12 de extra reistijd verminderen, omdat verkeer nu niet meer afhankelijk is van één verbinding. Verkeersmanagement maakt het mogelijk hier actief op te sturen. De alternatieven met een doorgetrokken A15 zijn dus beter uitgerust om mogelijke calamiteiten op het wegennet in de regio op te vangen, zowel voor verkeer in noord-zuidrichting als in oost-westrichting.

Bij Regiocombi 1 ontstaan geen nieuwe parallelle routes, maar de extra rijstrook op de Rijnbrug in de A50 en de opwaardering van de Pleijroute zorgen wel voor meer capaciteit op deze wegen, waardoor fluctuaties iets makkelijker opgevangen kunnen worden. In de spits is de robuustheid beperkter, omdat de I/C-verhouding op de Pleijroute dan slechter wordt ten opzichte van de referentiesituatie.

Bij Regiocombi 2 ontstaan eveneens geen nieuwe parallelle routes. Omdat de hoeveelheid verkeer op met name de Pleijroute toeneemt, neemt de robuustheid van die route als volwaardig alternatief voor incidenteel verkeer af.

Tabel 4-25 Effectbeoordeling op criterium robuustheid netwerk

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Robuustheid netwerk	++	++	+	0

4.3 Hoogwaterveiligheid

Om het effect op de robuustheid voor ontruiming bij hoogwater te beoordelen is het aantal en de capaciteit van de rivierkruisende wegen uit het gebied dat is ingesloten door de Rijn en de Waal bepaald. Het studiegebied is hierbij beperkt tot het gebied ten oosten van de A50. Het betreft hierbij de kruisingen met de Rijn, de Waal en het Pannerdensch Kanaal. Het onderwerp is beleidsmatig van belang omdat in 1995 ca. 200.000 mensen uit het gehele rivierengebied geëvacueerd zijn. Dit kan in de toekomst opnieuw nodig zijn. Een robuust wegennetwerk vanuit het oogpunt van een effectieve en snelle ontruiming bij hoogwater is dan ook van belang.

Bij Doortrekking en Bundeling ontstaat er een extra en robuuste evacuatieroute met een grote capaciteit aan de oostzijde van de Betuwe. Deze extra verbinding over het Pannerdensch Kanaal levert vanwege de brug over het Pannerdensch kanaal een nieuwe en, ondermeer door de hoogte van de brug, robuuste ontruimingsroute. De maximale extra ontruimingscapaciteit bedraagt bij gebruik van beide rijbanen inclusief vluchtstroken 6 rijstroken. Deze alternatieven hebben daarom een groot positief effect op de robuustheid voor ontruiming bij hoogwater (++).



Afbeelding 4-6 Locaties waar de evacuatieroutes de rivieren kruisen

Bij Regiocombi 1 en 2 wordt geen extra (evacuatie)route gecreëerd. Bij Regiocombi 1 wordt wel de capaciteit van een bestaande mogelijke evacuatieroute uitgebreid, met het uitbreiden van de capaciteit op de A50 Rijnbrug. Hierdoor wordt een flessenhals in de A50 opgelost waardoor doorstroming op deze route ook in geval van ontruiming bij hoogwater verbetert. Ook wordt de doorstroming op de Pleijroute in dit alternatief verbeterd door het ongelijkvloers maken van de kruispunten. Regiocombi 1 heeft daarmee een gering positief effect op het criterium robuustheid voor ontruiming bij hoogwater (0/+). Regiocombi 2 biedt geen significante verbeteringen (0).

Tabel 4-26 Effectbeoordeling op criterium robuustheid voor ontruiming bij hoogwater

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Robuustheid voor ontruiming bij hoogwater	++	++	0/+	0

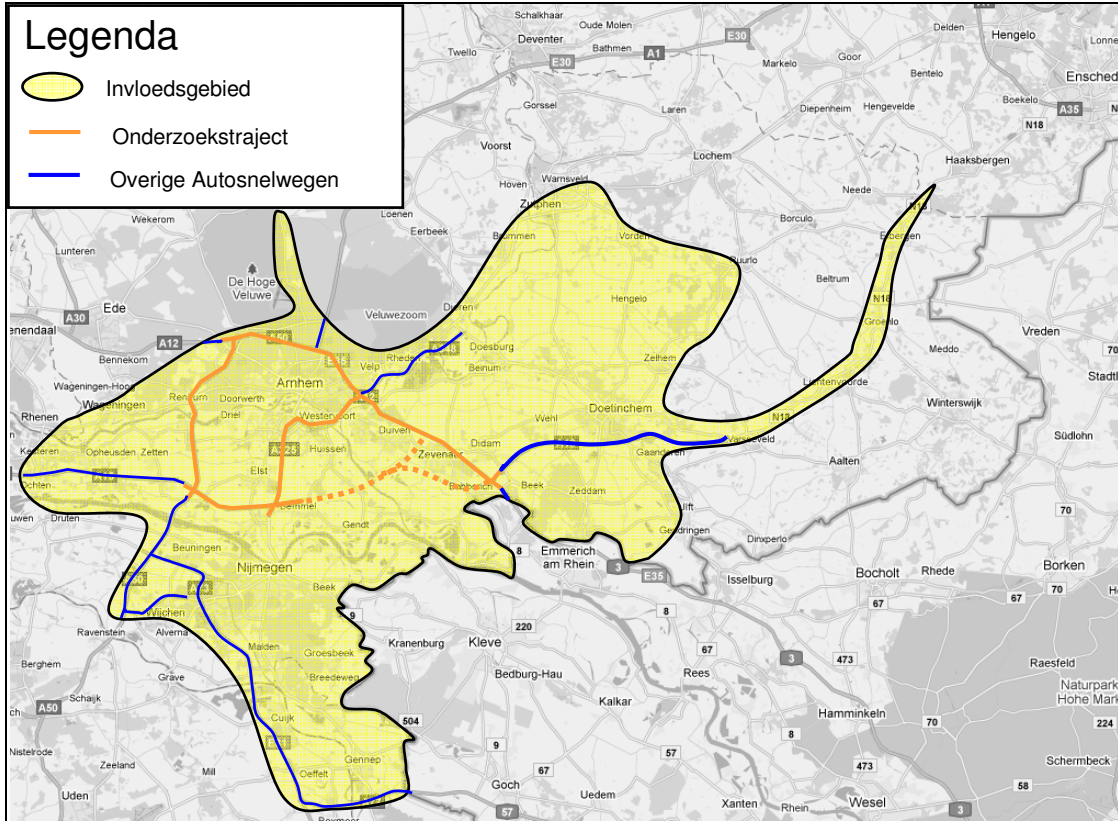
4.4 Verkeersveiligheid

Als beoordelingscriteria voor het aspect verkeersveiligheid zijn gehanteerd:

- ernstige slachtofferongevallen¹¹ hoofdwegennet (HWN);
- ernstige slachtofferongevallen onderliggend wegennet (OWN).

¹¹ Ongeval waarbij één of meerdere mensen in het ziekenhuis zijn opgenomen of zijn overleden.

In de Richtlijnen voor de TN/MER wordt als toetsingscriterium gevraagd om een risicocijfer. Dit risicocijfer is een uitkomst van het aantal (ernstige) slachtoffers gedeeld door het aantal voertuigkilometers in het studiegebied. Deze uitkomst is omgekeerd evenredig aan de benoemde beoordelingscriteria en leidt derhalve tot exact dezelfde scores. Het risicocijfer is daarom niet opgenomen als beoordelingscriterium.



Afbeelding 4-7 Onderzoekgebied verkeersveiligheid

4.4.1 Ernstige ongevallen HWN en OWN

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In de periode 2006-2008 zijn er in het studiegebied geen black spots¹² op de Rijkswegen waargenomen. Tabel 4-27 geeft het aantal ernstige ongevallen in de huidige situatie en de autonome situatie in het invloedsgebied. Hierbij zijn enkel de ernstige ongevallen weergegeven die plaatsvinden op wegen die in het verkeersmodel¹³ zijn opgenomen, en waarvan dus een verkeersprestatie bekend is.

Tabel 4-27 Aantal ernstige ongevallen per jaar in de huidige situatie (gemiddeld 2006-2008) en autonome situatie (2025)

Criterium	Huidige situatie	Autonome situatie
Hoofdwegennet	54,0	74,0
Onderliggend wegennet	246,0	332,1

De weergegeven ernstige ongevallen in de huidige situatie zijn gebruikt om actuele risicocijfers te berekenen. De ernstige ongevallen in de autonome situatie zijn gebruikt als referentie om de effecten van de alternatieven mee te vergelijken. Op het hoofdwegennet komt het aantal ernstige ongevallen uit op 74 per jaar, op het

¹² Een black spot wordt gedefinieerd als een kruispunt of wegvak waar 6 of meer ernstige ongevallen hebben plaatsgevonden in de periode 2006 – 2008.

¹³ NRM Oost-Nederland

onderliggend wegennet is dit 332,1. Het merendeel van de ongevallen vindt dus plaats op het onderliggend wegennet, terwijl de verkeersprestatie op het hoofdwegennet groter is. Het onderliggend wegennet is relatief onveiligere dan het hoofdwegennet. Dit is ook het landelijke beeld.

Tabel 4-28 Prognose aantal ernstige ongevallen per jaar per alternatief

criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Hoofdwegennet	74,3	74,3	75,4	73,3	71,9
Vershil t.o.v. autonoom	+0,3	+0,3	+1,4	-0,7	-2,0
Onderliggend wegennet	320,7	320,7	323,1	326,6	329,8
Vershil t.o.v. autonoom	-11,4	-11,4	-9,0	-5,5	-2,3

Tabel 4-28 geeft de berekende aantal ernstige ongevallen per alternatief weer.

Bij de Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling neemt het aantal ernstige ongevallen op het hoofdwegennet in absolute zin enigszins toe (+0,3 tot +1,4). Dit komt door extra toegevoegde kilometers hoofdwegennet en door het grotere gebruik van het hoofdwegennet. In de beoordeling wordt deze toename vanwege het geringe als niet significant beoordeeld (0). Hiertegenover staat afname van het aantal ernstige ongevallen op het onderliggend wegennet (-11,4 tot -9,0) doordat minder gebruik wordt gemaakt van het relatief minder veilige onderliggend wegennet. Deze afname wordt als gering positief beoordeeld (0/+).

De wegaanpassingen in Regiocombi 1 resulteren in absolute zin voor 0,7 minder ondervallen per jaar op het hoofdwegennet. De afname wordt als niet significant beoordeeld (0). Er zijn 5,5 ernstige ongevallen per jaar minder op het onderliggend wegennet. De afname wordt vanwege de kleine relatieve afname als niet significant beoordeeld (0).

Regiocombi 2 zorgt voor 2 ernstige ongevallen per jaar minder op het hoofdwegennet en levert daarmee in absolute zin de grootste afname van het aantal ernstige ongevallen op het hoofdwegennet. De afname wordt als gering positief beoordeeld (0/+). Tevens is er een afname van 2,3 ernstige ongevallen per jaar op het onderliggend wegennet. Deze afname wordt vanwege de kleine relatieve afname als niet significant beoordeeld (0).

Tabel 4-29 Effectbeoordeling op criterium verkeersveiligheid

Criteria	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Ernstige ongevallen HWN	0	0	0	0	0/+
Ernstige ongevallen OVN	0/+	0/+	0/+	0	0

4.5 Ruimtelijke structuur

De effecten op de ruimtelijke structuur zijn beschreven op basis van de volgende criteria;

- bundeling met bestaande infrastructuur (uitgedrukt in % bundeling);
- anticipatie op verstedelijking.

4.5.1 Bundeling met bestaande infrastructuur

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Binnen de regio Arnhem - Nijmegen is sprake van een fijnmazig netwerk van wegen, spoorlijnen en rivieren. De bestaande en toekomstige plannen richten zich voornamelijk op het oplossen van knelpunten van de huidige infrastructuur. Nieuwe grootschalige

verbindingen worden niet of nauwelijks voorgesteld. De referentiesituatie komt hierdoor grotendeels overeen met de huidige situatie.

Effectbeschrijving

De Doortrekking Noord ligt tussen knooppunt Valburg en het Pannerdensch Kanaal gebundeld met de Betuweroute. De kruising met het Pannerdensch Kanaal vindt plaats met een brug. Hierdoor wordt de ruimtelijke eenheid van het uiterwaardengebied over een lengte van 2 kilometer doorsneden. Nabij Groessen verlaat de Doortrekking Noord de Betuweroute om vervolgens 3,5 kilometer nieuwe doorsnijding te veroorzaken tussen Duiven en Zevenaar. In totaal is sprake van 5,5 kilometer nieuwe doorsnijding van ruimtelijke structuren. Inclusief de wegverbreding op de A12 bedraagt de totale lengte van de ingreep circa 38,8 kilometer. De Doortrekking Noord is derhalve voor 86% gebundeld.

De Doortrekking Zuid levert vrijwel het zelfde beeld op. Het tracé van de doortrekking Zuid bundelt echter iets langer (0,5 kilometer) met de Betuweroute alvorens 3 kilometer nieuwe doorsnijding te veroorzaken tussen Duiven en Zevenaar. De totale nieuwe doorsnijding is 5,0 kilometer. De totale lengte van de Doortrekking Zuid bedraagt circa 39,1 kilometer. Dit alternatief is dan voor 87% gebundeld.

De Bundeling ligt na de kruising met het Pannerdensch Kanaal (nieuwe doorsnijding 2,0 kilometer) nog langer gebundeld met de Betuweroute dan de Doortrekking Zuid. De bundeling blijft gehandhaafd totdat de Bundeling ten oosten van Zevenaar de Betuweroute kruist. Ten behoeve van deze kruising buigt de A15 ten oosten van de kruising met de N336 eerst licht af naar het zuiden. Over een afstand van ruim 1,5 kilometer ligt de A15 daarna tussen de Betuweroute en de N336 op maximaal 150 meter afstand van een van deze infrastructurele werken. Deze ligging wordt als bundeling met bestaande infrastructuur beschouwd. Er treedt derhalve in totaal 3,5 kilometer nieuwe doorsnijding op. In de Bundeling vindt een ingreep plaats over een totale lengte van circa 49,8 kilometer weg (nieuwe weg en verbreding). De Bundeling is derhalve voor 93% gebundeld.

Bij Regiocombi 1 en 2 is alleen sprake van de verbreding van bestaande wegen, waardoor er geen nieuwe doorsnijdingen optreden. Omdat geen van beide alternatieven sprake is van de aanleg van een 'nieuwe weg' is sprake van 100% bundeling met bestaande infrastructuur.

In onderstaande tabel 4-30 is de beoordeling van de alternatieven samengevat.

Tabel 4-30 Effectbeoordeling op criterium bundeling met bestaande infrastructuur

criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Bundeling met bestaande infrastructuur (%)	86%	87%	93%	100%	100%

4.5.2 Anticipatie op mogelijkheden voor verstedelijking

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het onderzoeksgebied is sprake van een hoge mate van verstedelijking. De huidige woon- en werkgebieden en grootschalige recreatieve functies in het onderzoeksgebied worden over het algemeen redelijk tot goed door het hoofdwegennet ontsloten. Uitzondering hierop vormt het gebied tussen Zevenaar en Bemmelen. Dit gebied wordt voornamelijk door regionale en lokale wegen ontsloten.

In de regio Arnhem - Nijmegen staat tot 2020 een aantal grootschalige stedelijke ontwikkelingen gepland. De meeste stedelijke ontwikkelingen vinden plaats bij bestaand stedelijk gebied en langs de zogenaamde 'S-as', lopend van Wijchen, via Nijmegen, Elst

en Arnhem naar Zevenaar. Deze locaties zijn in de huidige situatie redelijk tot goed bereikbaar vanaf het hoofdwegennet.

De bereikbaarheid staat echter onder druk doordat het hoofdwegennet op een aantal punten overbelast is. In de toekomst zal het aantal knelpunten in het wegennetwerk in de regio Arnhem - Nijmegen verder toenemen. Veel woon- en werkgebieden en grootschalige recreatieve functies zullen in de toekomst dan ook minder goed bereikbaar zijn.

Effecten Doortrekking en Bundeling

Doortrekking Noord en Zuid zorgen voor een nieuwe oost-west verbinding en verbeteren hiermee de verdeling van het verkeer op het hoofdwegennet. De overbelasting van het hoofdwegennet wordt hierdoor op een aantal punten verminderd of opgelost. Dit heeft een positief effect op de algehele bereikbaarheid van en binnen de regio. Zowel bestaande als toekomstige woon- en werklocaties en grootschalige recreatieve functies worden beter bereikbaar. Hierdoor kan gesteld worden dat de Doortrekking goed anticipeert op de beoogde en reeds ingezette ontwikkelingen, met name in het gebied tussen Arnhem en Nijmegen en op de as Arnhem – Duiven – Zevenaar.

Doortrekking Noord en Zuid dragen eveneens bij aan de potentie voor stedelijke ontwikkelingen op de lange termijn. De potentie van veel locaties nabij bestaand stedelijk gebied neemt toe door de algemene verbetering van de bereikbaarheid in een groot deel van het onderzoeksgebied, met name in het middengebied tussen Arnhem en Nijmegen, rond Arnhem-Zuid en in het gebied rond de A12 tussen Arnhem en Zevenaar. Bundeling verbetert op vergelijkbare wijze de algehele bereikbaarheid in de regio door de aanleg van een nieuwe oost-west verbinding en anticipeert goed op de beoogde en reeds ingezette ontwikkelingen, met name in het gebied tussen Arnhem en Nijmegen. Bundeling verbetert eveneens de potentie voor stedelijke ontwikkeling, met name in het middengebied tussen Arnhem en Nijmegen, rond Arnhem-Zuid, in het gebied rond de A12 tussen Arnhem en Zevenaar en in de Liemers en de Achterhoek.

Samenvattend anticiperen Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling op veel van de grote stedelijke ontwikkelingen in het onderzoeksgebied door een algehele verbetering van de bereikbaarheid van en binnen de regio. De doortrekking van de A15 verhoogt tevens de potentie voor stedelijke ontwikkelingen in het middengebied van de regio Arnhem - Nijmegen én 'op de flanken' van de regio. De mate waarin Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling bijdragen aan het anticiperen op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen en de potentie voor de verstedelijking binnen de regio wordt dan ook beoordeeld als een groot positief effect (++).

Effecten Regiocombi

Regiocombi 1 anticipeert met name op de ontwikkellocaties op de as Arnhem-Duiven-Zevenaar, zoals de bedrijventerreinen bij Zevenaar en Duiven/Westervoort. Ook de bereikbaarheid van ontwikkelingen langs de A50, in het westen van het onderzoeksgebied worden versterkt. Naast de ingrepen op de A12 en de A50 verbetert Regiocombi 1 ook de afwikkeling van het verkeer op de Pleijroute. Hierdoor anticipeert dit alternatief ook op de ontwikkelingen langs de Pleijroute en het middengebied van de regio Arnhem – Nijmegen. De verbetering van de bereikbaarheid zorgt er voor dat met name de potentie van gebieden rond reeds goed bereikbare locaties toeneemt. Door het ontbreken van nieuwe verbindingen leidt Regiocombi 1 niet tot nieuwe locaties met veel potentie voor stedelijke ontwikkeling door een ligging nabij een hoofdweg.

Naast maatregelen om de verkeersafwikkeling op het hoofdwegennet te verbeteren worden bij Regiocombi 1 ook maatregelen getroffen om het (hoogwaardig) openbaar vervoer in de regio te verbeteren. Het gaat onder andere om enkele ingrepen op het spoorwegennet (StadsregioRail), extra bussen over de Pleijroute en het ontwikkelen van HOV-assen tussen Nijmegen en Arnhem (o.a. via Bommel, Huissen, Elst en Waalsprong). Ontwikkelingen als Waalsprong, bedrijventerrein de Grift/Knoop Ressen en woningbouwprojecten bij Elst en Huissen profiteren hier mogelijk van.

De mate waarin Regiocombi 1 anticipeert op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen en de potentie voor de verstedelijking binnen de regio wordt beoordeeld als positief (+).

Regiocombi 2 anticipeert in mindere mate op de bij Regiocombi 1 genoemde potenties vanwege de beperktere omvang van de infrastructurele ingrepen. De effecten liggen vooral rond de as Arnhem-Duiven-Zevenaar. De mate waarin Regiocombi 2 anticipeert op toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen en de potentie voor de verstedelijking binnen de regio wordt beoordeeld als beperkt positief (0/+).

In de onderstaande tabel is de beoordeling van de alternatieven samengevat.

Tabel 4-31 Effectbeoordeling op criterium anticipatie op mogelijkheden verstedelijking

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Anticipatie op mogelijkheden verstedelijking	++	++	++	+	0/+

4.6 Economie

De effecten van de verschillende alternatieven op de economie zijn beschreven op basis van de volgende criteria:

- Corridorfunctie;
- Vestigingsklimaat en logistieke positie;
- Arbeidsmarkt.

Het criterium corridorfunctie is ten opzichte van de Richtlijnen toegevoegd na overleg met verschillende betrokken partijen.

Doortrekking Noord en Zuid zijn voor het aspect economie onderling niet onderscheidend. De effecten van beide alternatieven worden daarom onder een noemer beschreven en beoordeeld, namelijk Doortrekking.

4.6.1 Corridorfunctie

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Het Nederlandse wegvervoer heeft een marktaandeel van 22% procent in het Europese beroepsgoederenvervoer. Om deze economische positie te handhaven is een goede verbinding van de Nederlandse mainports Schiphol en de haven van Rotterdam met het Europese achterland essentieel. Het wegennet van de Stadsregio Arnhem Nijmegen vormt een dergelijke essentiële achterlandverbinding met de A15 en A12 als oost-west verbindingen, de A50 en A73 als noord-zuid-verbindingen, met de Rijn, de Waal en de Betuweroute.

De toekomstige ontwikkeling van de oost-west corridor is sterk afhankelijk van de toekomstige economische ontwikkeling. De verwachting is dat het achterland in Oost- en Midden-Europa aan belang zal toenemen en hiermee ook het belang van de oost-west corridor. In de goederenmobiliteit neemt het aandeel van het wegvervoer naar verwachting toe, door de relatief sterke toename van het vervoer van eindproducten en halffabricaten. Uitgaande van het enigszins gematigde Transatlantic Market scenario¹⁴ vertoont het vrachtverkeer over de weg in Nederland een groei van 55%¹⁵.

¹⁴ Ontwikkelingsscenario van het CPB.

¹⁵ Bron: CPB

Naast het vrachtverkeer wordt ook een sterke groei van het personenverkeer verwacht. Samen met het vrachtverkeer zorgt dit voor een sterk groeiende druk op het wegennet. Dat betekent dat de bereikbaarheid van de regio Arnhem - Nijmegen in de autonome ontwikkeling verslechtert en daarmee ook het functioneren van de A15/A12 corridor. Vanwege de afhankelijkheid van de mainports van deze corridor heeft dit een weerslag op de hele Nederlandse economie.

Effectbeschrijving

Als gevolg van Doortrekking en Bundeling verbetert de doorstroming op de A12 ten westen van Zevenaar en op de A50 tussen Grijsoord en Valburg. Door het toevoegen van een nieuwe verkeersader (doortrekking A15) aan het hoofdwegennet, ontstaat bovendien een alternatieve route binnen de oost-west corridor. Hiermee kunnen fluctuaties in het verkeersaanbod of ernstige verstoringen door werkzaamheden of ongevallen, binnen het netwerk worden opgevangen en wordt reistijdverlies beperkt. De reistijden worden betrouwbaarder, de corridor robuuster. Met de extra verbinding binnen het netwerk wordt ook de trimodale verbindingssas versterkt, oftewel de combinatie van vervoer over weg, rail en water. Wanneer deze drie vervoersvormen optimaal functioneren, hebben bedrijven de mogelijkheid de best passende modaliteit te kiezen of combinaties daarvan. Naast de oost-west corridor wordt ook de noord-zuid corridor versterkt doordat er minder verkeer over de A50 gaat en (bij Bundeling) door de aansluiting van de A15 op de A18 bij knooppunt Oud-Dijk. Op doorstroming, robuustheid en trimodaliteit hebben de Doortrekking en Bundeling een groot positief effect op het functioneren van de noord-zuid corridor (++).

Regiocombi 1 verbetert de doorstroming op de A12 ten westen van Zevenaar en op de A50 tussen Grijsoord en Valburg. In dit alternatief wordt geen nieuwe verkeersader aan het hoofdwegennet toegevoegd. Niettemin verbetert de robuustheid van het netwerk. Fluctuaties in het verkeer kunnen beter worden opgevangen door het vergroten van de capaciteit op de A50 en het opwaarderen van de Pleijroute (A325/ N325). Op doorstroming, robuustheid, trimodaliteit heeft Regiocombi 1 een positief effect op het functioneren van de noord-zuid corridor (+).

Regiocombi 2 vermindert de robuustheid doordat de hoeveelheid verkeer op vooral de Pleijroute toeneemt zonder dat deze wordt opgewaardeerd. Met de aanpassingen aan het bestaande wegennetwerk wordt de trimodale verbindingssas niet significant versterkt (0).

In de onderstaande tabel 4-32 is de beoordeling van de alternatieven samengevat.

Tabel 4-32 Effectbeoordeling op criterium corridorfunctie

Criterion	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Corridorfunctie	++	++	+	0

4.6.2 Vestigingsklimaat en logistieke positie

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Nederland scoort goed in het internationaal aantrekken van distributiecentra. Meer dan de helft van de Europese distributiecentra van Amerikaanse en Aziatische bedrijven is in Nederland gevestigd. De regio Arnhem - Nijmegen hoort al jaren achtereen in de subtop van de 20 logistieke hotspots in Nederland; Arnhem - Nijmegen staat in 2010 op plek 6. Circa driekwart van de groothandel en logistieke bedrijven in de regio geeft aan grote tot zeer grote problemen te ervaren met de bereikbaarheid. De regio ondervindt veel concurrentie van de regio Venlo en Duisburg.

De regio is vanwege de strategische ligging en beschikbare ruimte behalve in de distributiesector, ook bij de tuinbouwsector populair (Greenport). De tuinbouwcluster in de regio Arnhem - Nijmegen omvat circa 350 bedrijven, die ruim 90 miljoen euro aan toegevoegde waarde realiseren.¹⁶

De toekomstige aantrekkelijkheid van de regio als vestigingslocatie voor bedrijven hangt samen met de bereikbaarheid. Het verslechteren van de bereikbaarheid heeft een negatief effect op het vestigingsklimaat voor het bedrijfsleven. De topnotering van de regio Arnhem - Nijmegen als logistieke hotspot komt onder druk te staan. Ook voor Greenport Arnhem - Nijmegen betekent een verslechterende bereikbaarheid dat het behalen van haar ambities onder druk komt te staan. 16 % van de bedrijven overweegt te verhuizen wanneer er niet wordt geïnvesteerd in de bereikbaarheid van de regio.

Investerings in de bereikbaarheid maakt de regio aantrekkelijker als vestigingslocatie voor bedrijven. Om bedrijven ruimte te bieden is het nodig om nieuwe locaties te ontwikkelen en bestaande werklocaties uit te breiden. De vraag naar kantoor en bedrijfsruimte is sterk afhankelijk van de conjunctuur. De huidige laagconjunctuur zorgt voor een afnemende vraag. Op de kantorenmarkt was in 2010 sprake van zo'n 15% leegstand. Ook op de bedrijfsruimtemarkt is er enige leegstand.¹⁷ In de toekomst verschuift het accent steeds verder van de ontwikkeling van nieuwe werklocaties naar de herstructurering van oude. Daarnaast is er ook nog extra ruimtevrage door groeiende ruimtebehoefte van het bedrijfsleven. Deze is tot 2025 geprognosticeerd op 275 hectare. De provincie hanteert het Transatlantic Market-scenario van het CBS om de ruimtebehoefte voor de komende jaren te bepalen.¹⁸

Effectbeschrijving

Bij de Doortrekking en Bundeling verbetert de logistieke positie van de regio als gevolg van de versterkte trimodaliteit (mogelijkheid van vervoer over weg, rail en water) en grotere robuustheid van het netwerk. De regio wordt daardoor aantrekkelijker voor bedrijven in de logistieke sector, groothandel en daarvan afhankende bedrijven. Ook voor de ontwikkeling van het Agro Business Complex Huissen/Bemmel is een nieuwe A15 een belangrijke randvoorwaarde. Maar ook andere soorten bedrijven profiteren van een verbeterde bereikbaarheid. Een betere bereikbaarheid van de regio zorgt voor een groter afzet- en arbeidsmarktbereik. De verbeterde bereikbaarheid komt dus ten goede aan het vestigingsklimaat voor bedrijven. Het imago als goede vestigingslocatie voor bedrijven verbetert als gevolg van deze alternatieven. Doortrekking en Bundeling wordt door de meeste bedrijven het hoogste beoordeeld (++).

Bij Regiocombi 1 verbetert de logistieke positie van de regio in als gevolg van de licht versterkte trimodaliteit (mogelijkheid van vervoer over weg, rail en water) en grotere robuustheid van het netwerk. De regio wordt daardoor iets aantrekkelijker voor bedrijven in de logistieke sector, groothandel en voor daarvan afhankende bedrijven. Maar ook andere soorten bedrijven profiteren van een verbeterde bereikbaarheid, door een groter afzet- en arbeidsmarktbereik. De verbeterde bereikbaarheid komt dus ten goede aan het vestigingsklimaat voor bedrijven. Het imago als goede vestigingslocatie voor bedrijven verbetert als gevolg van dit alternatief. Een kleine minderheid van de bedrijven kiest voor een Regiocombi als beste alternatief. De beoordeling van Regiocombi 1 is gering positief (0/+).

Bij Regiocombi 2 is de ingreep en daarmee ook het effect beperkter dan bij Regiocombi 1. Het effect op de vestigingslocatie en logistieke positie wordt voor dit alternatief dan ook als niet significant beoordeeld (0).

¹⁶ Greenport Arnhem - Nijmegen (2010), Strategische agenda 2011-2015.

¹⁷ Stadsregio Arnhem - Nijmegen (2010), De Vastgoedrapportage Stadsregio Arnhem - Nijmegen.

¹⁸ Provincie (2010), Structuurvisie bedrijventerreinen en werklocaties.

Tabel 4-33 Effectbeoordeling op criterium vestigingsklimaat en logistieke positie

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Vestigingsklimaat en logistieke positie	++	++	0/+	0

4.6.3 Arbeidsmarkt

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In relatie tot vergelijkbare regio's in Nederland en het Nederlands gemiddelde heeft de regio Arnhem - Nijmegen een hoge werkloosheid. Vooral onder lager opgeleiden. Naar verwachting krimpt de beroepsbevolking door demografische ontwikkelingen en neemt het aantal banen toe. De toegankelijkheid van de arbeidsmarkt verbetert daardoor.

De werkgelegenheid in de regio Arnhem - Nijmegen is sinds 1996 sterk gegroeid. De sectoren industrie, groothandel, logistiek en communicatie kennen een achterblijvende groei ten opzichte van andere sectoren. De sectoren zorg, overheid en onderwijs zijn sterk vertegenwoordigd en hebben een sterke groei doorgemaakt. In de Economische Agenda van de Stadsregio worden voor de toekomst de volgende kansrijke clusters benoemd: halfgeleidertechnologie, energie & milieu, logistiek, toerisme en mode & vormgeving.

Effectbeschrijving

De verbetering van de bereikbaarheid als gevolg van deze alternatieven draagt bij aan het verkleinen van de arbeidsmarktimperfectie. Vraag en aanbod sluiten beter op elkaar aan, omdat de woon-werkafstand die mensen afleggen binnen acceptabele reistijd groter wordt. Hierdoor komen enerzijds banen buiten de regio binnen bereik voor werknemers binnen de regio en worden anderzijds banen binnen de regio beter bezet door passende werknemers van buiten de regio. Banen in Nijmegen worden bijvoorbeeld bereikbaar voor werknemers uit de Achterhoek. De regio wordt hierdoor een aantrekkelijker vestigingsplaats voor bedrijven met een groei van de werkgelegenheid als gevolg. De regio wordt als woonlocatie aantrekkelijker doordat deze alternatieven de druk op het onderliggende wegennet vermindert. De bijdrage van Doortrekking en Bundeling op de arbeidsmarkt wordt als een groot positief effect beoordeeld (++)).

Regiocombi 1 draagt door een betere bereikbaarheid enigszins bij aan het verkleinen van de arbeidsmarktimperfectie. Vraag en aanbod sluiten meer op elkaar aan omdat de woon-werkafstand die mensen afleggen binnen acceptabele reistijd groter wordt. De regio wordt hierdoor iets aantrekkelijker als vestigingsplaats voor bedrijven. Dit effect is echter kleiner dan in de Doortrekking en Bundeling. Bestaande relaties tussen woon- en werkgebieden worden iets beter gefaciliteerd dan in het nulalternatief, maar er ontstaan geen nieuwe relaties. Het effect van Regiocombi 1 wordt als beperkt positief beoordeeld (0/+)

Regiocombi 2 heeft vanwege de kleinere schaal van de ingreep en effecten een kleiner effect op de arbeidsmarkt dan Regiocombi 1. Het effect wordt als niet significant beoordeeld (0).

Tabel 4-34 Effectbeoordeling op criterium arbeidsmarkt

Criterium	Doortrekking	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Arbeidsmarkt	++	++	0/+	0



5 MILIEUEFFECTEN ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk worden de overige (milieu)effecten van de alternatieven beschreven. Gestart wordt met een overzicht van de effectbeoordelingen. In de daarop volgende paragrafen wordt de beoordeling per aspect nader beschreven en toegelicht.

De referentiesituatie

Voor een goed begrip van de effecten van de alternatieven, worden deze vergeleken met de situatie zoals deze zich zou ontwikkelen bij normaal beleid. Deze situatie is beschreven in paragraaf 3.7.

De vergelijking van de alternatieven met de referentiesituatie vindt plaats op basis van verschillende beoordelingscriteria. In de Startnotitie is reeds een aanzet gegeven voor de beoordelingscriteria. Op basis van de Richtlijnen, toetsing aan vigerende wet- en regelgeving en overleg met de omgeving (provincie, gemeenten, regio en waterschappen) zijn de beoordelingscriteria op onderdelen aangescherpt.

Beoordelingssystematiek

Voor een nadere toelichting op de beoordelingssystematiek wordt verwezen naar de introductie bij hoofdstuk 4. De beoordeling van de milieueffecten wordt zoveel mogelijk kwalitatief uitgedrukt in plussen en minnen op een 7-puntsschaal:

- groot negatief effect
- negatief effect
- 0/- beperkt negatief effect
- 0 geen significante verandering
- 0/+ beperkt positief effect
- + positief effect
- ++ groot positief effect

Voor een overzicht van de kwantitatieve scores en de onderbouwing van de kwalitatieve beoordeling wordt verwezen naar de separate deelrapporten. Voor een beknopter overzicht hiervan wordt verwezen naar bijlage B.

5.1 Samenvatting milieueffecten alternatieven

In de tabel op de volgende pagina zijn de effecten ten aanzien van de overige (milieu)effecten samengevat. In de tabel zijn de criteria waarbij de alternatieven onderscheidend zijn met een kleur gemarkeerd. Groen geeft een positief effect aan ten aanzien van de referentiesituatie, rood een negatief effect.

Effecten in de aanlegfase zijn, waar relevant, beschreven in de deelrapporten. Het kan hierbij gaan om effecten met een tijdelijk of een permanent karakter. In dit hoofdrapport wordt alleen op deze effecten ingegaan als het gaat om effecten met een permanentkarakter. In dat geval worden de effecten in de aanlegfase hier ook beoordeeld.

Tabel 5-1 Effectbeoordeling alternatieven op milieuaspecten

Alternatieven	Referentie	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Geluid						
Verandering aantal geluidbelaste bestemmingen	0	0	0	0	0	0
Verandering geluidbelast oppervlak	0	0/-	0/-	0/-	0	0
Verandering geluidbelast oppervlak in stiltegebieden	0	0	0/-	0/-	0	0
Luchtkwaliteit						
Verandering NO _x /NO ₂	0	-	-	-	0/-	0
Verandering PM ₁₀	0	0/-	0/-	0/-	0	0
Externe veiligheid						
Aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10 ⁻⁶ per jaar plaatsgebonden risicocontour	0	0	0	0	0	0
Aantal kilometer route met een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico	0	0	0	0	0	0
Natuur						
Beïnvloeding Natura 2000						
Veluwe	0	++	++	++	--	--
Uiterwaarden Waal	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/+
Uiterwaarden IJssel	0	++	++	++	-	-
Uiterwaarden Nederrijn	0	+	+	+	--	0/+
Gelderse Poort	0	--	--	--	--	-
Hetter-Millinger Bruch	0	-	-	-	-	0/+
Bienener Altrhein	0	-	-	-	-	0/+
Beïnvloeding EHS						
Veluwe	0	0	0	0	-	-
Rivierengebied	0	--	--	--	0/-	0/-
Oost-Gelderland	0	-	-	-	0/-	0
Beïnvloeding leefgebied beschermde soorten	0	--	--	--	--	--

Alternatieven	Referentie	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Landschap, cultuurhistorie en archeologie						
Beïnvloeding landschappelijke waarden	0	--	--	--	0/-	0/-
Beïnvloeding belevingswaarde	0	--	--	--	0/-	0/-
Beïnvloeding aardkundige waarden	0	0/-	0/-	-	0/-	0/-
Beïnvloeding cultuurhistorische waarden	0	--	--	--	0/-	0/-
Beïnvloeding archeologische waarden	0	-	-	--	0/-	0/-
Bodem en water						
Beïnvloeding oppervlaktewaterregime	0	0/-	0/-	0/-	0	0
Beïnvloeding grondwaterregime	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding riviersysteem	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding waterkwaliteit	0	0	0	0	0/-	0
Beïnvloeding zettingsgevoelige bodem	0	0/-	0/-	0/-	0	0
Beïnvloeding van bodemkwaliteit	0	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Beïnvloeding regenwaterafvoer	0	0	0	0	0	0
Landbouw en recreatie						
Ruimtebeslag landbouwareaal (ha)	0	143	118	186	39	37
Beïnvloeding routenetwerk	0	-	-	-	0/-	0/-
Beïnvloeding recreatiegebieden	0	0/-	0/-	-	0/-	0/-
Sociale aspecten						
Sociale veiligheid	0	-	-	-	0/-	0/-
Visuele hinder (woningen)	0	100-110	60-70	380-390	100-110	0-10
Barrièrewerking	0	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Gedwongen vertrek (woningen)	0	10-20	10-20	130-140	10-20	0-10
Gezondheid						
Milieugezondheidssituatie	0	0	0	0	0	0

Op hoofdlijnen kan het volgende over het doelbereik van de alternatieven gezegd worden.

Alle alternatieven veroorzaken geluidoverlast en dat maakt het wettelijk noodzakelijk dat in ieder alternatief geluidwerende voorzieningen worden getroffen. Het voldoen aan de wettelijke vereisten voor geluid is daarmee geborgd. Na het treffen van maatregelen resteert er, binnen de geldende geluidnormen, geluidhinder. Deze is bij de doortrekking van de A15 (Doortrekking Noord en Zuid en de Bundeling) groter dan bij de Regiocombi-alternatieven.

In de omgeving van de doorgetrokken A15 neemt de uitstoot van stikstofdioxide en fijn stof toe door de nieuwe weg, maar in het stedelijke gebied in en rond Arnhem treden juist verbeteringen op. In de Regiocombi 1 en 2 neemt in de stedelijke gebieden de uitstoot toe, maar is de belasting met stikstofdioxide en fijn stof kleiner dan bij doortrekking van de A15. Het voldoen aan de wettelijke normen is voor alle alternatieven geborgd in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

De effecten op de externe veiligheid zijn voor alle alternatieven niet significant en daarmee niet onderscheidend voor een keuze.

De Doortrekkingsalternatieven en de Bundeling hebben geen of zelfs een positief effect op de Veluwe. Positieve effecten treden vooral op door een afname van stikstofuitstoot door een betere spreiding van verkeer. De negatieve effecten van deze alternatieven zijn geconcentreerd op de Gelderse Poort en op twee Duitse Natura 2000-gebieden. De Regiocombi-alternatieven hebben op meer natuurgebieden een negatief effect, maar de effecten per natuurgebied zijn wel beperkter dan in de Doortrekking Noord en Zuid en de Bundeling. De negatieve effecten van de Regiocombi-alternatieven wegen het zwaarst voor de Veluwe vanwege een verhoogde stikstofuitstoot.

Een nieuwe weg doorsnijdt het landschap en de effecten op de landschapswaarden en de belevingswaarde van het landschap zijn dan ook duidelijk negatief. De Regiocombi(structuur)alternatieven geven geen nieuwe doorsnijding en zijn het gunstigst voor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden en ook de belevingswaarde van het landschap. Vanwege de nieuwe doorsnijdingen zijn de Doortrekkingsalternatieven en de Bundeling minder gunstig. De Bundeling is vanwege de grotere lengte door waardevolle gebieden het minst gunstig voor landschap, cultuurhistorie en archeologie.

De Regiocombi-alternatieven doorsnijden grondwaterbeschermingsgebieden. Alle alternatieven doorsnijden verontreinigingslocaties. In de uitvoering kan hier zodanig rekening mee worden gehouden dat er per saldo nauwelijks of geen effecten zijn.

Het ruimtebeslag op de grondgebonden landbouw is in de Regiocombi-alternatieven het kleinst en het grootst in de Bundeling. Het recreatieve routenetwerk dat bij doortrekking van de A15 wordt doorsneden wordt hersteld, maar de belevingswaarde van routes en recreatiegebieden wordt door de nieuwe weg wel verminderd. De aantasting van recreatieroutes en -gebieden is in de Regiocombi(structuur)alternatieven beperkt.

De Regiocombi 1 en 2 scoren gunstiger op sociale aspecten. De aanleg van een nieuwe weg brengt meer impact op visuele hinder, barrièrewerking en sociale veiligheid met zich mee. Zo geeft de Doortrekking de meeste zichthinder en moeten voor de Bundeling de meeste woningen verdwijnen

De alternatieven geven lokaal kleine wijzigingen in effecten voor de gezondheid, maar de verschillen zijn zo beperkt dat geen van de alternatieven duidelijk beter of slechter is.

5.2 Geluid

Voor de beoordeling van het aspect geluid zijn de volgende criteria gehanteerd:

- verandering van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen;
- verandering van het geluidbelaste oppervlak;
- verandering van het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden.

In het deelrapport Geluid zijn ook de in de richtlijnen gevraagde geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen opgesplitst in verschillende klassen en kaarten met geluidcontouren opgenomen. Daarnaast is beschreven in hoeverre de onderzochte alternatieven een positief of negatief effect hebben op het onderliggend wegennet. De effecten zijn bepaald op basis van modelberekeningen conform het in Nederland geldende rekenvoorschrift: het Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006. Voor het akoestisch onderzoek geldt dat voor de huidige situatie het jaar 2013 wordt gehanteerd en voor de toekomstige situatie het jaar 2028.

In het onderzoek zijn in eerste instantie alle hoofdwegen betrokken (rijksweg A50, A12, A18 en A15) en de A325/N325 (Pleijroute). Daarnaast zijn de effecten bepaald voor alle regionale en hoofdwegen waarop in enig alternatief conform de richtlijnen voor het MER in de intensiteit een toename van 30% of een afname van 20% ten opzichte van de referentiesituatie optreedt. Als ondergrens voor het onderzoeken van de wegen is bovendien een intensiteit van 2500 motorvoertuigen per etmaal (mvt/etm) aangehouden. Wegvakken met een lagere intensiteit dan 2500 mvt/etm zijn wel meegenomen in het onderzoek als ze onderdeel uitmaken van een doorgaande verbinding.

Voor de te onderzoeken alternatieven is in eerste instantie een toets aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder uitgevoerd. Op basis van deze toets is per situatie een maatregelenpakket bepaald dat is meegenomen bij de bepaling van de effecten. De locaties van geluidschermen zijn indicatief weergegeven op de plankaarten en de kaartenbijlage van het deelrapport Geluid. De effectvergelijking wordt vervolgens uitgevoerd rekening houdend met de cumulatie met andere relevante geluidbronnen. Ten tijde van het (O)TB wordt de definitieve hoogte en locatie van de geluidmaatregelen bepaald.

5.2.1 Verandering van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In de huidige situatie hebben 61.569 woningen een geluidbelasting van meer dan 48 dB. Door autonome ontwikkelingen in het hoofdwegennet, het onderliggend wegennet, het spoorwegennet en overige relevante ontwikkelingen neemt het totaal aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 48 dB met circa 5% toe tot 64.904.

Op basis van de geluidbelastingen per bestemming is tevens bepaald hoeveel gehinderde personen er zijn in beide situaties. Hieruit blijkt dat als gevolg van de autonome ontwikkeling het aantal ernstig gehinderden met circa 7,5% toeneemt van 10.990 in de huidige situatie tot 11.847 in 2028.

Effectbeschrijving

Bij Doortrekking Noord en Zuid neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen ten opzichte van de referentiesituatie toe met 3%. Er zijn kleine verschillen tussen Doortrekking Noord en Zuid. Bij de Doortrekking Zuid wordt de toename vooral veroorzaakt door de ligging dicht bij Zevenaar. Het aantal ernstig gehinderden neemt in beide alternatieven met ongeveer 500 toe ten opzichte van de referentiesituatie.

Bij Bundeling neemt het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen met 3% toe ten opzichte van de referentiesituatie. Het aantal ernstig gehinderden neemt met

ongeveer 500 toe ten opzichte van de referentiesituatie. Ondanks dat dit alternatief door Zevenaar gaat, is de toename iets lager dan bij de Doortrekking Noord en Zuid. Dit komt vooral door de noodzakelijke geluidschermen in Zevenaar. Hier moeten boven op de tunnelbak aanzienlijke schermen worden gerealiseerd.

Bij Regiocombi 1 neemt het aantal geluidbelaste bestemmingen met 1% toe. Er zijn daardoor ongeveer 450 ernstig gehinderden in dit alternatief.

Bij Regiocombi 2 bedraagt de toename 2% bestemmingen en zijn er ongeveer 650 ernstig gehinderden. Het verschil wordt vooral veroorzaakt doordat er in dit alternatief minder ingrepen worden gepleegd waaraan ook eventuele bron- of schermmaatregelen zijn gekoppeld, terwijl het op een aantal plaatsen wel drukker wordt.

Alle alternatieven worden als niet significant beoordeeld omdat de veranderingen in het gehele studiegebied kleiner dan 5% zijn ten opzichte van de autonome situatie.

Tabel 5-2 Effectbeoordeling beoordeling op criterium verandering aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verandering van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen	0	0	0	0	0

5.2.2 Verandering van het geluidbelaste oppervlak

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Het totale geluidbelaste oppervlak (> 48 dB) in het onderzoeksgebied bedraagt in de huidige situatie 20.179 ha. In de autonome ontwikkeling neemt het totale geluidbelaste oppervlak toe met circa 4% tot 21.213 ha.

Effectbeschrijving

Bij zowel Doortrekking Noord als Zuid neemt het geluidbelaste oppervlak toe met 6%. Bij Bundeling neemt het geluidbelaste oppervlak eveneens met 6% toe. De toename van het geluidbelast oppervlak bij Doortrekking Noord en Zuid en bij Bundeling is, doordat sprake is van een nieuw tracé, relatief hoog (meer dan 5%) wat als beperkt negatief wordt beoordeeld (0/-).

Bij Regiocombi 1 neemt de geluidbelaste oppervlakte met minder dan 1% toe. Bij Regiocombi 2 bedraagt de toename 1%. Dit wordt beoordeeld als een niet significante toename (0).

Tabel 5-3 Effectbeoordeling op criterium verandering geluidbelast oppervlak

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verandering geluidbelast oppervlak	0/-	0/-	0/-	0	0

5.2.3 Oppervlak geluidbelast stiltegebied

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Het totale geluidbelaste oppervlak (> 40 dB) binnen stiltegebieden in het onderzoeksgebied bedraagt 223 ha in de huidige situatie. In de autonome ontwikkeling neemt het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden met circa 30% toe tot 296 ha.

Effectbeschrijving

Bij Doortrekking Noord neemt het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden met ca 5% toe. Het gaat om de passage van het stiltegebied Weide Oude Rijnstrangen. Overige stiltegebieden worden niet beïnvloed. De omvang van het effect wordt beoordeeld als een niet significant effect (0).

Bij Doortrekking Zuid en bij Bundeling bedraagt de toename 10% vanwege de ligging dichterbij het stiltegebied. Dit effect wordt beoordeeld als gering negatief (0/-).

Bij Regiocombi 1 en 2 neemt het geluidbelaste oppervlak met 1% toe. De toename van 1% wordt volledig veroorzaakt door de verkeersgroei op het onderliggend weggennet. De omvang van de toename wordt als een niet significant effect beoordeeld (0).

Tabel 5-4 Effectbeoordeling op criterium verandering geluidbelast oppervlak in stiltegebieden

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verandering van het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden (ha)	0	0/-	0/-	0	0

5.3 Luchtkwaliteit

Nadat de Richtlijnen voor de TN/MER zijn vastgesteld, hebben zich een aantal fundamentele wijzigingen voorgedaan in de wet- en regelgeving ten aanzien van luchtkwaliteit. De belangrijkste wijziging is de vaststelling van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Omdat voor dit project wordt uitgegaan van een besluitvorming op basis van de "grondslag NSL" is in dit onderzoek een toetsing aan de normen niet expliciet noodzakelijk. Het halen van de normen voor deze stoffen is geborgd in het NSL. Om deze reden worden ten aanzien van het aspect luchtkwaliteit de volgende criteria gehanteerd:

- Verandering NO_x/NO_2
- Verandering PM_{10}

Voor beide stoffen zijn de emissies berekend en is het planeffect bepaald. Het planeffect is het verschil in concentraties NO_2 en PM_{10} tussen het betreffende alternatief en de autonome ontwikkeling, (waarbij een drempelwaarde is gehanteerd). De hier gebruikte parameter is het netto oppervlak planeffect van verslechtingen minus het oppervlak verbeteringen. Hiermee wordt de bijdrage van een alternatief in de verbetering of verslechtering van de luchtkwaliteit in beeld gebracht.

Voor wat betreft overige stoffen is in het deelrapport Luchtkwaliteit gemotiveerd waarom deze niet relevant zijn voor deze studie.

5.3.1 Verandering NO_x/NO_2

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In de huidige situatie (2013) vindt er met een maximale concentratie van $51,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 langs het hoofdwegennet overschrijding plaats van de (definitieve) jaargemiddelde NO_2 -grenswaarde zoals die geldt vanaf 2015. De maximale concentratie treedt op aan de oostzijde van de A50, ten noorden van de brug over de Waal. De overschrijdingen van de (definitieve) jaargemiddelde grenswaarde treden verspreid over het gehele projectgebied op. Langs het onderliggend weggennet bedraagt de maximale concentratie in de huidige situatie $46,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit maximum bevindt zich langs de Apeldoornseweg in Arnhem.

In de referentiesituatie neemt de emissie van NO_2 met 51% af opzichte van de huidige situatie. Dit is een gevolg van internationale ontwikkelingen die leiden tot een afname van de emissie per voertuig.

Deze ontwikkeling is sterker dan het effect van de autonome groei van het verkeer. De concentraties nemen van 2013 tot 2020 af als gevolg van afnemende achtergrondconcentraties en emissiefactoren. In de referentiesituatie (2020) vallen de NO₂-concentraties grotendeels in de klasse tussen 20 en 25 µg/m³. De hogere (>30 µg/m³) concentraties zijn vooral rond de A50 en de Pleijroute geconcentreerd. De maximale concentratie (37,4 µg/m³) treedt op direct langs de Pleijweg ter hoogte van bedrijventerrein Koningspleij.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid hebben een verkeersaantrekkende werking. Hierdoor neemt de NO_x emissie met 9% toe ten opzichte van de referentiesituatie. In een breed gebied leidt dit tot een relevante verslechtering omdat er al snel grote verschillen optreden ten opzichte van situatie waarin de nieuwe weg niet aanwezig is.

Er treden ook relevante verbeteringen op, met name rond de Pleijroute en langs delen van de A12, waar de verkeersintensiteit afneemt als gevolg van andere routekeuzes. Dit gebied is smaller dan het gebied dat verslechtert, doordat veranderingen op een bestaande weg minder sterk doorwerken dan de aanleg van een nieuwe weg.

Bij Bundeling neemt de NO_x emissie als gevolg van de verkeersaantrekkende werking met 8% toe ten opzichte van de referentiesituatie. De omvang van de effecten op de concentraties (planeffect) zijn voor Bundeling niet onderscheidend van Doortrekking Noord en Zuid.

Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling zijn onderling niet onderscheidend op basis van de emissies en het planeffect (netto oppervlak verslechtering). Zij zijn het minst gunstig ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij moet worden opgemerkt dat bij deze alternatieven de relevante concentratietoenames zich voornamelijk voordoen in een landelijke omgeving, terwijl de verbeteringen optreden in stedelijk gebied. Deze alternatieven worden beoordeeld als negatief (-).

Bij Regiocombi 1 en 2 neemt de NO_x emissie toe als gevolg van de hogere capaciteit van de aangepaste wegdelen. De toename bedraagt 6% voor Regiocombi 1 en 1% voor Regiocombi 2. Het intensiever benutten van de bestaande infrastructuur in het Regiocombi 1 leidt tot enkele relevante verslechteringen van de concentraties. Deze treden met name op rond het stedelijk gebied van de Pleijroute. Daarnaast zijn ook langs de A50 en A12 effecten zichtbaar. De effecten voor Regiocombi 2 treden voor de snelwegen op dezelfde locaties op, maar zijn minder groot van omvang. Het netto planeffect voor Regiocombi 1 en 2 is lager dan voor Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling. Het gebied waarbinnen de relevante concentratietoenames plaatsvinden, bevindt zich echter voornamelijk in de stedelijke omgeving. Dit, in combinatie met de relatief hogere NO₂-emissies leidt tot een beperkt negatieve beoordeling van Regiocombi 1 (0/-).

Regiocombi 2 heeft een geringe toename van de emissies en laat slechts een klein oppervlak met een relevante toename van de concentratie zien. Dit alternatief scoort daarmee gunstiger dan Regiocombi 1 en scoort als niet significant ten opzichte van de Referentiesituatie (0).

Tabel 5-5 Effectbeoordeling op criterium verandering NO_x/NO₂

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verandering NO _x /NO ₂	-	-	-	0/-	0

5.3.2 Verandering PM₁₀

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Voor PM₁₀ bedraagt de maximale concentratie in de huidige situatie (2013) 30,5 µg/m³. De maximale concentratie treedt op langs de Apeldoornse weg in Arnhem. De jaargemiddelde PM₁₀-grenswaarde wordt hiermee niet overschreden. Langs de hoofdwegen bedraagt de maximale concentratie 27,7 µg/m³.

De emissie van PM₁₀ neemt in de Referentiesituatie met 18% af ten opzichte van de huidige situatie als gevolg van het schoner worden van de voertuigen in de toekomst. De concentraties nemen van 2013 tot 2020 af als gevolg van afnemende achtergrondconcentraties en emissiefactoren. In de referentiesituatie (2020) bedraagt de maximale PM₁₀-concentratie langs het hoofdwegennet 25,1 µg/m³. Deze concentratie treedt op langs de Pleijweg ter hoogte van bedrijventerrein Koningspleij. Op het OVN bedragen de concentraties maximaal 28,1 µg/m³. Deze maximale concentratie treedt op langs de Apeldoornseweg in Arnhem.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid en de Bundeling hebben een verkeersaantrekkende werking. Deze verkeerstoename wordt enigszins gecompenseerd door de vermindering van de files. De emissie van PM₁₀ in de Doortrekkingsalternatieven neemt met 8% toe. In de Bundeling is dit een toename van 7%. In alle alternatieven is er nauwelijks sprake van een planeffect voor PM₁₀. Dit effect wordt als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Bij Regiocombi 1 is de emissie van PM₁₀ 3% hoger dan in de referentiesituatie. Bij Regiocombi 2 daalt de PM₁₀ emissies met ca. 1%. Hier is het positieve effect door het oplossende vermogen van de files groter dan het effect van de toename van het wegverkeer. Er treden bij beide alternatieven geen relevante concentratieveranderingen op. In beide alternatieven is er nauwelijks sprake van een planeffect voor PM₁₀.

Voor PM₁₀ treden er geen relevante effecten op voor het onderliggend wegennet.

Tabel 5-6 Effectbeoordeling op criterium verandering PM₁₀

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Verandering PM ₁₀	0/-	0/-	0/-	0	0

5.4 Externe veiligheid

Externe veiligheid kan gedefinieerd worden als de veiligheid in de omgeving van een inrichting of activiteit met gevaarlijke stoffen die gevaar oplevert voor die omgeving. Voor het aspect externe veiligheid is beoordeeld wat de veiligheidsrisico's zijn in het gebied als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg. Daarbij zijn naast het vervoer van gevaarlijke stoffen en de infrastructuur ook bevolkingsconcentraties relevant.

De effecten op externe veiligheid zijn conform het huidige externe veiligheidsbeleid van de Rijksoverheid beschreven aan de hand van:

- het plaatsgebonden risico (PR);
- en het groepsrisico (GR).

5.4.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon komt te overlijden door een ongeval met (het transport van) gevaarlijke stoffen, indien deze persoon zich permanent (vierentwintig uur per dag, gedurende het gehele jaar) en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt.

Het plaatsgebonden risico kan op een kaart worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen rond de risicobron die punten met eenzelfde risico met elkaar verbinden.

Voor het transport van gevaarlijke stoffen geldt de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour voor kwetsbare objecten (bijvoorbeeld een woning of school) als grenswaarde en voor beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde in nieuwe situaties.¹⁹ Voor de bestaande situaties geldt de 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour als grenswaarde en de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour als een streefwaarde voor (beperkt) kwetsbare objecten.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Voor het hoofdwegennet in het studiegebied is per weg bepaald op welke afstand PR-contouren aanwezig zijn. Uit de berekeningen blijkt dat er geen 10^{-5} per jaar plaatsgebonden risicocontouren aanwezig zijn. Er zijn ook geen overschrijdingen van de grens- of richtwaarden. Langs de A12, N325 en A15 zijn wel 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren aanwezig, maar er bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze contouren.

Effectbeschrijving

Het vervoer van gevaarlijke stoffen op de A12 tussen knooppunt Oudbroeken en knooppunt Oud-Dijk neemt bij Doortrekking Noord en Zuid toe. Dit heeft tot gevolg dat de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour verschuift van de weg naar de zone naast de weg. Ook elders langs de A12, N325 en A15 zijn 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren aanwezig, maar er bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze contouren en zijn er geen overschrijdingen van grens- en richtwaarden. Er zijn derhalve geen significante effecten (0).

Bij Bundeling is het vervoer van gevaarlijke stoffen op de A12 ter hoogte van Zevenaar lager dan in de referentiesituatie. Dit heeft tot gevolg dat er bij dit alternatief geen sprake meer is van een 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour.

Uit de berekeningen blijkt dat alleen voor de N325 en de A15 een 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risico ontstaat. Binnen deze contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig en is er geen overschrijding van de grens- en richtwaarde. Er zijn derhalve geen significante effecten (0).

Bij Regiocombi 1 en 2 is het vervoer van gevaarlijke stoffen gelijk aan de autonome ontwikkeling. Er zijn alleen wijzigingen aan het wegontwerp voorzien. Deze wijzigingen hebben uiteindelijk tot gevolg dat er op de A12, N325 en A15 sprake is van een 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour buiten de weg. Binnen deze contouren zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig en er is geen overschrijding van de grens- en richtwaarde. Er zijn dan ook geen significante effecten (0).

Tabel 5-7 Effectbeoordeling op criterium plaatsgebonden risico

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour	0	0	0	0	0

¹⁹ Om redactionele redenen is in het vervolg de toevoeging 'per jaar' weggelaten uit de benaming van de risicocontouren; het risico wordt namelijk standaard uitgedrukt in het risico per jaar.

5.4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is de kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van minimaal 10 personen in de omgeving van de transportroute in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute. Met deze maat wordt dus de kans op overlijden van een grote groep mensen ten gevolge van een enkel ongeval berekend. De normstelling van het groepsrisico heeft geen wettelijke status, maar vormt een beleidsuitgangspunt en is een oriëntatiewaarde (OW). De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico, per kilometer route, ligt op de lijn van 10^{-4} per jaar voor 10 slachtoffers, en 10^{-6} per jaar voor 100 slachtoffers.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Tabel 5-8 Hoogste groepsrisico per kilometer voor de verschillende wegen ten opzichte van de oriëntatiewaarde in de huidige situatie en referentiesituatie

Weg	Maximale hoogte groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde in de huidige situatie	Maximale hoogte groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde in de referentiesituatie
A12	0.687	0.687
A50	0.157	0.189
N325	0.749	0.749
A325	0.440	0.440
A15	0.006	0.014

In de huidige situatie wordt de oriëntatiewaarde van groepsrisico niet overschreden. Ook als gevolg van de autonome ontwikkelingen gebeurt dit niet. Het groepsrisico neemt alleen voor de A50 en A15 toe. Voor de overige wegen blijft het groepsrisico gelijk. Dit betekent dat de autonome toename van het transport en de bevolking vrijwel geen invloed heeft op de maximale hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

Tabel 5-9 Hoogste groepsrisico per kilometer weg bij de alternatieven

	Doortrekking Noord/Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
A12	0.417	0.417	0.687	0.687
A50	0.158	0.158	0.189	0.189
N325	0.749	0.749	0.762	0.749
A325	0.440	0.440	0.660	0.440
A15	0.084	0.084	0.014	0.014

Effectbeschrijving

Voor Doortrekking Noord en Zuid neemt de maximale hoogte van het groepsrisico op de A12 en de A50 af en op de A15 toe. Door de openstelling van de verlengde A15 veranderen de routes van voertuigen met gevaarlijke stoffen. De veranderingen in de maximale hoogte van het groepsrisico zijn volledig in lijn met deze nieuwe routes. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden.

Bij Bundeling zijn de maximale hoogtes van het groepsrisico gelijk aan de situatie bij Doortrekking Noord en Zuid. Er zijn geen verschillen omdat de aard en omvang van het vervoer gelijk zijn. Op de A12 en de A15 zijn wel verschillen in groepsrisico, maar deze zijn niet bepalend voor de maximale hoogte van het groepsrisico. De kilometer met het hoogste groepsrisico ligt westelijker op de A15. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden.

Bij Regiocombi 1 is het groepsrisico voor de A12, A50 en A15 gelijk aan die van de autonome ontwikkeling. Het vervoer van gevaarlijke stoffen is gelijk aan het vervoer in de autonome situatie. De verbredingen op de A12 en A50 hebben ook geen invloed op de kilometer met het hoogste groepsrisico, deze bevinden zich op een locatie waar de wegen niet worden verbreed. Voor zowel de A325 als de N325 verandert de maximale hoogte van het groepsrisico.

Het is hoger dan de autonome situatie doordat door de aanpassing van de weg het transport van gevaarlijke stoffen dichterbij de bebouwing komt. Voor de N325 komt het transport iets dichterbij de Rijnhal waar bijna elke dag een aantal uren veel mensen aanwezig zijn (4500). Voor de A325 geldt dat het transport van gevaarlijke stoffen iets dichterbij het Gelredome komt, waar tweemaal per week gedurende een aantal uren 34000 mensen aanwezig kunnen zijn. De oriëntatiewaarde wordt niet overschreden. Regiocombi 2 wijkt voor wat betreft het groepsrisico niet af van de autonome ontwikkeling. Het vervoer van gevaarlijke stoffen verandert niet en de verbreding van de A12 heeft ook geen invloed op de kilometer met het hoogste groepsrisico.

In geen van de alternatieven is er sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Het aantal kilometer route met een overschrijding is daarmee dus ook nul voor alle varianten. Er treden derhalve geen significante effecten op (0).

Tabel 5-10 Effectbeoordeling op criterium groepsrisico

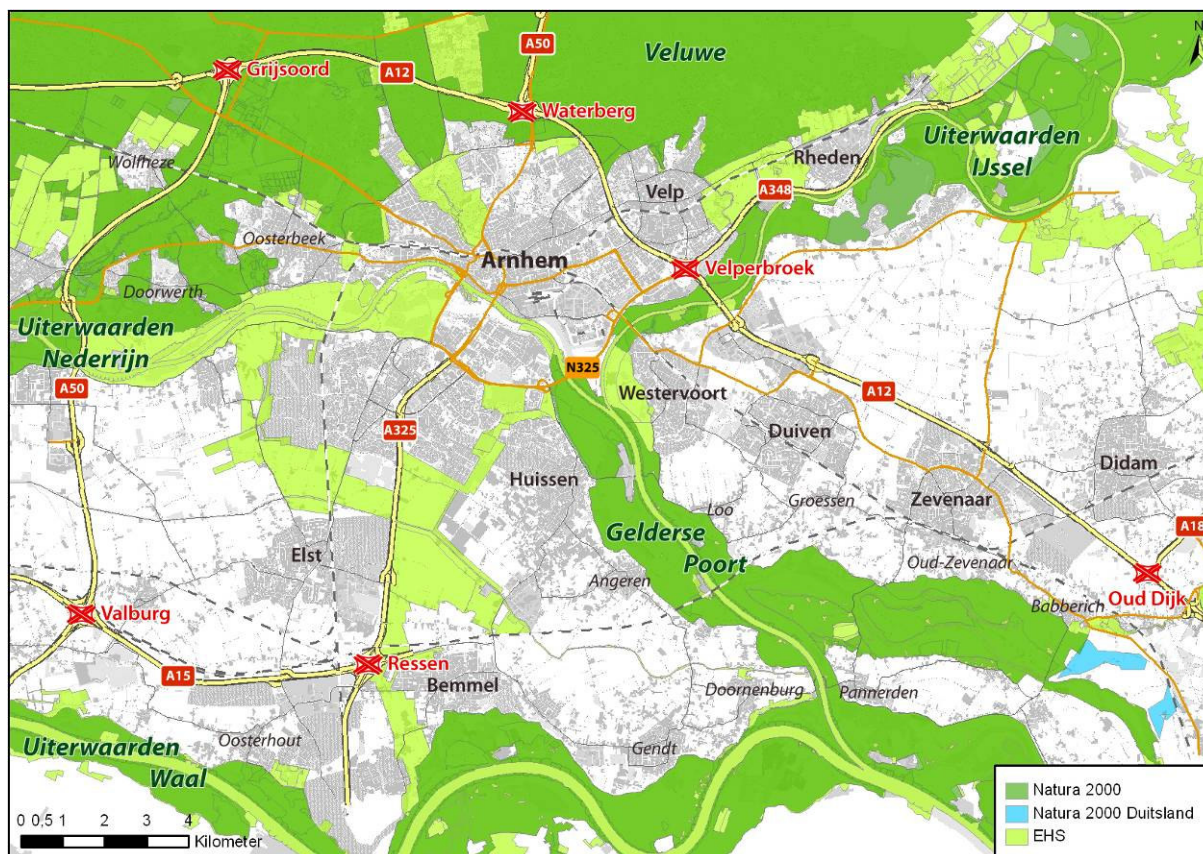
Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Aantal kilometer route met een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico	0	0	0	0	0

5.5 Natuur

Voor de effectbeoordeling van natuur zijn de volgende criteria gehanteerd:

- beïnvloeding van Natura 2000;
- beïnvloeding EHS;
- beïnvloeding leefgebied van beschermde soorten.

5.5.1 Beïnvloeding van Natura 2000



Afbeelding 5-1 Natura 2000 en EHS gebieden in het studiegebied

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Bovenstaande afbeelding geeft de Natura 2000 (N2000) gebieden in het studiegebied aan. Voor ieder gebied zijn kernopgaven bepaald en zijn instandhoudingsdoelstellingen voor diersoorten en habitattypen vastgesteld in ontwerp-aanwijzingsbesluiten.

In de autonome ontwikkeling wint de natuur op basis van het vastgestelde beleid aan kwaliteit en waarde. In de Natura 2000-beheerplannen van de Veluwe en Rijntakken worden diverse maatregelen opgenomen die een belangrijke bedrage moeten leveren aan de instandhoudingsdoelstellingen. Deze maatregelen kunnen onder meer gericht zijn op zonerings van recreatie en beperking van stikstofdepositie. Daarnaast worden diverse projecten en maatregelen binnen het studiegebied uitgevoerd die bijdragen aan de instandhoudingsdoelen Natura 2000. Enkele voorbeelden zijn:

- De uiterwaardenvergraving Rijnwaardense uiterwaarden in het kader van de Nadere Uitwerking RivierenGebied (NURG)
- Het programma Ruimte voor de Rivier bestaat uit 39 maatregelen die het Nederlandse stroomgebied van de Rijn en een gedeelte van de Maas beter zullen beschermen tegen overstromingen. De maatregelen in het studiegebied bestaan uit uiterwaardenvergraving (Meinerswijk, Huissensche waarden, Millingerwaard en Doorwerthsche waarden), dijkverbetering (Arnhemse en Velpse broek), dijkverlegging (Hondsbroekse Pleij) en kribverlaging in de Waal.

Naast natuurontwikkeling zijn er ook andere ontwikkelingen die de natuurwaarden juist onder druk zetten zoals de toename van verstedelijking (o.a. Waalsprong en Schuitgraaf) en recreatie (diverse transferia op de Veluwe moeten er voor zorgen dat de recreatiedruk zich gaat concentreren op enkele punten). Ook de verschillende geplande en in uitvoering zijnde wegverbredingen zoals A50 (knooppunt Valburg – Grijsoord), A12 (knooppunt Waterberg – Velperbroek) hebben impact op natuur door met name geluid en stikstofdepositie.

Effectbeschrijving

Bij Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling is sprake van een afname van stikstofdepositie en van verstoring door geluid in de Natura 2000-gebieden Veluwe, Uiterwaarden IJssel, Uiterwaarden Waal (alleen afname geluid) en Uiterwaarden Nederrijn (lokaal) ten opzichte van de autonome situatie. Daar staat tegenover dat er sprake is van een toename van stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden Gelderse Poort, Uiterwaarden Waal, Hetter-Millinger Bruch en Bienener Altrhein en van verstoring door geluid in de Gelderse Poort. Er is tevens beperkt sprake van verlies aan habitatype zachthoutoibos en leefgebied broedvogels in de Gelderse Poort als gevolg van realisatie van een brug.

Regiocombi 1 heeft een beperkt ruimtebeslag binnen Uiterwaarden IJssel, maar geen afname van leefgebied van soorten of habitattypen. In beide Regiocombi-alternatieven is er geen ruimtebeslag binnen Natura 2000-gebied Veluwe. In beide Regiocombi-alternatieven is er een toename van stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden Veluwe en Uiterwaarden IJssel. Bij Regiocombi 1 is er ook een toename van stikstofdepositie in alle andere Natura 2000-gebieden in het studiegebied, terwijl Regiocombi 2 in de gebieden Uiterwaarden Nederrijn, Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort, Hetter-Millinger Bruch en Bienener Altrhein grotendeels een afname laat zien.

Regiocombi 1 veroorzaakt binnen de Natura 2000-gebieden Uiterwaarden IJssel, Nederrijn en Waal een verwaarloosbare toename van geluidverstoring. Er is sprake van beperkte toename van verstoring binnen de Veluwe. Binnen de Gelderse Poort wordt 16,3 ha gebied meer verstoord. Regiocombi 2 veroorzaakt een afname van verstoring binnen de Natura 2000-gebieden Veluwe, Uiterwaarden IJssel, Nederrijn en Waal en een toename binnen de Gelderse Poort.

Alle alternatieven hebben dus effect op Natura 2000-gebieden. Deze effecten hebben met name betrekking op toenemende stikstofdepositie, op toenemende verstoring door geluid en op oppervlakteverlies. Het hangt van de alternatiefkeuze af welk Natura 2000-gebied

mogelijk effecten ondervindt. Regiocombi 2 heeft op bijna alle Natura-2000 gebieden geen of een beperkt positief effect, maar heeft een uitgesproken negatief effect op de Veluwe vanwege een toename van stikstofdepositie. De overige alternatieven, met uitzondering van Regiocombi 1, ontzien de Veluwe, maar geven juist negatieve effecten op de Gelderse Poort en de Duitse Natura 2000-gebieden. Regiocombi 1 heeft negatieve effecten op het grootste aantal Natura 2000-gebieden. Deze heeft op alle Natura 2000-gebieden in het studiegebied tenminste een beperkt negatief effect. Regiocombi 2 heeft negatieve effecten op het kleinste aantal Natura 2000-gebieden.

Voor alle alternatieven valt niet op voorhand uit te sluiten dat zich significante negatieve effecten op instandhoudingsdoelen van één of meerdere Natura 2000-gebieden voordoen. Alleen voor de Uiterwaarden Nederrijn zijn significant negatieve effecten voor alle alternatieven uit te sluiten. In hoofdstuk 7 worden mogelijke mitigerende maatregelen voor deze negatieve effecten beschreven.

In onderstaande tabel zijn de effecten van de alternatieven op Natura 2000-gebieden beoordeeld per Natura 2000 gebied.

Tabel 5-11 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding Natura2000

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding van Natura 2000					
Veluwe	++	++	++	--	--
Uiterwaarden Waal	0/-	0/-	0/-	0/-	0/+
Uiterwaarden IJssel	++	++	++	-	-
Uiterwaarden Nederrijn	+	+	+	--	0/+
Gelderse Poort	--	--	--	-	-
Hetter-Millinger Bruch	-	-	-	-	0/+
Bienener Altrhein	-	-	-	-	0/+

5.5.2 Beïnvloeding Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In de streekplanuitwerking 'Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur' (Provincie Gelderland, mei 2006) zijn de wezenlijke kenmerken en waarden voor de EHS uitgewerkt in de vorm van kernkwaliteiten en omgevingscondities. De ecologische kernkwaliteiten van een bepaald gebied zijn gelijk aan de door Gedeputeerde Staten geformuleerde natuurdoelstellingen (in de vorm van natuurbeheertypen) voor dat gebied. Dit houdt in dat niet alleen de aanwezige natuurwaarden worden beschermd maar ook de door Gedeputeerde Staten beoogde natuurwaarden. Omgevingscondities zijn de omstandigheden waaraan voldaan moet worden (omgevingskwaliteit in de zin van milieu, water en ruimte) om de ecologische kernkwaliteiten te bewerkstelligen.

In de autonome ontwikkeling wint de natuur op basis van het vastgestelde beleid aan kwaliteit en waarde. Hierin is met name de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur voor 2018 van belang. Hiervoor worden diverse projecten uitgevoerd. Voor een overzicht hiervan wordt verwezen naar het deelrapport Natuur.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid hebben als belangrijkste effecten het ruimtebeslag binnen de EHS en weidevogel- en ganzenbeschermingsgebied. Daarnaast treedt barrièrewerking op als gevolg van doorsnijding van ganzen- en weidevogelgebied.

Er is een toename van stikstofdepositie binnen gevoelige natuurbeheertypen van het Montferland. Er is ook een afname van geluidverstoord weidevogelgebied en een toename van verstoord oppervlak weidevogel- en ganzenbeschermingsgebied.

Bundeling heeft als belangrijkste effecten het ruimtebeslag binnen de EHS en weidevogel- en ganzenbeschermingsgebied en barrièrewerking als gevolg van doorsnijding van ganzen- en weidevogelgebied. Bij dit alternatief is er eveneens een toename van stikstofdepositie binnen gevoelige natuurbeheertypen van het Montferland. Het alternatief kent een afname van geluidverstoord weidevogelgebied en een toename van verstoord oppervlak weidevogel- en ganzenbeschermingsgebied.

Bij Regiocombi 1 en 2 is het belangrijkste effect het ruimtebeslag binnen de EHS en weidevogel- en ganzenbeschermingsgebied, met name tussen knooppunt Grijsoord en Waterberg. Regiocombi 1 veroorzaakt meer ruimtebeslag binnen EHS en ganzen- en weidevogelgebieden vanwege extra maatregelen langs de A50 en N325. Er is bij beide alternatieven een beperkte toename van stikstofdepositie binnen gevoelige gebieden ter hoogte van het Montferland en een grotere toename van stikstofdepositie ter hoogte van de Veluwe. Daarnaast is er met name sprake van een toename van geluidverstoring binnen de ganzenbeschermingsgebieden ter hoogte van de Gelderse Poort.

Alle alternatieven leiden dus tot aantasting van omgevingscondities van de drie EHS-gebieden in de omgeving van het voornemen (Veluwe, Rivierengebied en Oost-Gelderland). Aantasting van kernkwaliteiten is alleen aan de orde voor het EHS-gebied Rivierengebied. Het EHS-gebied Veluwe kent alleen in de Regiocombi-alternatieven aantasting van omgevingscondities. In het EHS-gebied Oost Gelderland leidt toenemende stikstofdepositie in Montferland tot enige aantasting van omgevingscondities in alle alternatieven met uitzondering van Regiocombi 1. Oppervlakteverlies binnen de EHS doet zich in de Regiocombi-alternatieven voor binnen de EHS Veluwe en binnen Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling doet het zich voor binnen de EHS Rivierengebied.

In onderstaande tabellen zijn de effecten van de alternatieven per EHS-gebied beoordeeld.

Tabel 5-12 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding EHS

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding van EHS					
Veluwe	0	0	0	-	-
Rivierengebied	--	--	--	0/-	0/-
Oost-Gelderland	-	-	-	0/-	0

5.5.3 Beïnvloeding leefgebied beschermde soorten

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Binnen het studiegebied van het project komen verschillende planten- en diersoorten voor die beschermd zijn in het kader van de Flora- en faunawet. Alleen tabel 2 en 3-soorten van de Flora- en faunawet worden hierbij meegenomen. Voor tabel 1-soorten geldt een algehele vrijstelling van de ontheffingsplicht voor ruimtelijke ingrepen. Daarnaast worden effecten op Rode lijstsoorten beschreven. De gegevens die in de effectbeschrijving en -beoordeling zijn gebruikt zijn afkomstig van de inventarisaties van Bureau Waardenburg (Bureau Waardenburg, 2010).

Effectbeschrijving

Het belangrijkste effect van Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling ten aanzien van beschermde soorten is het ruimtebeslag in leefgebieden van vleermuizen, vissen, amfibieën en vogels. Barrièrewerking is vooral aan de orde in voedselgebied van vleermuizen vanwege het doorsnijden van het landschap en op de populatie vogels vanwege een groter aantal verkeersslachtoffers. Tenslotte is er sprake van een negatief effect op het leefgebied van vogels als gevolg van geluidverstoring.

Het belangrijkste effect van Regiocombi 1 en 2 ten aanzien van beschermde soorten is het ruimtebeslag van leefgebieden van flora, zoogdieren en reptielen. Barrièrewerking is niet aan de orde omdat het om verbreding van bestaande wegen gaat, die al een absolute barrière zijn.

Er is nagenoeg in het gehele studiegebied beperkt sprake van een toename van stikstofdepositie wat een negatieve invloed heeft op plantensoorten en reptielen. Er is sprake van een negatief effect op het leefgebied van vogels als gevolg van geluidverstooring.

In alle alternatieven doen zich effecten voor op soorten die zijn beschermd in het kader van de Flora- en faunawet. De alternatieven zijn op dit punt niet onderscheidend, al doen de effecten zich in de Regiocombi-alternatieven zich voor op ander locaties en deels ook andere soorten dan in de andere alternatieven. De beschermde soorten waarop met name effecten te verwachten zijn verschillen per alternatief. Bij Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling gaat het met name om effecten op broedvogels met een vaste rust- en verblijfplaats en vleermuizen en lokaal amfibieën. Er is sprake van een negatief effect op een groot aantal soortgroepen. Regiocombi 1 en 2 veroorzaken op minder soortgroepen een negatief effect ten opzichte van de andere alternatieven omdat het een wegverbreding betreft. Het gaat met name om ruimtebeslag binnen het leefgebied van reptielen.

In onderstaande tabel zijn de effecten op het leefgebied van beschermde soorten samengevat. Gezien de negatieve scores op een groot aantal soortgroepen is de totaalscore voor alle alternatieven als groot negatief effect (--) beoordeeld. In hoofdstuk 7 worden mogelijke mitigerende maatregelen voor deze negatieve effecten beschreven.

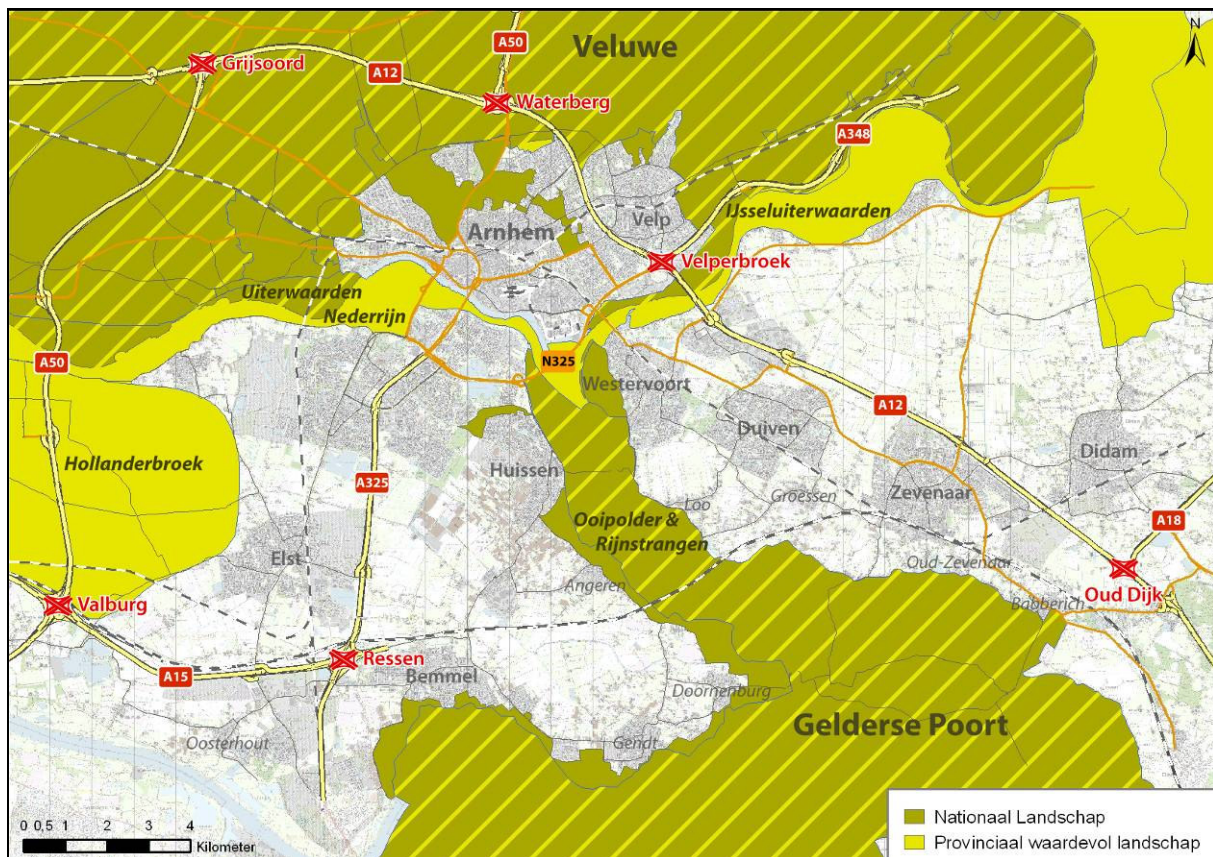
Tabel 5-13 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding beschermde soorten

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding leefgebied beschermde soorten	--	--	--	--	--

5.6 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Voor de beoordeling van de aspecten landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn de criteria gehanteerd:

- beïnvloeding landschappelijke waarden;
- beïnvloeding aardkundige waarden;
- beïnvloeding cultuurhistorische waarden;
- beïnvloeding archeologische waarden.



Afbeelding 5-2 Landschappen in het studiegebied

5.6.1 Beïnvloeding landschappelijke waarden

Door de aanleg of verbreding van hoofdwegen kunnen de landschappelijke waarden in het plangebied worden aangetast. Niet alleen het oppervlakteverlies leidt tot een aantasting ook de doorsnijding of versnippering van waardevolle landschappen heeft een negatief effect op de landschappelijke waarden.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Binnen het studiegebied wordt onderscheid gemaakt in het stuwwallenlandschap van de Veluwe en het rivierlandschap van de Betuwe en de Liemers. In het rivierlandschap liggen een aantal waardevolle landschappen zoals het Nationaal Landschap 'Gelderse Poort' en de Provinciaal waardevolle landschappen 'Ooipolder en Rijnstrangen', 'Hollanderbroek' en 'IJsseluiterswaarden'. In het stuwwallenlandschap liggen het Nationaal landschap 'Veluwe' en het Provinciaal waardevolle landschap 'Veluwemassief'.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid zijn voor een groot deel gebundeld met de Betuweroute. Alleen bij de kruising met het Pannerdensch Kanaal en tussen Groessen en de aansluiting op de A12 ontstaan nieuwe doorsnijdingen in het landschap. Ter hoogte van het Pannerdensch Kanaal wordt het Nationale Landschap 'Gelderse Poort' en het Provinciaal waardevolle landschap 'Ooipolder en Rijnstrangen' doorsneden. De verbredingen van de bestaande snelwegen A12, A15, A50 en A18 vinden plaats buiten de waardevolle landschappen. De omvang van het areaalverlies door nieuwe doorsnijdingen in het landschap binnen (waardevolle) landschappen wordt als groot negatief effect op de landschappelijke waarden beoordeeld (--).

Bundeling ligt eveneens over vrijwel het gehele tracé gebundeld met de Betuweroute. Allen ter hoogte van de kruising met het Pannerdensch Kanaal en de aansluiting op knooppunt Oud Dijk ontstaan nieuwe doorsnijdingen in het landschap.

De doorsnijdingen met het Nationaal Landschap 'Gelderse Poort' en het Provinciaal waardevol landschap 'Ooipolder en Rijnstrangen' komen overeen met Doortrekking Zuid. De verbredingen van de A12, A15, A50 en A18 en de aanpassingen aan het knooppunt Oud Dijk vinden plaats buiten de waardevolle landschappen. Ook de effecten van Bundeling op de landschappelijke waarden worden als een groot negatief effect beoordeeld (--).

Bij Regiocombi 1 en 2 worden alleen bestaande snelwegen verbreed. Hierdoor ontstaan geen nieuwe doorsnijdingen in het landschap. Het areaalverlies binnen de (waardevolle) landschappen is ten opzichte van de andere alternatieven beperkt. Bij Regiocombi 1 vinden verbredingen plaats binnen het Nationaal Landschap 'Veluwe' en de Provinciale waardevolle landschappen 'Veluwemassief', 'Hollanderbroek' en 'IJsseluiterwaarden'. Bij Regiocombi 2 worden alleen delen van de A12 verbreed. Deze verbredingen vinden plaats binnen het Nationaal Landschap 'Veluwe' en de Provinciale waardevolle landschappen 'Veluwemassief' en 'IJsseluiterwaarden'. Deze effecten op de landschappelijke waarden worden als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 5-14 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding landschappelijke waarden

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding landschappelijke waarden	--	--	--	0/-	0/-

5.6.2 Beïnvloeding belevingswaarde

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

De landschappen worden onderverdeeld in het stuwwallenlandschap van de Veluwe en het rivierlandschap van de Betuwe en de Liemers. Binnen het rivierenlandschap wordt nog onderscheid gemaakt in uiterwaarden, oeverwallen en komgebieden. In het stuwwallandschap is overwegend sprake van 'gesloten' landschapstypen. De oeverwallen hebben een meer 'halfopen' karakter. De uiterwaarden en komgebieden hebben veelal een 'open' karakter.

Effectbeschrijving

De Doortrekking Noord en Zuid doorsnijden relatief veel open landschappen. Door de grotere lengte van de Bundeling is de beïnvloeding van de belevingswaarde voor dit alternatief groter en Bundeling beïnvloedt relatief ook meer halfopen landschapstypen. Alle alternatieven liggen voor een groot deel gebundeld met de Betuweroute. Vanwege de nieuwe doorsnijdingen en de beïnvloeding daarvan op het landschap worden Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling als zeer negatief (--) beoordeeld.

De Regiocombi-alternatieven doorsnijden geen nieuwe gebieden. De aantasting van de belevingswaarde ontstaat hier alleen als gevolg van de verbreding van bestaande hoofdwegen. Hierdoor zijn de effecten op de belevingswaarde beperkt. Daarom worden de beide alternatieven licht negatief (0/-) beoordeeld.

De beoordeling wordt per alternatief in Tabel 5-15 weergegeven.

Tabel 5-15 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding belevingswaarde

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding belevingswaarde	--	--	--	0/-	0/-

5.6.3 Beïnvloeding aardkundige waarden

Door de aanleg of verbreding van snelwegen treden, als gevolg van vergravingen en zettingen van grondlichamen, bodemverstoringen op en worden aardkundige waarden aangetast. De omvang van het effect is afhankelijk van het areaalverlies binnen waardevolle aardkundige gebieden en elementen.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

De ontstaanswijze van het landschap is in het plangebied op veel plekken nog duidelijk zichtbaar. Een aantal terreinvormen en afzettingen wordt gezien als zeer waardevol, en zijn benoemd als geologische en aardwetenschappelijke waardevolle objecten (GEA-objecten), namelijk;

- Stuwwallen van de Veluwe;
- Sandr van Wolfheze;
- Heelsumsche Beek;
- Oude Rijn – Rijnstrangen;
- Dijkdoorbraak bij Angeren.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord doorsnijdt het 'Oude Rijn en Rijnstrangengebied'. De geologische en aardwetenschappelijke waarden zijn hier van nationaal belang. Doortrekking Zuid doorsnijdt door de zuidelijkere ligging een groter deel van het 'Oude Rijn en Rijnstrangengebied'. Daarnaast doorsnijdt het een deel van de kenmerkende wielen van de 'Dijkdoorbraak bij Angeren'. Dit gebied is vooral van regionaal belang. Het areaalverlies is beperkt en wordt daarom als een gering negatief effect beoordeeld (0/-).

Bundeling doorsnijdt evenals Doortrekking Zuid de waardevolle geologische en aardwetenschappelijke waarden in het gebied dat aangeduid wordt als 'Oude Rijn en Rijnstrangen' en de 'Dijkdoorbraak bij Angeren'. Doordat dit alternatief ten zuiden van Zevenaar richting het knooppunt Oud Dijk loopt wordt het 'Oude Rijn en Rijnstrangengebied' over een grote lengte doorsneden. Bundeling kent het grootste areaalverlies binnen gebieden met een geologische en aardwetenschappelijke waarde. Omdat het oppervlakteverlies beperkt blijft tot objecten van nationaal en regionaal belang wordt dit als negatief beoordeeld (-).

Bij Regiocombi 1 ontstaat door de verbreding van de A50 oppervlakteverlies binnen de 'Sandr van Wolfheze' en het droogdal van de 'Heelsumsche Beek'. Daarnaast ontstaat in beide Regiocombi-alternatieven oppervlakteverlies binnen het geologisch en aardwetenschappelijk waardevolle 'Stuwwal van Zuid-oost Veluwe'. Het areaalverlies is bij beide Regiocombi-alternatieven beperkt en het effect wordt daarom als gering negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 5-16 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding aardkundige waarden

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding aardkundige waarden	0/-	0/-	-	0/-	0/-

5.6.4 Beïnvloeding cultuurhistorische waarden

Door de aanleg en het gebruik van infrastructuur kunnen cultuurhistorische waarden worden aangetast. De omvang van het effect is afhankelijk van het areaalverlies binnen cultuurhistorische waardevolle gebieden. Daarnaast worden de cultuurhistorische waarden bij een nieuwe doorsnijding sterker aangetast dan bij de verbreding van een bestaande snelweg of de bundeling met bestaande infrastructuur.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het rivierlandschap komen belangrijke cultuurhistorische waarden voor zoals; kenmerken van het oorspronkelijke rivierlandschap, middeleeuwse verkavelingen en overige waardevolle cultuurhistorische objecten en structuren nabij plaatsen als Bommel, Angeren en Groessen. In het stuwwallenlandschap komen cultuurhistorische waarden vooral voor nabij landbouwenclaves, buitenplaatsen en oude nederzettingen zoals Wolfshees, Veentjesbrug en Heelsum.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid liggen over het grootste deel gebundeld met de Betuweroute. Alleen bij de kruising met het Pannerdensch Kanaal en tussen Groessen en de aansluiting op de A12 worden nieuwe doorsnijdingen veroorzaakt. Doortrekking doorsnijdt met name direct ten oosten en ten westen van de kruising met het Pannerdensch Kanaal een aantal gebieden van hoge cultuurhistorische waarde. Dit areaalverlies wordt als groot negatief effect beoordeeld (--).

Ook de Bundeling ligt over het grootste deel gebundeld met de Betuweroute. Bundeling leidt tot doorsnijding van een aantal gebieden van hoge cultuurhistorische waarden bij het Pannerdensch Kanaal. Ten zuiden van Zevenaar doorsnijdt dit alternatief daarnaast een zeer groot aaneengesloten cultuurhistorisch waardevol gebied van middelhoge tot hoge historisch geografische waarden. Dit areaalverlies wordt als groot negatief effect beoordeeld (--).

Regiocombi 1 en 2 doorsnijden zowel cultuurhistorische waarden van het rivierenlandschap als van het stuwwallenlandschap. Hoge waarden voor de historische geografie zijn op de stuwwallen voornamelijk op de flanken en de overgangen met de rivieren te vinden. Regiocombi 2 wordt alleen de A12 op een aantal plekken verbreed. Hierdoor is in dit alternatief het oppervlakteverlies binnen gebieden met een waarde voor de historische geografie lager dan bij Regiocombi 1. In beide gevallen wordt het oppervlakteverlies echter als gering negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 5-17 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding cultuurhistorische waarden

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding cultuurhistorische waarden	--	--	--	0/-	0/-

5.6.5 Beïnvloeding archeologische waarden

Tijdens de aanleg van nieuwe snelwegen of de verbreding van bestaande wegen kunnen als gevolg van vergravingen en zettingen van grondlichamen bodemverstoringen optreden waardoor archeologische waarden worden aangetast.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het riviergebied zorgde de combinatie tussen veiligheid en de aanwezigheid van gunstige landbouwgronden en belangrijke verbindings- en transportroutes van oudsher voor gunstige vestigingslocaties. Doordat de rivieren in de loop van de tijd regelmatig van ligging zijn veranderd is op verschillende plekken een stapeling van rivierafzettingen ontstaan waardoor veel archeologische waarden goed geconserveerd zijn. Hoge en middelhoge waarden voor archeologische verwachting komen vooral voor op en rond de oeverwallen. In de uiterwaarden is de waarde voor de archeologische verwachting grotendeels laag, mogelijk als gevolg van de kleiwinning die hier op grote schaal heeft plaatsgevonden. Ook de natte en moeilijk bewerkbare en bewoonbare komgronden hebben over het algemeen een lage waarde voor de archeologische verwachting.

Door de gunstige vestigingsfactoren behoort het stuwwallencomplex van de Veluwe tot de oudste bewoonde gebieden van Nederland. Met name de flanken van de stuwwallen zijn sinds de Prehistorie vrijwel continu bewoond. In deze zone worden dan ook de meeste vindplaatsen vanaf het Neolithicum aangetroffen. Op de hogere delen waren de vestigingsfactoren minder gunstig. Hier zijn veel minder vindplaatsen gevonden.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid lopen in de Oostelijke Betuwe grotendeels parallel aan en dicht langs de (oorspronkelijke) loop van de rivier. Hierdoor worden in dit deel van het tracé relatief veel oeverwallen doorsneden met een hoge of middelhoge waarde voor de archeologische verwachting. Ten oosten van de kruising met het Pannerdensch Kanaal staat het tracé haaks op de oorspronkelijke loop van de rivier en doorsnijdt het oeverwallengebied hierdoor relatief kort. Achter de oeverwallen doorsnijden Doortrekking Noord en Zuid een groot kommengebied met een lage waarde voor de archeologische verwachting. Ook de verbreding van de A12 vindt grotendeels binnen dit kommengebied plaats. Het oppervlakteverlies binnen gebieden met een waarde voor de archeologische verwachting is voor beide alternatieven nagenoeg gelijk en wordt als negatief beoordeeld (-).

De Bundeling volgt grotendeels hetzelfde tracé als Doortrekking Zuid maar ten oosten van het Pannerdensch Kanaal buigt de Bundeling richting het noordoosten af. Hier loopt Bundeling grotendeels parallel aan de oeverwallen en doorsnijdt hier een relatief groot gebied met een middelhoge waarde voor de archeologische verwachting. Vanwege het grotere oppervlakteverlies wordt dit als een groot negatief effect beoordeeld (--).

Regiocombi 1 en 2 doorsnijden zowel het rivierenlandschap als het stuwwallenlandschap. Hoge archeologische waarden zijn op de stuwwallen voornamelijk op de flanken te vinden. Beide alternatieven doorsnijden deze gebieden niet of nauwelijks. In het rivierengebied doorsnijden alternatieven voornamelijk kommen en uiterwaarden. Hierdoor worden relatief weinig gebieden met een hoge waarde voor de archeologische verwachting doorsneden. In Regiocombi 2 wordt de Pleijroute en de A50 niet aangepast. Hierdoor is in dit alternatief het oppervlakteverlies binnen gebieden met een waarde voor de archeologische verwachting lager dan bij Regiocombi 1. In beide gevallen wordt het effect echter als beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 5-18 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding archeologische waarden

criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding archeologische waarden	-	-	--	0/-	0/-

5.7 Bodem en water

De effecten op bodem en water worden beschreven op basis van de criteria:

- Beïnvloeding oppervlaktewaterregime
- Beïnvloeding grondwaterregime
- Beïnvloeding riviersysteem
- Beïnvloeding waterkwaliteit
- Beïnvloeding zettinggevoelige bodem
- Beïnvloeding bodemkwaliteit en -verontreinigingen
- Beïnvloeding regenwaterafvoer

5.7.1 Beïnvloeding oppervlaktewaterregime

Als gevolg van het kruisen, doorsnijden en dempen van watergangen kan de huidige aan- en afvoerrichting en afvoercapaciteit worden aangetast. Hiervoor moeten maatregelen getroffen worden om het systeem intact te houden.

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De grootste dynamiek in het regionale watersysteem treedt op in de oeverwallen, direct langs de rivieren. Daar kunnen lage rivierstanden leiden tot droogval van sloten. Bij extreem hoge rivierstanden kan plaatselijk inundatie optreden als gevolg van kwel (vooral langs de Waal bij Gendt, Haalderen en Bemmelen). Afwatering van de Over-Betuwe geschiedt door vrije afstroming naar de Linge die door het lage centrale deel van de Over-Betuwe loopt. Tijdens een periode van watertekort wordt water bij Doornenburg uit het Pannerdensch Kanaal in de Linge gelaten. Op deze wijze wordt de Linge tijdens droogte tot aan de stuw Muskushouw van water voorzien.

Binnen het studiegebied is aan weerszijden van het Pannerdensch Kanaal een stelsel van watergangen aanwezig. Het merendeel van deze watergangen is aangepast of aangelegd ten dienste van de landbouw in het gebied

Effectbeschrijving

Bij de Doortrekking Noord en Zuid worden watergangen doorsneden door het nieuwe tracé. Beide alternatieven zijn niet onderscheidend van elkaar voor wat betreft aanpassingen van het oppervlaktewaterregime. Het functioneren van het systeem blijft intact waar het tracé de huidige Betuweroute volgt. Daarvoor zijn eerder al ingrepen verricht aan het oppervlaktewatersysteem, waarop kan worden voortgebouwd

Wel zal aandacht moeten worden besteed aan de dimensies van duikers ten behoeve van de nodige capaciteit. Tussen Duiven en Zevenaar zal het tracé een aantal watergangen doorsnijden op locaties waar dat nog niet eerder het geval is geweest.

Ook bij Bundeling blijft het watersysteem intact waar het tracé de huidige Betuweroute volgt. Daarvoor zijn eerder al ingrepen verricht aan het oppervlaktewatersysteem, waarop kan worden voortgebouwd. Wel zal aandacht moeten worden besteed aan de dimensies van duikers ten behoeve van de nodige capaciteit en er zullen 2 gemalen verplaatst moeten worden. Ter hoogte van Babberich zal het tracé een aantal watergangen doorsnijden op locaties waar dat nog niet eerder het geval is geweest. Voor zowel Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling geldt dat watergangen worden doorsneden door nieuw wegdek en dat daardoor een wijziging in de afvoerrichting en/of -capaciteit te verwachten is. Daardoor scoren deze alternatieven beperkt negatief (0/-).

Bij Regiocombi 1 en 2 worden nauwelijks watergangen doorsneden. Er is sprake van verbreding van bestaande tracés. Verbreding van bruggen en duikers bij het bestaande wegdek volstaat dan en zal het huidige functioneren van het oppervlaktewatersysteem niet aantasten. Wel kan er een indirect effect zijn op het oppervlaktewatersysteem. Veiligheidsvoorschriften vereisen een afstand tussen wegvak en aangrenzende watergangen. Een beperking van die afstand kan tot gevolg hebben dat watergangen verplaatst moeten worden. Overigens bestaat ook de mogelijkheid tot het plaatsen van geleiderails, waardoor ingrepen in een watergang niet nodig zullen zijn. Voor de TN/MER is dit nog niet in kaart gebracht, omdat het op dit detailniveau nog niet noodzakelijk is. Dit effect wordt dan ook niet beoordeeld. Het effect van Regiocombi 1 en 2 wordt neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 5-19 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding oppervlaktewaterregime

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding oppervlaktewaterregime	0/-	0/-	0/-	0	0

5.7.2 Beïnvloeding grondwaterregime

Bij het criterium beïnvloeding grondwaterregime wordt de mate van verandering van grondwaterstanden en infiltratie- of kwelpatronen beoordeeld.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

De omgeving van het studiegebied wordt gekenmerkt door hooggelegen zandgronden (Veluwe, Montferland en de stuwwal ten zuiden van Nijmegen) en door stroomruggen en oude rivierafzettingen in het laaggelegen rivierengebied. Op de hoge zandgronden is de grondwaterstand over het algemeen enkele tot tientallen meters beneden maaiveld. Vanuit deze hooggelegen zandgronden is de stroming van het grondwater naar het laaggelegen rivierengebied gericht. Hier worden ondiepe grondwaterstanden aangetroffen. Het grondwater ten oosten van het Pannerdensch Kanaal stroomt het grootste deel van het jaar naar het noordwesten van het gebied, in de richting van het dal van de IJssel. Het grondwater ten westen van het Pannerdensch Kanaal stroomt globaal westwaarts, richting de Linge. Kwel treedt vooral lokaal op in beekdalen en in de omgeving van de Nederrijn, Waal en het Pannerdensch Kanaal bij lage waterstanden. Voor het Pannerdensch Kanaal geldt hierbij dat het grootste deel van het jaar het grondwater naar het Kanaal stroomt. Circa twee maanden per jaar, bij hoge waterstanden in het Pannerdensch Kanaal, draait de stromingsrichting om van het Kanaal naar de omgeving.

Effectbeschrijving

Voor Doortrekking Noord en Zuid geldt voor de aanlegfase dat de (half)verdiepte ligging moet worden uitgevoerd volgens een methode met minimale effecten van bemaling, bijvoorbeeld middels retourbemaling. Omdat de realisatie anders niet vergunbaar is, wordt in deze alternatieven van deze uitvoeringsmethode uitgegaan. De effecten in de aanlegfase blijven hierdoor relatief beperkt. Voor de gebruiksfase worden geen effecten op het grondwaterregime verwacht, omdat de grondwaterstroming ter plaatse van de verdieping parallel aan het wegtracé loopt. Hierdoor vormt de verdiepte ligging geen obstructie voor de grondwaterstroming. Het effect wordt als niet significant beoordeeld (0).

Bij Bundeling geldt voor de aanlegfase dat de verdiepte ligging moet worden uitgevoerd volgens een methode met minimale effecten van bemaling, bijvoorbeeld retourbemaling. Omdat de realisatie anders niet vergunbaar is, wordt in dit alternatief van deze uitvoeringsmethode uitgegaan. De effecten in de aanlegfase zullen hierdoor relatief beperkt zijn. Voor de gebruiksfase geldt dat ter plaatse van de verdieping de grondwaterstroming noordelijk gericht is. Dit betekent dat dit deel van het wegtracé vrijwel loodrecht op de grondwaterstroming staat. Ten zuiden van de verdiepte ligging van de tunnelbak ontstaat daardoor een opstuwning van het grondwater, terwijl de grondwaterstanden ten noorden van het wegtracé lager worden. Dit effect treedt echter al op in de huidige situatie door de aanleg van de Betuweroute. Het aanvullende effect van de verdieping van de A15 op de grondwaterstanden in de permanente situatie blijft dan ook hoofdzakelijk beperkt tot het gebied ten zuiden van het wegtracé. De veranderingen van de grondwaterstanden blijven daardoor in de permanente situatie kleiner dan 5 cm. Het effect wordt als niet significant beoordeeld (0).

In Regiocombi 1 en 2 is geen sprake van verdiepte liggingen is er geen sprake van beïnvloeding van het grondwaterregime. Bij knooppunt Velperbroek komt een onderdoorgang voor verkeer van de A12-oost naar de Pleijroute. Deze dive-nder kan leiden tot enige opstuwning van de grondwaterstanden. De verwachting is dat de invloed op de grondwaterstanden beperkt is. Dit is echter nog niet in detail onderzocht. In de ontwerpfase is het een aandachtspunt om overlast als gevolg van een veranderde grondwaterstand of -stroming te voorkomen. Het effect wordt als niet significant beoordeeld (0).

Tabel 5-20 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding grondwaterregime

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding grondwaterregime	0	0	0	0	0

5.7.3 Beïnvloeding riviersysteem

Bij het criterium beïnvloeding riviersysteem worden de effecten in kaart gebracht aan de hand van de twee deelcriteria rivierkunde en ruimtelijke ontwikkelingen. Bij de laatste wordt tevens nagegaan wat de effecten zijn op maatregelen in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het studiegebied ligt het Pannerdensch Kanaal, dat de verbinding vormt tussen de Rijn met de Nederrijn/Lek. Het Pannerdensch Kanaal wordt begrensd door twee dijkkringgebieden. Aan de westzijde dijkkringgebied 43, Betuwe, Tiel- en Culemborgerwaarden, en aan de oostzijde dijkkringgebied 48, Rijn en IJssel. In het kader van Ruimte voor de Rivier is op het Pannerdensch Kanaal tussen de Pannerdensch Kop en Arnhem een waterstanddaling nodig. De 770 hectare uiterwaard bij Huissen biedt ruimte om rivierwater sneller af te kunnen voeren. Een zomerkade wordt hiervoor verplaatst naar het westen en er wordt een grote plas aangelegd. Andere zomerkades worden verlaagd of zodanig aangepast dat het water erdoor kan. Ook wordt op sommige plekken de uiterwaard vergraven.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling zijn niet onderscheidend ten opzichte van elkaar. De pijlers van de brug beïnvloeden het doorstroomprofiel en geven een zekere opstuwning. Dit speelt zowel in de tijdelijke als de permanente situatie een rol. Omdat dit effect in principe niet plaats mag vinden en het door een goede vormgeving van de pijlers niet hoeft op te treden, is het een uitgangspunt dat de afvoerverdeling in stand wordt gehouden. Graafwerkzaamheden binnen de invloedzone van de waterkering mogen het waterkerend vermogen van de waterkering niet aantasten. In de definitieve situatie geldt dat de brug ruim over de waterkering gaat en niet (meer) van invloed zal zijn op de waterkering. Het effect is niet significant en wordt neutraal beoordeeld (0).

Bij Regiocombi 1 wordt in de A50 een extra brug over de Rijn bij Heteren gerealiseerd. Voor deze brug zal worden aangesloten bij het ontwerp van de huidige brug. Voor rivierkunde en ruimtelijke ontwikkelingen zal daarom de nieuwe brug geen aanvullende effecten veroorzaken. Het effect is niet significant en wordt neutraal beoordeeld (0). Bij Regiocombi 2 is geen sprake van een extra brug. Er is dan ook geen effect op het riviersysteem (0).

Tabel 5-21 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding riviersysteem

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding riviersysteem	0	0	0	0	0

5.7.4 Beïnvloeding waterkwaliteit

De oppervlaktewaterkwaliteit kan verslechteren door verwaaiing van opspattend regenwater (verwaaiing) en directe afstroming van regenwater (run-off). Als gevolg van verbranding van brandstof, bandslijtage en uitloging van wegmeubilair kunnen milieubelastende stoffen via afstromend regenwater in het nabijgelegen oppervlaktewater terechtkomen. Wijzigingen in de verkeerssituatie kunnen deze effecten versterken of verminderen.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het gebied zijn een aantal grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig. Een aantal van deze zones en gebieden wordt doorsneden door bestaande infrastructuur.

Effectbeschrijving

Voor Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling is ontwerputgangspunt het toepassen van ZOAB. Dit heeft een positieve invloed op run-off en verwaaiing van wegwater. Bij aanleg van ZOAB wordt afstromend wegwater gezuiverd in de poriën van het asfalt.

Daarnaast wordt run-off tot een minimum beperkt. Het zuiveren van wegwater dat in de berm komt is tevens een belangrijke maatregel. De bermen zijn hierop ingericht. Alle alternatieven doorsnijden geen grondwaterbeschermingsgebieden. Het effect wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Voor Regiocombi 1 en 2 is ontwerpuitgangspunt het toepassen van ZOAB. Dit heeft een positieve invloed op run-off en verwaaiing van wegwater. Bij aanleg van ZOAB wordt afstromend wegwater gezuiverd in de poriën van het asfalt. Daarnaast wordt run-off tot een minimum beperkt. Het zuiveren van wegwater dat in de berm komt is tevens een belangrijke maatregel. Er wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de huidige inrichting van de bermen. Regiocombi 1 kruist de Heelsumse beek. Deze beek valt volgens het provinciale beleid onder de categorie HEN-water, dat is water van het Hoogste Ecologische Niveau. De weg wordt ter plekke van de kruising met de beek verbreed. Het extra wegwater wordt gezuiverd in de berm. Daardoor wordt de waterkwaliteit van de beek niet negatief beïnvloed.

Ter plaatse van de grondwaterbeschermingsgebieden gelden aangescherpte regels voor het uitvoeren van bodembedreigende activiteiten en het aanleggen van wegen. In Regiocombi 1 worden vier grondwaterbeschermingsgebieden doorkruist. In Regiocombi 2 wordt één grondwaterbeschermingsgebied doorkruist. Omdat de intensiteit van het verkeer dat de grondwaterbeschermingsgebieden kruist toeneemt, is het risico op calamiteiten groter. Regiocombi 1 scoort daarom beperkt negatief (0/-) en Regiocombi 2 neutraal (0).

Tabel 5-22 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding waterkwaliteit

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding waterkwaliteit	0	0	0	0/-	0

5.7.5 Beïnvloeding zettingsgevoelige bodem

De beïnvloeding van zettingsgevoelige bodem is beoordeeld door na te gaan in hoeverre bemaling of ophogingen leiden tot zettingen van de bodem en in hoeverre deze zettingen tot mogelijke schade aan zettingsgevoelige objecten kunnen leiden.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

De aan de zuidkant van Arnhem gelegen zavel- en kleigronden zijn grotendeels te beschouwen als zettingsgevoelig. De zettinggevoeligheid wordt veroorzaakt door de kleiige bodem. Kleigronden die ontwaterd worden, komen lager te liggen doordat het water - dat zorgde voor meer ruimte tussen de kleideeltjes- verdwenen is en de kleideeltjes dichter op elkaar komen te zitten. Dit verschijnsel wordt inklinking of klink genoemd. Klink is één van de factoren die bijdragen aan bodemdaling. Daarnaast zijn zavel en kleigrond minder draagkrachtig dan zandgrond.

In het gebied ten noorden van Arnhem komen voor het overgrote deel zandgronden voor. Hier is de bodem te beschouwen als minder zettinggevoelig. Dit omdat zandgronden grotendeels ongevoelig zijn voor ontwatering.

Effectbeschrijving

Bij de Doortrekking Noord en Zuid wordt ter plaatse van de aansluiting van de huidige A15 met de nieuwe weg, het wegtracé circa 1 m boven maaiveld aangebracht. Door het aanbrengen van een wegcunet is er voor het huidige landbouwgebied (bestaande uit klei-afzettingen) een gering zettingrisico, als gevolg van ontwatering en door de nieuwe belasting. Ten westen van de dijk langs het Pannerdensch Kanaal wordt een groter zandlichaam aangebracht om het hoogteverschil tussen de brug en het maaiveld op te vangen. Bij de brug zal door middel van aanbrengen van zettingsvrije platen onder de nieuwe zandlichamen de kans op zetting worden beperkt. Ter plaatse van de (half)verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar zal doordat bij de aanleg bemaling wordt toegepast de waterhuishouding in de omgeving tijdelijk worden verstoord. Hoewel het uitgangspunt hierbij is dat die verstoring beperkt is (zie ook paragraaf 6.3), leidt

deze bemaling tot een zettingrisico. Het effect wordt als beperkt negatief beoordeeld (0/-).

Het effect van Bundeling is grotendeels tot aan Zevenaar gelijk aan Doortrekking Noord en Zuid. Ter hoogte van Zevenaar zal door middel van een verdiepte ligging de kern worden doorsneden. De weg is, in een separate betonnen bak, naast de Betuweroute gelegen. Ook hier geldt dat bij de aanleg bemaling toegepast zal worden en dat deze bemaling leidt tot een zettingsrisico. Ook bij de realisatie van de Betuweroute is hier volgens betrokkenen zettingschade opgetreden. Het effect wordt als gering negatief beoordeeld (0/-).

In Regiocombi 1 wordt in de A50 over de Nederrijn een extra brug aangebracht. Het kunstwerk zelf zal worden gefundeerd waardoor er geen zettingrisico aanwezig is. Door het aanbrengen van het zandlichaam voor de toe en afrit van de brug treedt er een zettingrisico op. Het zettingrisico bij de brug in de A50 is kleiner dan bij de aanleg van de brug over het Pannerdensch Kanaal. Dit doordat op dit deel van het traject reeds een brug met toe en afrit is gesitueerd. Daarnaast is de zandige ondergrond niet gevoelig voor zetting.

Ter plaatse van de Pleijroute zal in dit alternatief diverse viaducten worden aangelegd om van de bestaande kruisingen, ongelijkvloerse kruisingen te maken. De Pleijroute doorkruist een gedeelte van de bebouwing van Arnhem. De kans op zetting ter hoogte van bestaande bebouwing en infrastructuur is aanwezig. Daarnaast zal het knooppunt Velperbroek worden aangepakt waardoor een ondergrondse tunnelbak wordt gecreëerd. Hier is eveneens een gering zettingrisico voor de bestaande infrastructuur. Het effect wordt als niet significant beoordeeld (0).

In Regiocombi 2 worden zowel de A50 als de Pleijroute niet verbreed dan wel aangepast. Ter plaatse van de A12 worden een aantal aanpassingen gerealiseerd. In het merendeel van het tracé bestaat de uitbreiding uit het aan weerszijden van de bestaande weg aanbrengen van een extra rijstrook (A12). In het voornamelijk zandige deel van het traject zal dit geen gevolgen hebben voor zetting. Het effect wordt als niet significant beoordeeld (0).

Tabel 5-23 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding zettingsgevoelige bodem

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding zettingsgevoelige bodem	0/-	0/-	0/-	0	0

5.7.6 Beïnvloeding bodemkwaliteit

Bij het bepalen van de bodemkwaliteit wordt beïnvloeding van bekende gevallen van bodemverontreiniging en potentieel verdachte locaties uit het Historisch Bodembestand (HBB) bepaald. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van bekende bodemdata (Bodemkaart gemeente Arnhem en Bodematlas provincie Gelderland). Voor de uitvoeringsfase wordt een onderscheid gemaakt tussen verdachte locaties en locaties waar op basis van uitgevoerd bodemonderzoek een bodemverontreiniging is aangetroffen.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het plangebied is een aantal bodem- en grondwaterverontreinigingen aanwezig (geweest). Het betreft vooral mogelijke slootdempingen, stortplaatsen en enkele tanks. In het studiegebied bevinden zich onder andere bedrijfsactiviteiten zoals afvalopslag, autoreparatiebedrijven en benzineservicestations. Ook zijn er stortplaatsen van huishoudelijk en industrieel afval aanwezig. Er zijn vier verontreinigingslocaties in het studiegebied aangemerkt als ernstig en urgent (overschrijding interventiewaarde). Twee van deze locaties liggen nabij de te onderzoeken tracés; één ter plaatse van de A50 nabij Heteren en één nabij de tunnel van de Betuweroute ter plaatse van de steenfabriek. In het grondwater komen enkele verontreinigingen voor.

Effectbeschrijving

Bij Doortrekking Noord zijn 38 verdachte locaties aanwezig die door het tracé aangesneden of doorkruist worden. Het aantal aanwezige verdachte locaties bij de Doortrekking Zuid is 47. Het gaat om enkele tanks, (sloot)dempingen en stortplaatsen. Daarnaast zijn er 10 verschillende bodemverontreinigingen binnen het gebied bekend.

Bij Bundeling zijn circa 92 verdachte locaties aanwezig die door het tracé aangesneden of doorkruist worden. In het gebied zijn diverse bodemverontreinigingen aanwezig. Daarnaast zijn een aantal bodemsaneringen uitgevoerd. In totaal zijn op het tracé 20 verontreinigingen bekend. Voor alle genoemde verontreinigingsituaties bestaat de kans op positieve beïnvloeding van de grondkwaliteit door grondverzet. Bundeling doorkruist aan de zuidkant van Zevenaar een gebied met een aantal grondwaterverontreinigingen.

Bij Regiocombi 1 zijn in het stedelijke gebied van Arnhem minimaal 90 verdachte locaties aanwezig, die door het tracé aangesneden of doorkruist worden. De locaties betreffen voornamelijk tanks en dempingen. In totaal zijn minstens 30 bodemverontreinigingen aanwezig. Vier van de locaties worden als ernstig en urgent aangemerkt.

Ook in het grondwater komen enkele verontreinigingen voor. Verder zijn er verschillende slootdempingen geweest op het Arnhemse deel van het tracé. Voor Regiocombi 2 geldt dat circa 26 potentieel verdachte locaties aanwezig zijn. Daarnaast zijn circa 5 bodemverontreinigingen bekend op dit wegtracé.

Alle alternatieven en varianten doorsnijden verdachte percelen en bekende verontreinigingslocaties. Omdat in dit stadium de aard van verontreinigingen niet in detail is beoordeeld kan de mate van beïnvloeding van de grondkwaliteit door grondverzet in deze fase alleen kwalitatief worden beoordeeld. Omdat bij doorsnijdingen de verontreinigingen dienen te worden aangepakt, levert dit een positief effect op de bodemkwaliteit. Daarom scoren alle alternatieven beperkt positief (0/+).

Tabel 5-24 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding bodemkwaliteit

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding bodemkwaliteit	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+

5.7.7 Beïnvloeding regenwaterafvoer / toename verhard oppervlak

Met de aanleg van een nieuw wegtracé neemt het verhard oppervlak toe. Dit leidt bij neerslag tot een versnelde afvoer van hemelwater. Dit leidt benedenstrooms tot opstuwning in het watersysteem. In het ontwerp zal conform de richtlijnen van de waterschappen voldoende ruimte voor waterberging opgenomen worden. De richtlijnen van het waterschap komen voort uit de beleidslijn dat de huidige regenwaterafvoer van landbouwgebied gelijk is aan de regenwaterafvoer in de toekomst.

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Dit onderdeel is voor het criterium beïnvloeding regenwaterafvoer minder relevant omdat dit thans voldoende ruimte voor waterberging in het studiegebied aanwezig is.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid leiden tot een toename aan verhard oppervlak met circa 42 hectare en Bundeling met circa 54 hectare. Voor Regiocombi 1 en 2 is de toename richting oppervlaktewatersysteem beperkt. Omdat in het ontwerp voor alle alternatieven voldoende waterberging opgenomen is, zodanig dat de regenwaterafvoer niet zal toenemen, wordt de regenwaterafvoer niet beïnvloed en is het effect in alle alternatieven neutraal (0).

Tabel 5-25 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding regenwaterafvoer

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding regenwaterafvoer	0	0	0	0	0

5.8 Landbouw en recreatie

Voor de effectbeoordeling van de aspecten landbouw en recreatie zijn de volgende criteria gehanteerd:

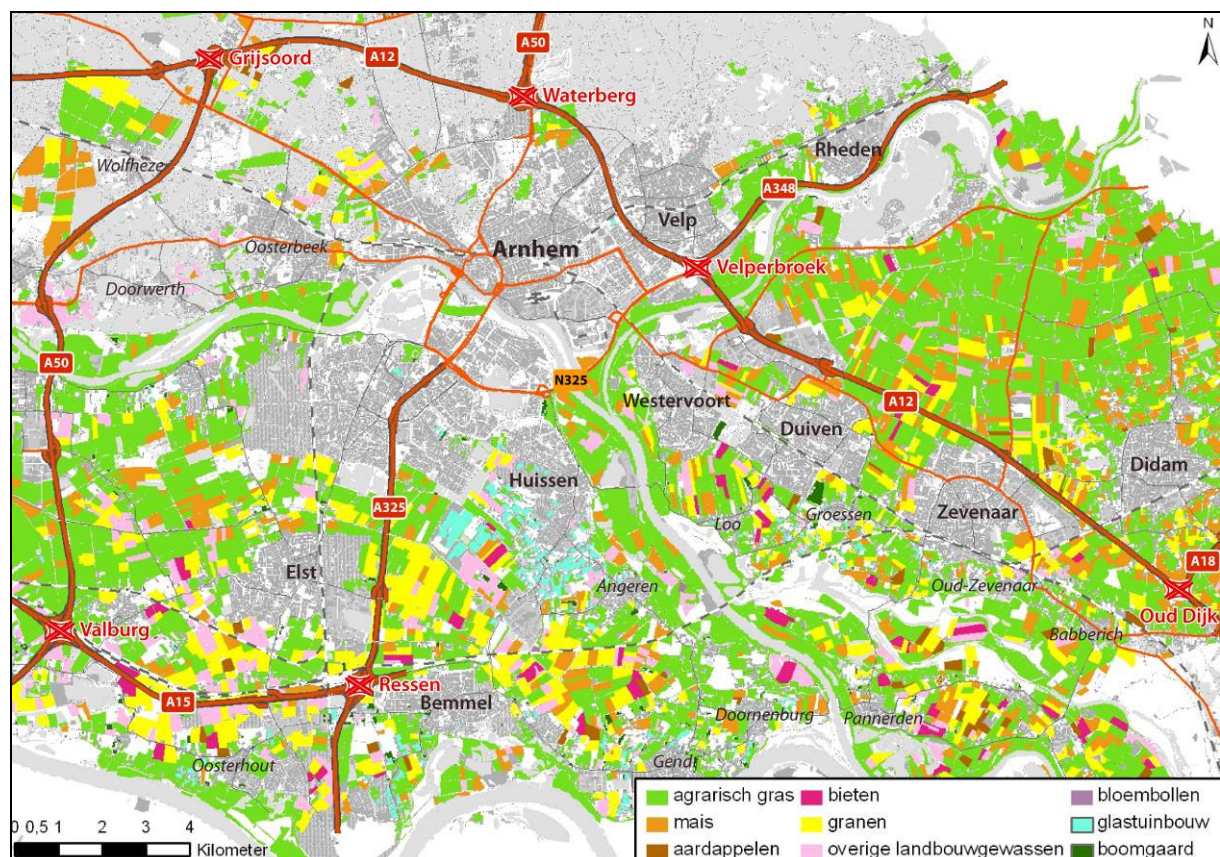
- ruimtebeslag op landbouwareaal;
- beïnvloeding routenetwerk;
- beïnvloeding recreatiegebieden.

5.8.1 Ruimtebeslag op landbouwareaal

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

De belangrijkste landbouwgebieden bevinden zich in het rivierengebied. Op de stuwwallen van de Veluwe ligt een aantal landbouwenclaves verspreid over het gebied. In vergelijking met het rivierengebied komt op de Veluwe relatief veel akkerbouw voor.

Op de Veluwe is sprake van een extensiveringsbeleid. Dit houdt in dat de functie natuur hier centraal staat. Intensieve landbouw die schadelijk is voor de natuurontwikkeling zal geleidelijk aan worden verplaatst naar intensiveringsgebieden, waar landbouw centraal staat.



Afbeelding 5-3 Landbouw in het studiegebied

In de Betuwe en de Liemers is sprake van een grote variatie in bodemgesteldheid, waardoor verschillende landbouwfuncties mogelijk zijn. De hoger gelegen, zandige en 'drogere' stroomruggen zijn zeer geschikt voor akker- en tuinbouw en fruitteelt terwijl de lager gelegen natte kleigronden van de kommen vooral geschikt zijn als weidegrond.

Het Rijnstrangengebied is grotendeels aangeduid als extensiveringsgebied. Hier wordt gezocht naar een mix tussen de functies landbouw, natuur en recreatie. Het glastuinbouwcomplex Bergerden wordt de komende jaren verder ontwikkeld en uitgebreid tot een hightech glastuinbouwcomplex.

Effectbeschrijving

Tabel 5-41 geeft een overzicht van het aantal hectare ruimtebeslag op landbouwgrond voor de verschillende alternatieven. Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling hebben een ruimtebeslag van meer dan 100 hectare. Bundeling veroorzaakt met 186 hectare het grootste beslag op landbouwareaal. Regiocombi 1 en 2 hebben beduidend minder ruimtebeslag op het landbouwareaal van respectievelijk 39 en 37 hectare.

Tabel 5-26 Effectbeoordeling op criterium ruimtebeslag landbouwareaal

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Ruimtebeslag op landbouwareaal (ha)	143	118	186	39	37

5.8.2 Beïnvloeding routenetwerk

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het plangebied ligt een aantal lange afstand wandelroutes (LAW's) en lange afstand fietsroutes (LF's). Tevens zijn er belangrijke rondgaande wandel- en fietsroutes aanwezig. De LF- en LAW-routes vormen onderdeel van het landelijke routenetwerk en hebben een hoge recreatieve belevingswaarde, mede in relatie met de omringende natuur en landschap en aanwezige cultuurhistorische elementen. Naast de lange afstand routes en regionale routes is er in het plangebied sprake van een fijnmazig netwerk van lokale recreatieve routes.

Het recreatieve routenetwerk zal in de toekomst verder uitgebreid en verbeterd worden door ontwikkelingen zoals het snelfietspad 'Rijnwaalpad' tussen Arnhem en Nijmegen, de aanleg van Park Lingezege en het mogelijke recreatief medegebruik van het eoduct over de A50.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid doorsnijden tussen knooppunt Ressen en de aansluiting met de A12 bij elf locaties het routenetwerk. In geen van de gevallen is sprake van een aantasting van de gebruikswaarde van het routenetwerk omdat verbindingen hersteld worden. Wel is er op een aantal locaties sprake van een kleine verschuiving in de ligging van routes om de kruising met de hoofdweg mogelijk te maken maar dit leidt niet tot een aantasting in de routemogelijkheden.

Bij Bundeling wordt het recreatieve routenetwerk vijftien maal doorsneden. Dit alternatief leidt ook tot kleine aanpassingen aan het routenetwerk. In geen van de gevallen is echter sprake van een aantasting van de gebruikswaarde van het routenetwerk omdat verbindingen hersteld worden.

Zowel de Doortrekkingsalternatieven als de Bundeling leiden tot nieuwe zicht- en geluidverstoringen binnen het routenetwerk. Deze alternatieven worden hierdoor negatief (-) beoordeeld. Doordat de gebruikswaarde van het routenetwerk gehandhaafd blijft worden deze alternatieven niet als zeer negatief beoordeeld.

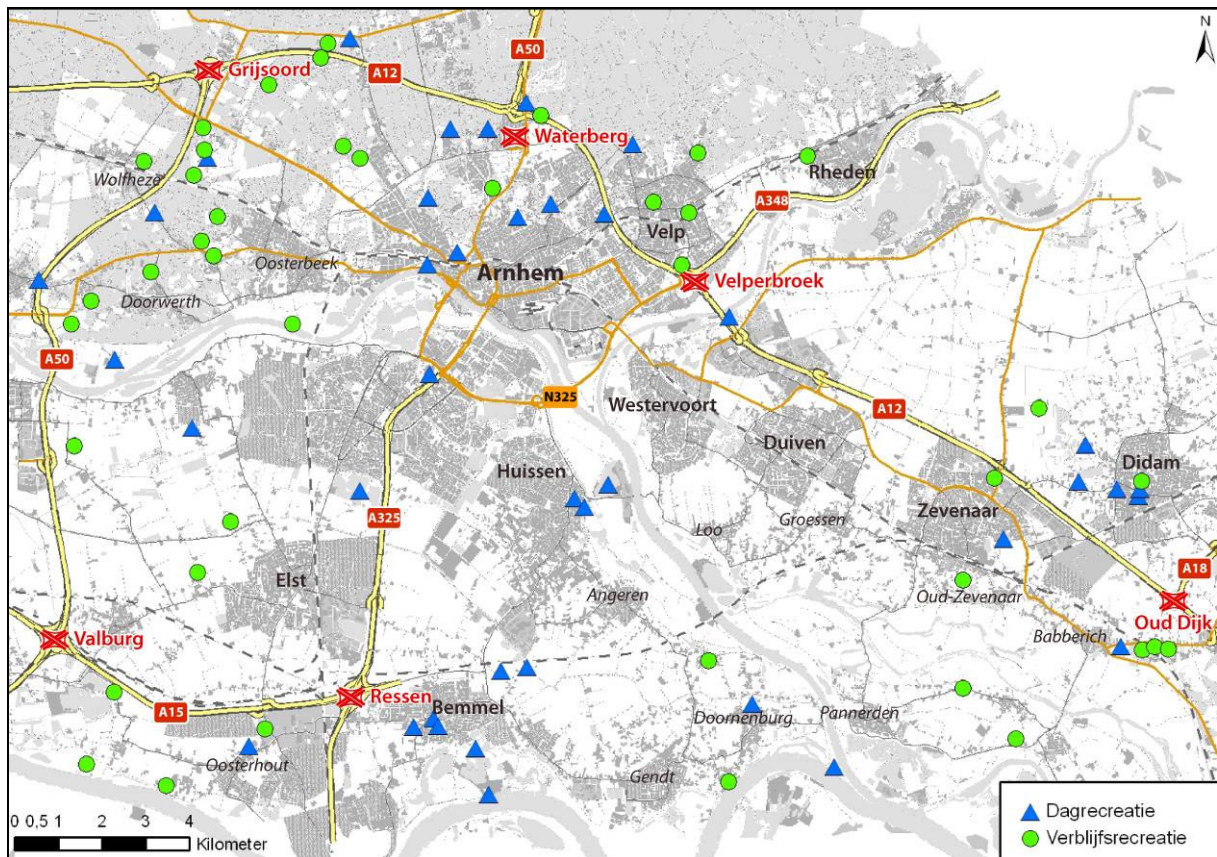
Regiocombi 1 doorsnijdt het onderliggend routenetwerk twaalf keer, Regiocombi 2 doorsnijdt het routenetwerk zes keer. De gebruikswaarde van het routenetwerk wordt nergens aangetast omdat verbindingen hersteld worden. Wel treedt er een beperkte toename in de zicht- en geluidverstoring op. De Regiocombi-alternatieven worden daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 5-27 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding routenetwerk

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding routenetwerk	-	-	-	0/-	0/-



5.8.3 Beïnvloeding recreatiegebieden



Afbeelding 5-4 Dag- en verblijfsrecreatiegebieden in het studiegebied

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het plangebied ligt een groot aantal recreatiegebieden. Met name op en rond de Veluwe bevindt zich veel dag- en verblijfsrecreatie. Hier komen verschillende vormen van dagrecreatie voor zoals wellnesscentra, attractieparken, sportvoorzieningen, zweefvliegvelden, grootschalige dagrecreatieterreinen, etc. Behalve dagrecreatie zijn er ook veel campings, bungalowparken en hotels op en rond de Veluwe.

Door de dynamiek van het water is in het rivierengebied een afwisselend landschap met besloten stroomruggen, open kommen, dijken en uiterwaarden ontstaan. Hierdoor is het rivierengebied aantrekkelijk voor dag- en verblijfsrecreatie. De meeste recreatieve voorzieningen bevinden zich nabij de Waal, de NederRijn, de Linge en op de overgangen naar de stuwwallen.

Met name tussen Arnhem en Nijmegen wordt in de komende jaren geïnvesteerd in recreatie. Hier wordt onder andere Park Lingezegen ontwikkeld. Dit park, van ongeveer 1500 hectare, zal dienen als uitloopgebied voor de kernen Arnhem, Elst, Nijmegen, Bommel, Huissen en andere nabijgelegen kernen.

Effectbeschrijving

Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling doorsnijden geen recreatiegebieden en leiden daardoor niet tot oppervlakteverlies binnen recreatiegebieden. Wel wordt het toekomstige Park Lingezegen doorsneden. In de planvorming voor dit regionale park wordt met de bestaande doorsnijding al rekening gehouden met inpassingsmaatregelen. Voor de nieuwe doorsnijding, vanaf aansluiting Bommel verder oostelijk, zal de inpassing nog nader vorm moeten worden gegeven. Bij alle alternatieven komen dag- en verblijfsrecreatiegebieden binnen de invloedzone van de nieuwe weg te liggen.

Deze gebieden worden daardoor in zicht en geluid negatief beïnvloed. Bij de Doortrekkingsalternatieven gaat het om 5 gebieden, waarvan 2 gebieden worden beïnvloed door de nieuwe snelweg en 3 door de wegverbredingen binnen deze alternatieven. Dit effect wordt als beperkt negatief beoordeeld (0/-). Bundeling beïnvloedt 7 gebieden, waarvan 4 in de invloedszone van de nieuwe weg. Dit effect wordt negatief beoordeeld (-).

In Regiocombi 1 en 2 treedt geen oppervlakteverlies binnen recreatiegebieden op, maar is ondanks het feit dat het hier gaat om wegverbredingen wel sprake van meer beïnvloeding door zicht- en geluidverstoring. Voor Regiocombi 1 gaat het om 10 gebieden, bij Regiocombi 2 om 4 gebieden. Omdat dit een uitbreiding van een bestaande weg is, is het effect hiervan beperkt. Deze alternatieven worden beperkt negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 5-28 Effectbeoordeling op criterium beïnvloeding recreatiegebieden

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Beïnvloeding recreatiegebieden	0/-	0/-	-	0/-	0/-

5.9 Sociale aspecten

De effecten op sociale aspecten zijn beschreven op basis van de volgende criteria:

- sociale veiligheid;
- visuele hinder;
- barrièrewerking;
- gedwongen vertrek.

5.9.1 Sociale veiligheid

Sociale veiligheid heeft betrekking op de kans dat iemand iets wordt aangedaan in de openbare ruimte (bijvoorbeeld geweld), of de beleving van die kans. Het criterium sociale veiligheid heeft ten eerste betrekking op de aan- of afwezigheid van stille en anonieme plekken. Bijvoorbeeld in een tunnel of op een stille en verlaten verzorgingsplaats. Daarnaast heeft sociale veiligheid betrekking op de overzichtelijkheid van de openbare ruimte in de zin dat ruimtes voorspelbaar zijn, dat er geen obstakels zijn waardoor onzichtbare plekken ontstaan, en dat het er voldoende licht is. Hierdoor bestaat er geen onzekerheid over eventuele onaangename verrassingen.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

In het plan- en studiegebied kruist het onderliggend wegennet op talloze plaatsen met de huidige A15, de A50, de A12 en de Betuweroute. Deze liggen deels in het stedelijke gebied rond Arnhem en deels in het landelijke gebied eromheen. In het stedelijke gebied wonen meer mensen, waardoor over het algemeen meer sociale controle mogelijk is dan in het landelijke gebied. Kruisingen zijn afwisselend vormgegeven met een onderdoorgang voor het onderliggend wegennet of een overgang. Deze kunstwerken zijn anonieme plekken. De onderdoorgangen zijn vanwege het gebrek aan licht en overzichtelijkheid minder sociaal veilig dan de overgangen.

Daarnaast liggen er verscheidene gemeentelijke en provinciale wegen in het landelijke gebied tussen de aansluiting Bemmelen (A15) en de A12 en in Zevenaar. In het landelijke gebied liggen wegen in een rustig, maar bewoond, kleinschalig landschap. Ondanks de stilte is door de schaarse bebouwing toch een gevoel van sociale controle mogelijk en zijn door het kleinschalige karakter van het landschap weinig anonieme plekken. In het stedelijke gebied in Zevenaar is veel sociale controle mogelijk.

Er zijn geen autonome ontwikkelingen die de situatie voor sociale veiligheid wijzigen.

Effectbeschrijving

Bij Doortrekking Noord en Zuid wordt de A15 wordt tussen knooppunt Valburg en de aansluiting met de N839 verbreed of opgewaardeerd. De kruisingen van het onderliggend wegennet met de bestaande A15/ N15 worden om die reden verbreed. Dit geldt ook voor de kruisingen met de A12 tussen de aansluiting Duiven en knooppunt Oud-Dijk. Vanaf de aansluiting van de A15 met de N839 (Bemmel) tot aan knooppunt Oudbroeken (A12) ontstaan nieuwe kruisingen met het onderliggend wegennet. Deze voegen in meer of mindere mate onveilige plekken aan het gebied toe. Er zijn acht verbrede kruisingen. Daarnaast gaat het om respectievelijk zeven en acht nieuwe kruisingen waarbij het onderliggend wegennet de hoofdweg bovenlangs kruist. Vijf keer kruist het onderliggend wegennet onderlangs (totalen respectievelijk 20 en 21).

Bij Bundeling wordt de A15 tussen knooppunt Valburg en de aansluiting met de N839 verbreed of opgewaardeerd. De kruisingen van het onderliggend wegennet met de bestaande A15/ N15 worden hiertoe verbreed. Hetzelfde geldt voor de kruisingen met de A12 tussen de aansluiting Duiven en knooppunt Oud-Dijk. Vanaf de aansluiting van de A15 met de N839 (Bemmel) tot aan knooppunt Oud-Dijk (A12) ontstaan nieuwe kruisingen met het onderliggend wegennet. Deze voegen in meer of mindere mate onveilige plekken aan het gebied toe.

De Bundeling bevat 11 verbredingen en 12 nieuwe kruisingen waarbij het onderliggend wegennet de hoofdweg bovenlangs kruist. Acht keer kruist het onderliggend wegennet onderlangs. Eén keer wordt een onderdoorgang opgeheven (totaal: 32).

Bij Regiocombi 1 worden 15 kruisingen met het onderliggend wegennet (voor langzaam verkeer) verbreed. Door het ongelijkvloers maken van de kruisingen van de N325 met de Westervoortsedijk en Lange Water ontstaan twee nieuwe overgangen voor langzaam verkeer (totaal: 17).

Bij Regiocombi 2 worden 14 kruisingen van de A12 en de A50 met het onderliggend wegennet verbreed (totaal: 14).

In de effectbeoordeling zijn verbredingen (-/0), nieuwe kruisingen waarbij het onderliggend wegennet bovenlangs gaat (-) en kruisingen waarbij het onderlangs gaat (--) geteld. Het opheffen van kruisingen wordt positief beoordeeld. Op basis hiervan blijkt dat Doortrekking Noord, Zuid en Bundeling nauwelijks onderscheidend zijn. Alle scoren een -. De Regiocombi-alternatieven scoren beperkt negatief (-/0).

Tabel 5-29 Effectbeoordeling op criterium sociale veiligheid

Criterion	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Sociale veiligheid	-	-	-	-/0	-/0

5.9.2 Visuele hinder

Visuele hinder is gericht op objecten die vrij uitzicht in de directe leefomgeving verhinderen of verstoren. Bijvoorbeeld een geluidscherm vlak langs een woonhuis.

Het criterium visuele hinder bij het thema sociale aspecten onderscheidt zich van het criterium belevingswaarde van het landschap doordat bij sociale aspecten de focus ligt op de directe woonomgeving en de bewoners, en bij landschap de focus ligt op de buitenruimte en de gebruikers van het landschap buiten de woonkern.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Het gebied waarin visuele hinder beoordeeld is, beperkt zich tot die plekken waar nieuwe infrastructuur wordt aangelegd of bestaande infrastructuur ingrijpend wordt aangepast. Bebouwingslocaties die mogelijk visuele hinder kunnen ondervinden als gevolg van het voornemen bevinden zich tussen knooppunt Ressen en de A12, bij Bemmel, Boerenhoek, Groessen, Helhoek, Zevenaer en Babberich.

Ook daar tussenin liggen woningen verspreid. Verder liggen er woonhuizen in Heteren bij de brug over de Nederrijn aan de A50 en in Arnhem bij het Nijmeegseplein, de kruising Westervoort en Presikhaaf aan de N325. In het gebied ligt infrastructuur die het zicht vanuit woningen verstoort: het spoor Arnhem-Oberhausen, de Ringbaan-Zuid in Zevenaar en de Betuweroute.

Het aantal huizen dat in het studiegebied ligt wordt aanzienlijk hoger als gevolg van de in ontwikkeling zijnde woningbouw Reisenakker (gemeente Zevenaar) en Diesfeldt (gemeente Duiven; bijna gereed).

Effectbeschrijving

Tabel 5-46 geeft het aantal woningen met visuele hinder voor de verschillende alternatieven.

Tabel 5-30 Effectbeoordeling op criterium visuele hinder

Criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Visuele hinder (woningen)	100-110	60-70	380-390	100-110	0-10

Bij Doortrekking Noord en Zuid krijgt woonbebouwing bij Bommel zicht op een hoog geluidsschermb. Bij Doortrekking Noord ontstaat bij Boerenhoek en Angeren binnen een afstand van 200 meter tot aan de weg sterke hinder door de verhoogde ligging van de weg nabij de brug. Buiten de 200 meter zone treedt in iets minder mate visuele hinder op. Doordat de weg langs Groessen gaat, in de richting van de A12, naar een deels verdiepte (kruising spoor Arnhem-Oberhausen) en deels half verdiepte ligging is hier nog wel sprake van hinder. Wel zijn hier zichtwallen aanwezig die de weg camoufleren. In deze varianten treedt nauwelijks hinder op langs de A12. Bij Doortrekking Noord ondervinden circa 25 huizen beperkte hinder van het voornemen. Circa 63 huizen ondervinden hinder en circa 12 huizen ondervinden sterke hinder.

Bij Doortrekking Zuid worden meer huizen visueel gehinderd bij Boerenhoek door de verhoogde ligging voor de brug en de nabijheid. Tussen het Pannerdensch Kanaal en de verdiepte kruising met de Betuweroute en het spoor Arnhem-Oberhausen, veroorzaakt de weg met geluidschermen visuele hinder ten zuiden van de Betuweroute. Boven Zevenaar ligt de weg geheel verdiept en is geen sprake van visuele hinder.

Op grote delen van de varianten wordt het effect beperkt doordat er eerder ook al visuele hinder was door de Betuweroute. Op grote afstand (tussen 200 en 500 meter) treedt het effect in mindere mate op. Het totale aantal gehinderde huizen is ten opzichte van de Doortrekking Noord is beperkt. De aantallen kunnen als gevolg van nog te voltooien/realiseren woningbouw bij Groessen (Diesfeldt) en Zevenaar (Reisenakker) nog licht toenemen.

Het effect bij Bundeling is grotendeels gelijk aan Doortrekking Zuid tot aan de kruising met de Betuweroute. De weg loopt bij Bundeling vervolgens door Zevenaar, waar met hoge geluidschermen boven het maaiveld sterke visuele hinder ontstaat op de omliggende bebouwing. Ook ten zuiden van Zevenaar treedt hinder op door de hoge geluidschermen en door de verhoogde overgang over het spoor. Dit effect wordt beperkt door de bundeling met bestaande infrastructuur (Betuweroute, spoor Arnhem-Oberhausen, Ringbaan-zuid) die al visuele hinder veroorzaakt. Van knooppunt Valburg tot aan Zevenaar treden de genoemde effecten op grotere afstand (tussen 200 en 500 meter) in mindere mate op. Bij Bundeling ondervinden circa 26 huizen beperkte hinder van het voornemen en circa 242 huizen ondervinden hinder. Circa 117 huizen ondervinden sterke hinder. Het totale aantal huizen met hinder is dus aanzienlijk groter dan bij Doortrekking. Het aantal kan als gevolg van nog te voltooien/realiseren woningbouw bij Groessen (Diesfeldt) en Babberich (Zwanenwaay en Middag-Oost) nog licht toenemen.

De visuele hinder als gevolg van Regiocombi 1 is beperkt. De aanleg van een extra brug over de Nederrijn (A50) veroorzaakt visuele hinder op woningen ten oosten van de huidige brug. Het effect wordt beperkt doordat deze huizen nu ook al visuele hinder van de huidige brug ondervinden. Aan de N325 treedt er beperkte hinder omdat de taluds van aansluitingen Westervoort en Presikhaaf verhoogd worden aangelegd. Het effect is beperkt omdat er in de referentiesituatie ook al zicht is op de weg. Ditzelfde geldt voor de woningen met zicht op de nieuwe fly-over op het Nijmeegseplein. Op een afstand van 200 tot 500 meter treedt geen effect op. Regiocombi 1 heeft circa 60 beperkt gehinderde woningen en circa 40 gehinderde woningen. De visuele impact is daarmee vergelijkbaar met die van Doortrekking Zuid. Regiocombi 2 veroorzaakt geen visuele hinder.

5.9.3 Barrièrewerking

Barrièrewerking treedt op als langzaam of lokaal verkeer als gevolg van functionele en sociale relaties²⁰ tussen bevolkingskernen, door een kruisende weg gehinderd wordt. De nadruk bij dit criterium ligt op het aantal directe verbindingen tussen bevolkingskernen dat doorkruist wordt. Daarnaast is ook de kwaliteit van de verbinding en de aan- of afwezigheid van alternatieve routes van belang.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Het studiegebied voor barrièrewerking kent grote gelijkenis met dat van sociale veiligheid. In het plan- en studiegebied kruist het onderliggend wegennet op veel plaatsen met de huidige A15, de A50, de A12 en de Betuweroute. Deze kruisingen zijn afwisselend vormgegeven met een overgang of onderdoorgang op maaiveldniveau voor het onderliggend wegennet, of met kruisingen waarbij het onderliggend wegennet een hoogteverschil moet overbruggen (tunnel of viaduct). Deze laatste categorie heeft voor niet-gemotoriseerd verkeer een fysieke barrièrewerking. Bovendien hebben onderdoorgangen vanwege het gebrek aan licht en overzichtelijkheid een lichte barrièrewerking vanuit sociale veiligheid.

Naast kruisende wegen met de huidige A15, de A50, de A12 en de Betuweroute liggen er ook meerdere gemeentelijke en provinciale wegen in het landelijke gebied tussen de aansluiting Bemmelse (A15) en de A12 en in Zevenaar.

In de autonome ontwikkeling wordt een tweetal fietsverbindingen toegevoegd die het hoofdwegennet kruisen (onder de A12 door bij Velp en onder de A15/ Betuweroute door bij Ressen).

Effectbeschrijving

Bij Doortrekking Noord en Zuid wordt de A15 wordt tussen knooppunt Valburg en de aansluiting met de N839 verbreed of opgewaardeerd. De 8 kruisingen van het onderliggend wegennet met de bestaande A15/ N15 worden hiertoe verbreed. Hetzelfde geldt voor de kruisingen met de A12 tussen de aansluiting Duiven en knooppunt Oud-Dijk. Het verbreden van bestaande kruisingen heeft nauwelijks barrièrewerking. Vanaf de aansluiting van de A15 met de N839 (Bemmel) tot aan knooppunt Oudbroeken (A12) ontstaan nieuwe kruisingen met het onderliggend wegennet die in meer of mindere mate een barrièrewerking hebben.

De alternatieven bevatten respectievelijk 9 en 11 locaties waar sprake is van een verbreding of een nieuwe kruising waarbij het onderliggend wegennet op maaiveldniveau over de hoofdweg kruist. Respectievelijk 11 en 10 keer is sprake van een nieuwe kruising waarbij het onderliggend wegennet met hoogteverschil de hoofdweg kruist, of waar de kruising vanwege sociale onveiligheid minder aantrekkelijk wordt (totaal respectievelijk 20 en 21).

²⁰ Functionele relaties hebben betrekking op bijvoorbeeld werk. Als gevolg van werkrelaties ontstaat er woon – werkverkeer. Sociale relaties hebben betrekking op de kennissenkring van mensen en hun vrije tijd.

Het effect van Bundeling is grotendeels gelijk aan de Doortrekking Zuid vanaf knooppunt Valburg tot aan de kruising met de Betuweroute. Ook de effecten van de verbreding van de A12 zijn gelijk. Vanaf Zevenaar tot aan knooppunt Oud Dijk (A12) ontstaan andere nieuwe kruisingen met het onderliggend wegennet die in meer of mindere mate een barrièrewerking hebben. Dit alternatief dat het tracé van de Betuweroute volgt tot aan Babberich, bevat 15 locaties waar sprake is van een verbreding of een nieuwe kruising en waarbij het onderliggend wegennet op maaiveldniveau over de hoofdweg kruist. 14 Keer ontstaat een nieuwe kruising, waarbij het onderliggend wegennet met hoogteverschil de hoofdweg kruist, of waar de kruising vanwege sociale onveiligheid minder aantrekkelijk wordt. Eén keer wordt een onderdoorgang opgeheven. Twee nieuwe verbindingen worden aangelegd (totaal: 32).

Bij Regiocombi 1 worden 15 kruisingen verbreed aan de A50, A12 en het Nijmeegseplein. Dit heeft een beperkte barrièrewerking. Twee kruisingen worden ongelijkvloers gemaakt, waarbij het onderliggend wegennet hoogteverschil moet overbruggen. Bij Regiocombi 2 worden 14 kruisingen verbreed.

In de effectbeoordeling zijn verbredingen (-/0), nieuwe kruisingen waarbij het onderliggend wegennet hoogteverschil moet overbruggen (-) en het opheffen/ realiseren van verbindingen (--/++) geteld. Doortrekking Noord heeft een sterkere barrièrewerking dan de overige alternatieven. Het verschil is klein maar dit alternatief wordt toch negatief (-) beoordeeld. De andere alternatieven beperkt negatief (0/-).

Tabel 5-31 Effectbeoordeling op criterium barrièrewerking

criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Barrièrewerking	-	-/0	-/0	-/0	-/0

Tijdens de aanleg van het project kunnen wegens werkzaamheden sommige trajecten/ verbindingen op het onderliggende wegennet afgesloten zijn. Dit levert een tijdelijke barrièrewerking op in de realisatiefase. In een volgende fase worden regels gesteld aan de oversteekbaarheid van verbindingen tijdens de bouwfase om te grote overlast te voorkomen.

5.9.4 Gedwongen vertrek

Gedwongen vertrek doet zich voor als mensen moeten verhuizen als gevolg van de realisatie van een van de alternatieven. Het gaat om woonhuizen, boerderijen of gemengde woon-werkhuizen die door hun ligging de aanleg van de weg inclusief eventueel grondwerk fysiek onmogelijk maken en die daarom geamoveerd moeten worden.

Huidige situatie & autonome ontwikkeling

Gedwongen vertrek is in de huidige situatie en autonome ontwikkeling niet van toepassing.

Effectbeschrijving

Als gevolg van de aanleg van Doortrekking Noord dan wel Zuid moeten tussen de 10 en 20 woonhuizen worden verwijderd. Als gevolg van de aanleg van Bundeling moeten tussen de 130 en 140 woonhuizen worden verwijderd. Het betreft hier vooral adressen in Zevenaar. Als gevolg van Regiocombi 1 en 2 moeten respectievelijk tussen de 10 en 20 en tussen de 0 en 10 woonhuizen worden verwijderd. Tabel 5-32 geeft een overzicht.

Tabel 5-32 Effectbeoordeling op criterium gedwongen vertrek

criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Gedwongen vertrek	10-20	10-20	130-140	10-20	0-10

5.10 Gezondheideffectscreening

Het doel van een Gezondheideffectscreening (GES) is het mogelijk maken van een onderlinge vergelijking van de alternatieven en varianten op basis van hun effecten op geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid, in termen van de effecten op de gezondheid van mensen in de omgeving. Daarmee wordt bedoeld de invloed die via de milieucondities in een gebied wordt uitgeoefend op de gezondheidssituatie van mensen (de zogenaamde directe invloed). De GES is een methodiek met een signalerende en screenende functie waarbij mogelijke gezondheidskundige knelpunten binnen een bepaald gebied inzichtelijk gemaakt kunnen worden. De gezondheidseffectscreening geeft *geen* absoluut oordeel over de gezondheidsrisico's binnen een bepaald gebied.

De effecten van de alternatieven op de gezondheid zijn beoordeeld op basis van de effecten van geluidbelasting, luchtverontreiniging en externe veiligheidsrisico's. Omdat het hier een screening betreft, kent deze paragraaf een afwijkende opbouw ten opzichte van de eerdere aspecten.

5.10.1 Methode

Voor de beoordeling/kwantificering van de mogelijke gezondheidskundige knelpunten wordt gebruik gemaakt van de broneffectketen. Deze keten is een logische volgorde waarin de invloed van een milieubelastende activiteit (een bron) op de gezondheid beoordeeld wordt:

bron → emissie → verspreiding → blootstelling van mensen → gezondheidseffecten

Voor de effecten op de gezondheid worden de effecten van geluid, luchtverontreiniging en externe veiligheidsrisico's vertaald naar GES-scores. Op basis van dosis-respons relaties van die milieuaspecten wordt blootstelling van mensen aan deze dosis ingeschaald in een GES-score van 0 tot en met 6, in sommige gevallen 8. De GES-scores hangen samen met een bepaalde milieugezondheidskwaliteit (Zie Tabel 5-33).

De GES-scores zijn gebaseerd op normstelling in het Nederlandse milieubeleid. Bij een GES-score van 6 wordt het Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) voor blootstelling aan het specifieke milieuaspect overschreden. In het kader van het milieubeleid is overschrijding van het MTR ongewenst en in principe niet toelaatbaar.²¹

Tabel 5-33 geeft naast de samenhang tussen de GES-score en de milieugezondheidskwaliteit, ook de kleurcodering weer zoals deze standaard bij GES gehanteerd wordt. De kleurcodering komt overeen met de contouren (zones) die op kaart weergegeven zijn als bijlage van het aspectrapport Gezondheidseffecten Screening.

Tabel 5-33 Samenhang GES-score en milieugezondheidskwaliteit (kleurcodering)

GES-score	Milieugezondheidskwaliteit	Kleurcodering
0	Zeer goed	Groen
1	Goed	
2	Redelijk	Geel
3	Vrij matig	
4	Matig	Oranje
5	Zeer matig	
6	Onvoldoende	Rood
7	Ruim onvoldoende	
8	Zeer onvoldoende	

²¹ Voor geluid is geen formeel MTR-niveau vastgesteld. In de GES-methodiek is er wel een hinderniveau ('risiconiveau') vastgesteld waarvoor een GES-score 6 geldt. Voor geluid is uitgegaan van de grens waarboven naast hinder ook een gezondheidseffect als gehoorverlies optreedt.

Per alternatief wordt voor de relevante milieuaspecten (lucht, geluid en externe veiligheid) weergegeven de toe- en afname van het aantal blootgestelden ten opzichte van de referentiesituatie.

5.10.2 Blootstelling aan geluidbelasting

Voor de gezondheidseffecten door geluidbelasting zijn twee criteria in beeld gebracht:

- de etmaalgemiddelde geluidbelasting en de nachtgemiddelde geluidbelasting (L_{den} en L_{night}) op de gevel van geluidgevoelige bestemmingen binnen een studiegebied van 1000 m; (onderdeel geluid)
- aantal blootgestelden in geluidbelastingklassen langs het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet.

Effectbeschrijving en -beoordeling etmaalgemiddelde geluidbelasting (L_{den})

In onderstaande tabellen is conform de indeling in GES-scores het effect van geluidbelasting gemiddeld over een etmaal op de milieugezondheidssituatie in beeld gebracht.

Te zien is dat er in de autonome situatie (referentie) ook al sprake is van een belasting en dat het totaal aantal blootgestelden nagenoeg gelijk blijft. Dit is het gevolg van noodzakelijke maatregelen om negatieve effecten van de alternatieven te mitigeren. Als gevolg van de alternatieven treden verschuivingen op in het aantal blootgestelden per GES-klasse. In de hogere klassen is een toename van het aantal blootgestelden te zien, die kleiner is dan 1% van het totaal aantal blootgestelden. Er treedt dus meer hinder op door de alternatieven.

Voor de milieugezondheidssituatie als gevolg van de geluidbelasting is de conclusie echter toch dat de alternatieven nauwelijks onderscheidend zijn en dat de milieugezondheidssituatie nauwelijks wijzigt ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De milieugezondheidssituatie voor wat betreft de geluidbelasting is voor het gehele studiegebied gemiddeld redelijk tot matig.

Tabel 5-34 Toe- en afname aantal blootgestelden L_{den} per GES klasse van de alternatieven t.o.v. referentie

GES klasse	Referentie (absoluut)	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	35,971	48	146	-223	-58	-694
1	26,650	-1,745	-1,826	-1,392	439	-607
2	31,937	2,018	2,028	1,361	1,006	-94
4	28,867	-1,567	-1,586	-835	-2,371	-118
5	14,736	422	415	139	221	516
6	2,830	636	646	682	581	924
7	110	142	137	55	168	58
8	0	0	0	2	0	0
Totaal blootgestelden	141,101	141,055	141,060	140,890	141,086	141,086

Effectbeschrijving en beoordeling nachtgemiddelde geluidbelasting

Tabel 5-35 geeft een zelfde beeld als Tabel 5-34, maar dan gebaseerd op de nachtperiode. Te zien is dat het aantal blootgestelden in de hogere klassen hoger is dan wanneer gekeken wordt naar het etmaal gemiddelde. Ook hier neemt het aantal personen in de hogere GES klassen toen ten opzichte van de referentie. Dat betekent dat er sprake is van een toename van het aantal slaapgestoorden in het totale studiegebied. Deze toename is in alle alternatieven vergelijkbaar, maar in de Regiocombi-alternatieven hoger, waarbij Regiocombi 2 relatief gezien het slechtste scoort.

Tabel 5-35 Toe- en afname aantal blootgestelden L_{night} per GES klasse van de alternatieven t.o.v. referentie

GES klasse	Referentie (absoluut)	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	30,857	312	442	-190	-151	-655
1	23,666	-1,279	-1,258	-809	214	-386
2	32,088	1,790	1,594	1,063	466	-197
4	32,275	-1,246	-1,200	-612	-1,721	-626
5	16,946	-48	-41	38	790	823
6	5,026	286	286	168	106	850
7	240	139	137	130	283	178
8	2	0	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	141,101	141,055	141,060	140,890	141,086	141,086

5.10.3 Blootstelling aan luchtverontreiniging

Voor de gezondheidseffecten door luchtkwaliteit zijn de volgende criteria in beeld gebracht:

- concentraties NO₂ en PM₁₀ langs het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet binnen een studiegebied van 1000 m;
- aantal blootgestelden in concentratieklassen NO₂ en PM₁₀ langs het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet.

Effectbeschrijving en beoordeling stikstofoxiden (NO₂)

In Tabel 5-36 is de toe- en afname van het aantal blootgestelden aan NO₂ ten opzichte van de referentie weergegeven per GES-klasse. Te zien is dat het totaal aantal blootgestelden nagenoeg gelijk blijft en dat er bij het Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling een verschuiving optreedt van klasse 4 naar 3.²² Deze verschuiving betekent een verbetering van de milieugezondheidssituatie. Het omgekeerde is het geval bij de Regiocombi-alternatieven. Dit is een direct gevolg van het feit dat er geen doortrekking in landelijk gebied plaatsvindt, maar de toename van verkeersbewegingen plaatsvindt in stedelijk gebied, met meer blootgestelden.

Voor de gezondheidseffecten door blootstelling aan NO₂ moet geconcludeerd worden dat de Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling beter scoren dan de Regiocombi-alternatieven.

Tabel 5-36 Toe- en afname aantal blootgestelden NO₂ per GES klasse van de alternatieven t.o.v. referentie

GES klasse	Referentie (absoluut)	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	110,827	5,330	5,218	3,758	-6,581	-7,418
4	30,274	-5,376	-5,258	-3,970	6,564	7,404
5	0	0	0	0	2	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	141,101	141,055	141,060	140,890	141,086	141,086

²² Blootgestelden onder klasse 3 komen niet voor omdat daar de achtergrondconcentratie van stikstof bepalend wordt.

Effectbeschrijving en beoordeling fijn stof (PM_{10})

Tabel 5-37 geeft de toe- en afname van het aantal blootgestelden aan PM_{10} ten opzichte van de referentie weer per GES-klasse. Te zien is dat het totaal aantal blootgestelden nagenoeg gelijk blijft bij alle alternatieven. Het valt op dat bij alle alternatieven de blootgestelden binnen de bandbreedte van GES klasse 4 blijven. Dit komt enerzijds door de relatief grote bandbreedte van de GES classificering, anderzijds doordat er weinig effecten op de uitstoot van fijn stof te verwachten zijn ten opzichte van de achtergrondconcentratie.

De uitstoot van fijn stof door wegverkeer in het studiegebied leidt niet tot een wijziging in de milieugezondheidssituatie.

Tabel 5-37 Toe- en afname aantal blootgestelden PM_{10} per GES klasse van de alternatieven t.o.v. referentie

GES klasse	Referentie (absoluut)	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	141,101	-46	-149	-245	-14	14
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
Totaal blootgestelden	141,101	141,055	140,952	140,856	141,086	141,086

5.10.4 Blootstelling aan externe veiligheidsrisico's

De volgende criteria zijn voor externe veiligheid in beeld gebracht.

- ligging van de 10^{-6} , 10^{-7} en 10^{-8} contouren op kaarten (onderdeel externe veiligheid);
- schatting van het aantal blootgestelden binnen deze contouren.

Effectbeschrijving en -beoordeling

Onderstaande tabel laat de verschuivingen zien van het aantal blootgestelden per GES-klasse²³.

Er treden wat verschuivingen op binnen GES klassen, met name tussen GES klasse 0 en 2. De belangrijkste verbeteringen ten opzichte van de autonome ontwikkeling treden op bij Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling. De onderlinge verschillen zijn niet groot. Ook bij de Regiocombi-alternatieven treden slechts kleine verschuivingen op omdat het vervoer in deze alternatieven gelijk blijft aan de autonome situatie.

De situatie met betrekking tot de externe veiligheid in het studiegebied kan in alle alternatieven gemiddeld gezien goed tot redelijk worden genoemd.

De externe veiligheid leidt niet tot blootgestelden in de GES klasse "onvoldoende".

²³ Conform handboek GES Stad&Milieu zijn de GES-scores 1, 3 en 5 niet van toepassing bij Externe Veiligheid. In het aspectrapport is een uitgebreidere beschrijving van de GES-scores opgenomen

Tabel 5-38 Toe- en afname aantal blootgestelden per GES klasse van de alternatieven t.o.v. referentie

GES klasse	Referentie (absoluut)	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
0	133,092	1493	1560	1378	259	82
2	7,510	-1445	-1526	-1550	-254	-67
4	499	-94	-74	-38	-19	-29
6	0	0	0	0	0	0
Totaal Blootgestelden	141,101	141,055	141,060	140,890	141,086	141,086

5.10.5 GES en cumulatie van effecten

Er zijn locaties waar personen zowel voor geluid als voor luchtkwaliteit en externe veiligheidsrisico belast worden in de hogere GES-klassen (oranje = matig en rood = onvoldoende).

Enkel voor geluid is er sprake van belastingen in de rode klasse. Voor luchtkwaliteit en externe veiligheid is de "slechtste score" een oranje klasse (GES klasse 4). De uit het oogpunt van milieugezondheidskunde meest zorgelijke locaties zijn die locaties waar rode en oranje GES klassen samenvallen. Op deze locaties worden mensen zowel aan geluid als aan een slechtere luchtkwaliteit blootgesteld. Hierbij moet wel vermeld worden dat klasse 4 voor luchtkwaliteit NO₂ nog 10 µg/m³ onder de grenswaarde is. Er wordt dus in deze "oranje klasse" ruim voldaan aan de norm.

In onderstaande tabel is, per alternatief, het aantal bewoners opgenomen dat is blootgesteld aan de rode en oranje GES klassen van de verschillende thema's. Voor geluid wordt de etmaalgemiddelde geluidbelasting gebruikt. Voor het thema luchtkwaliteit is bij de cumulatie PM₁₀ buiten beschouwing gelaten. Alle blootgestelden bevinden zich voor alle alternatieven binnen de GES klasse 4 en er is zodoende geen onderscheid tussen de alternatieven.

Tabel 5-39: 'Cumulatie' van effecten voor geluid (Lden), lucht (NO₂) en externe veiligheid (EV)

GES klasse geluid (Lden)	GES klasse lucht (NO ₂)	GES klasse EV	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
			372	377	562	379	689
			0	0	0	0	0
			2436	2462	2645	2726	2938

Logischerwijs zijn de locaties waar cumulatie van effecten optreedt, de locaties waar woningen dicht langs de weg liggen. Doordat de stedelijke omgeving in de Regiocombi-alternatieven intensiever wordt benut, treden in deze alternatieven meer situaties op met cumulatie van effecten.

In alle alternatieven vallen meerdere woningen ter hoogte van het Gelredome langs de Pleijroute in de rode GES-klassen voor geluid en de oranje GES-klassen voor lucht (NO₂). Ook ter hoogte van Velp en Zevenaar is dit het geval.

Bij Bundeling is sprake van cumulatie van effecten ten zuiden van Zevenaar. Bij Doortrekking is hier sprake van ten noorden van Zevenaar. Het gaat dan vooral om bewoners van woningen aan de drukke gebiedsontsluitingswegen en provinciale wegen, omdat daar de hogere geluidklassen worden bereikt.

Indien de oranje GES klasse van externe veiligheid ook in de cumulatie wordt betrokken resteren vaak alleen de woningen langs de gebiedsontsluitingswegen en provinciale wegen vlak langs de Rijkswegen en de Pleijroute.

Effectbeoordeling

Uit de GES analyse blijkt dat over het algemeen de milieugezondheidssituatie nagenoeg gelijk blijft ten opzichte van de autonome ontwikkeling en dat er nauwelijks onderscheidende effecten zijn tussen de alternatieven onderling. Er treden relatief minimale verschuivingen van aantallen blootgestelden tussen GES klassen en er treden verschuivingen op tussen de alternatieven van *waar* de blootgestelden zich bevinden. De effecten worden voor ieder alternatief als niet significant (0) beoordeeld.

Tabel 5-40 Effectbeoordeling op criterium milieugezondheidsituatie

criterium	Doortrekking Noord	Doortrekking Zuid	Bundeling	Regiocombi 1	Regiocombi 2
Milieugezondheidsituatie	0	0	0	0	0

6 VARIANTEN

De alternatieven Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling kunnen op onderdelen van deze tracés versoerd worden of juist aangevuld worden met extra inpassingsopties. De volgende varianten zijn in dit hoofdstuk beschouwd:

- Uitvoeringsvariant maaiveldligging: tussen Duiven en Zevenaar kan bij de Doortrekking Noord in plaats van een halfverdiepte ligging een maaiveldligging gerealiseerd worden. Bij de Doortrekking Zuid is dit niet onderzocht, omdat door de regio in de Gebiedsvisie A12/A15 de ligging dichterbij Zevenaar alleen is voorgesteld in combinatie met een verdiepte ligging.
- Uitvoeringsvariant groene inpassing verdiepte ligging: tussen Duiven en Zevenaar kan bij de Doortrekking Zuid de verdiepte ligging in plaats van met een tunnelbak ook worden uitgevoerd met groene taluds.
- Uitvoeringsvarianten tracécombinatie tussen Duiven en Zevenaar: tussen Duiven en Zevenaar kan er een overstap gemaakt worden van het tracé van de Doortrekking Noord naar het tracé van de Doortrekking Zuid en vice versa.
- Uitvoeringsvariant tunnel: als kruising van het Pannerdensch Kanaal kan in plaats van een brug ook een tunnel gerealiseerd worden.
- Uitvoeringsvariant calamiteitenaansluiting bij Angeren: ter hoogte van Angeren wordt een extra aansluiting gerealiseerd die alleen in geval van calamiteiten opengesteld wordt.

De effecten van deze uitvoeringsvarianten worden hierna per paragraaf behandeld. Hierin wordt alleen ingegaan op de onderscheidende effecten ten opzichte van de uitvoeringswijze zoals die in de alternatieven is opgenomen. Effecten kunnen op nuances wel anders zijn, maar zijn pas onderscheidend als de eindbeoordeling voor een uitvoeringsvariant anders uitpakt.

6.1 Uitvoeringsvariant maaiveldligging

Als uitvoeringsvariant voor de Doortrekking Noord is tussen Duiven en Zevenaar een maaiveldligging mogelijk in plaats van een halfverdiepte ligging. Een maaiveldligging kan een aanzienlijke financiële besparing bewerkstelligen.

6.1.1 Beschrijving maaiveldligging

Een maaiveldligging van de Doortrekking Noord brengt met zich mee dat alle kruisende infrastructuur verhoogd moet worden om dan met een viaduct over de A15 doorgetrokken te worden. De ligging van het tracé wijzigt niet.

6.1.2 Effectbeschrijving

Tabel 6.1 geeft een overzicht van de onderscheidende effecten van deze variant.

Tabel 6-1 Effectbeoordeling uitvoeringsvariant maaiveldligging

Aspect en criterium	Doortrekking	
	Noordligging (half verdiept)	Noordligging maaiveld
Bodem en water		
Beïnvloeding zettingsgevoelige bodem	0/-	0
Landbouw en recreatie		
Ruimtebeslag landbouw areaal (ha)	143	134
Sociale aspecten		
Visuele hinder (woningen)	100-110	110-120
Kosten (in mln €)		
MIRT Investeringskosten	750	620
Onderhoudskosten weginfrastructuur (per jaar)	10	8

Bodem en Water

In de Doortrekking Noord wordt dit gedeelte van het tracé half verdiept aangelegd. Ter plaatse van de halfverdiepte ligging zal doordat bij de aanleg bemaling wordt toegepast de waterhuishouding in de omgeving tijdelijk worden verstoord. Hoewel het uitgangspunt hierbij is dat die verstoring beperkt is, leidt deze bemaling tot een zettingrisico. Dit wordt als beperkt negatief (0/-) beoordeeld. Bij de aanleg van de Doortrekking Noord op maaiveld kan gesteld worden dat voor het risico op zetting de weg in principe het minste effect heeft. Door het toepassen van funderingen, zettingsvrije platen bij viaducten en de toe- en afritten, worden de negatieve effecten van kunstwerken sterk gereduceerd. De maaiveldligging wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Landbouw en recreatie

De uitvoering met een maaiveldligging kent een enigszins kleiner ruimtebeslag op landbouwgrond. Dit wordt veroorzaakt omdat bij deze uitvoering minder ruimte nodig is voor taluds en verhoging op maaiveld.

Sociale aspecten

Het effect van de maaiveldligging op het aspect visuele hinder is beperkt groter. Bij en in Groessen heeft de bebouwing meer hinder als gevolg van het hoge geluidscherm van de weg. Bij Helhoek treedt sterke hinder op door de verhoogde overgang over het spoor Arnhem-Oberhausen. Buiten de 200 meter zone treedt in iets minder mate visuele hinder op.

Kosten

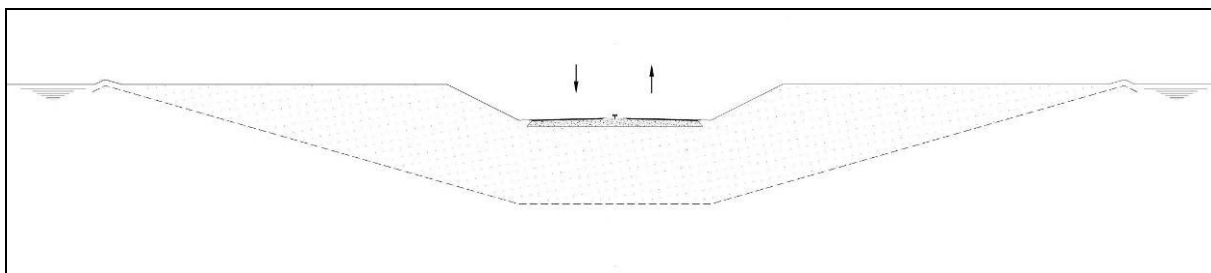
De maaiveldvariant levert een besparing op van 130 mln op de MIRT investeringskosten. De besparingen worden geboekt op het niet hoeven realiseren van een halfverdiepte ligging en een gemakkelijker kruising van kabels en leidingen. In de aanvullende financiële afspraken tussen Rijk en Regio in juni 2011 zijn de kosten van een half verdiepte ligging overigens door een bijdrage van de provincie Gelderland verzekerd onder voorwaarde van goedkeuring door Provinciale Staten.

6.2 Uitvoeringsvariant groene inpassing verdiepte ligging

Als uitvoeringsvariant tussen Duiven en Zevenaar kan bij de Doortrekking Zuid de verdiepte ligging in plaats van met een tunnelbak ook worden uitgevoerd met groene taluds.

6.2.1 Beschrijving van de groene inpassing van de verdiepte ligging

De verdiepte ligging met taluds is qua ruimtebeslag ingrijpender dan een tunnelbak. Om opdrijven te voorkomen moet een folie op voldoende diepte komen te liggen, en moet de helling van het folie niet te scherp zijn. Deze constructie is daarmee veel breder dan die van een tunnelbak. Voor het gebied boven het folie geldt na realisatie een gebruiksbeperking. De totale lengte van de verdiepte ligging is ca. 3350m.



Afbeelding 6-1 Schematische weergave verdiepte ligging met taluds

6.2.2 Effectbeschrijving

Tabel 6.2 geeft een overzicht van de onderscheidende effecten van deze uitvoeringsvariant.

Tabel 6-2 Effectbeoordeling uitvoeringsvariant groene inpassing verdiepte ligging

Aspect en criterium	Doortrekking	
	Zuidligging (open tunnelbak)	Zuidligging (groene inpassing)
Landschap, cultuurhistorie en archeologie		
Beïnvloeding archeologische waarden	-	--
Landbouw en recreatie		
Ruimtebeslag landbouw areaal (ha)	118	135
Sociale aspecten		
Aantallen gedwongen vertrek (woningen)	10-20	20-30

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Bij een verdiepte ligging met taluds wordt een brede strook afgegraven. Het oppervlakteverlies binnen gebieden met een waarde voor de archeologische verwachting is bij een verdiepte ligging met taluds aanzienlijk groter dan bij de verdiepte ligging in een open tunnelbak. De optie 'verdiepte ligging met taluds' wordt daarom als zeer negatief (--) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

Landbouw en recreatie

Het ruimtebeslag van de verdiepte ligging met taluds is groter dan de optie met een open tunnelbak. Het verschil bedraagt 16,9 hectare landbouwgrond.

Sociale aspecten

Het toepassen van een verdiepte ligging met taluds heeft ten opzichte van een verdiepte ligging in een open tunnelbak een groter ruimtebeslag. Hierdoor zullen er tot tien woningen meer moeten worden verwijderd.

6.3 Uitvoeringsvarianten tracécombinatie tussen Duiven en Zevenaar

Als uitvoeringsvariant kan tussen Duiven en Zevenaar ook een tracécombinatie tussen het tracé van de Doortrekking Noord naar het tracé van de Doortrekking Zuid gemaakt worden en vice versa.

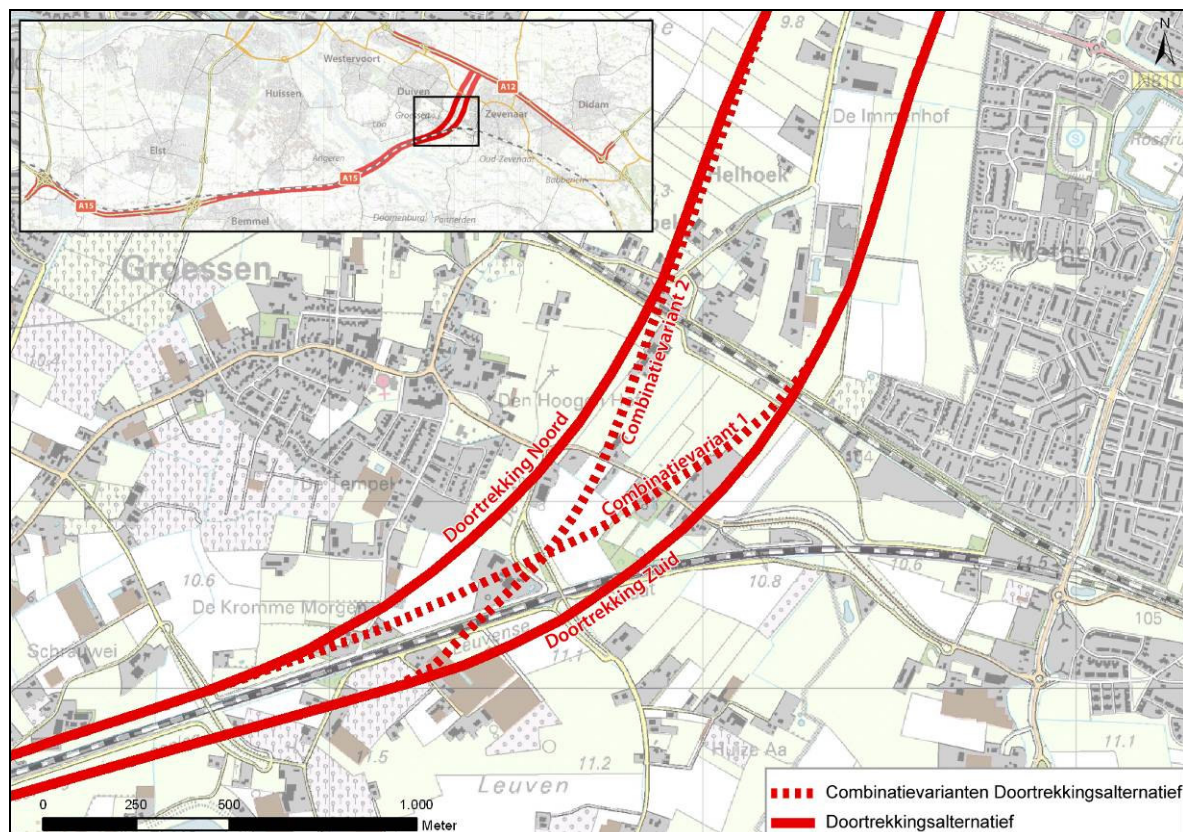
6.3.1 Beschrijving van de tracécombinaties

In het hoofd rapport zijn voor de tracés van de Doortrekking Noord en Zuid de volgende tracés onderscheiden:

- Noordligging t.o.v. de Betuweroute en midden door het gebied tussen Duiven en Zevenaar;
- Zuidligging t.o.v. de Betuweroute en langs Zevenaar.

Deze tracés kunnen gecombineerd worden in de volgende combinaties:

- Combinatievariant 1: Noordligging t.o.v. de Betuweroute gecombineerd met een ligging langs Zevenaar;
- Combinatievariant 2: Zuidligging t.o.v. de Betuweroute gecombineerd met een middenligging tussen Duiven en Zevenaar.



Afbeelding 6-2 Detailligging combinatievarianten (Doortrekking Noord en Zuid)

Beschrijving Combinatievariant 1

Vanaf de Schraleweidsestraat nabij Groessen volgt de A15 vanuit het tracé van de Doortrekking Noord meer de ligging van de Betuweroute en kruist middels een ondergang de spoorlijn Arnhem – Oberhausen die aansluit op de verdiepte ligging aan de westzijde van Zevenaar. De Rijswijksestraat, de Achtergaardsestraat, de Beerenclauwstraat en de Engeveldsestraat worden met viaducten over de A15 heen geleid.

Beschrijving Combinatievariant 2

Ter hoogte van de Rijswijksestraat buigt de A15 vanuit het tracé van de Doortrekking Zuid in noordelijke richting waarbij de Betuweroute en de spoorlijn Arnhem – Oberhausen onderlangs worden gekruist. Ook in deze combinatievariant worden de Rijswijksestraat, de Achtergaardsestraat, de Beerenclauwstraat met viaducten over de A15 heen geleid.

6.3.2 Effectbeschrijving

Tabel 6-3 geeft een overzicht van de onderscheidende effecten van deze varianten. Omdat de effecten zich slechts op een beperkt gebied afspelen, namelijk alleen het gebied tussen Groessen en Helhoek waar de combinaties gemaakt worden, zijn er vrijwel geen onderscheidende effecten. Alleen bij de kwantitatief bepaalde effecten is het verschil zichtbaar te maken.

Tabel 6-3 Effectbeoordeling uitvoeringsvarianten tracécombinaties

Aspect en criterium	Doortrekking			
	Noord	Combinatie-variant 1	Zuid	Combinatie-variant 2
Ruimtelijke structuur				
Bundeling met bestaande infrastructuur (% bundeling)	86%	86%	87%	87%
Landbouw en recreatie				
Ruimtebeslag landbouwareaal (ha)	143	131	118	122
Sociale aspecten				
Visuele hinder (woningen)	100-110	80-90	60-70	80-90

Ruimtelijke structuur

In combinatievariant 1 verbetert de bundeling licht ten opzichte van de Doortrekking Noord, ca. 500m meer bundeling. In combinatievariant 2 vermindert de bundeling ten opzichte van de Doortrekking Zuid, ca. 300m. In het percentage bundeling geeft dit echter geen verschil.

Landbouw en recreatie

Voor combinatievariant 1 is het ruimtebeslag ca. 131 ha. Combinatievariant 2 heeft een ruimtebeslag van ca. 122 ha.

Sociale aspecten

Combinatievariant 1 ligt verder van Groessen af en gaat naar een verdiepte ligging. Hierdoor heeft een relatief groot aantal woningen in Groessen minder of geen visuele hinder ten opzichte van de Doortrekking Noord (totaal 80 – 90). Voor combinatievariant 2 geldt dat er meer visuele hinder optreedt omdat deze zich in de richting van Groessen verplaatst heeft en naar een halfverdiepte ligging gaat (totaal 80 – 90).

6.4 Uitvoeringsvariant tunnel onder het Pannerdensch Kanaal

Als uitvoeringsvariant kan als kruising van het Pannerdensch Kanaal in plaats van een brug ook een tunnel gerealiseerd worden. Het onderzoeken van deze inpassingsoptie is bestuurlijk afgesproken ondanks dat vooraf ook geconstateerd is dat deze buiten de financiële kaders valt.

6.4.1 Beschrijving van de tunnel

Een tunnel kan weer op verschillende manieren worden uitgevoerd:

- Een boortunnel met kanteldijken;
- Een boortunnel met coupurekeringen;
- Een zinktunnel.

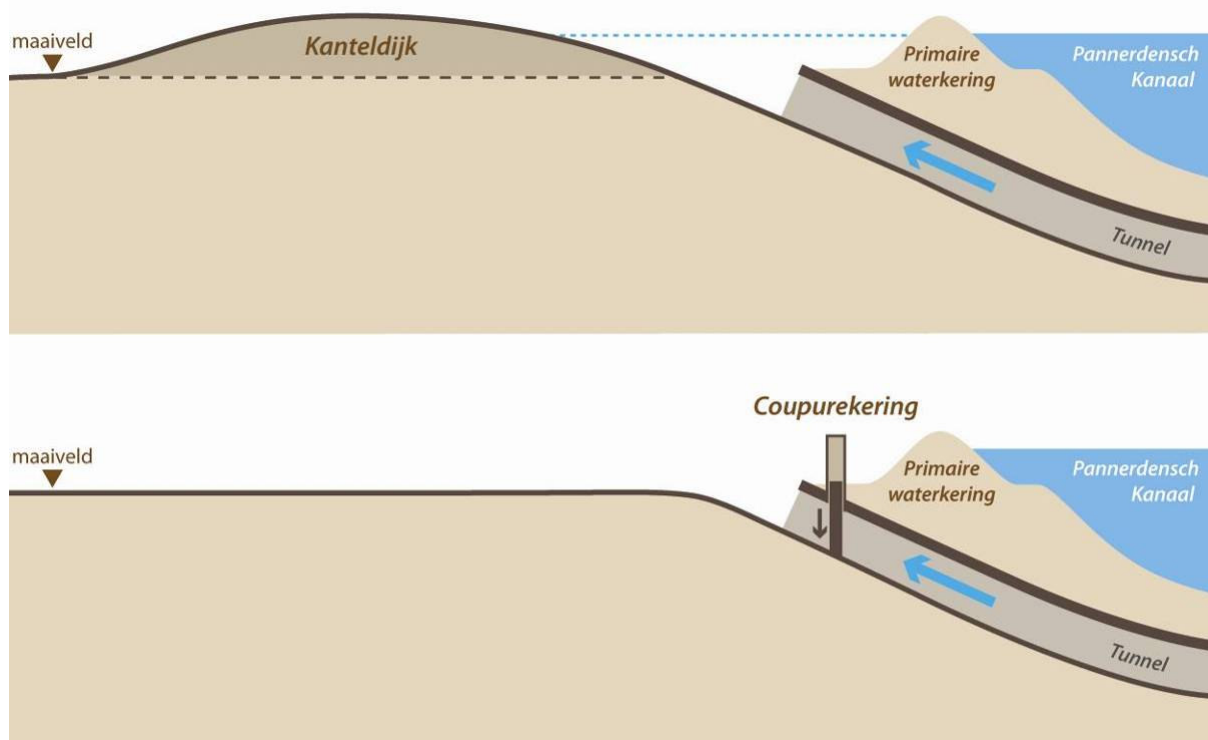
Kanteldijk

Bij Doortrekking Noord en Zuid en Bundeling is een uitvoering van een boortunnel met kanteldijken mogelijk. Het gesloten deel van de tunnel zal in deze uitvoeringsvariant bij voorkeur op gelijke hoogte komen te liggen als die van de Betuweroutetunnel aan beide zijden van het Pannerdensch Kanaal.

Coupurekering

Bij de Doortrekking Zuid en bij de Bundeling is een uitvoering van een boortunnel met coupurekering²⁴ een mogelijkheid. Bij deze alternatieven blijft de A15 tot nabij Zevenaar ten zuiden van de Betuweroute. In de Doortrekking Noord wordt de Betuweroute ten westen van het Pannerdensch Kanaal gekruist door middel van een viaduct. Door deze hoogteligging is een tunnel met kanteldijken de meest logische oplossing, omdat deze dijken een bepaalde hoogte vereisen. Bij de andere alternatieven is de hoogteligging nabij de tunnelmonden niet aanwezig omdat deze op deze locatie de Betuweroute nog niet kruisen. Daarom kan in deze alternatieven ook een boortunnel met een coupurekering uitgevoerd worden.

Een tunnel met coupurekeringen leidt tot een wezenlijk andere ingreep nabij de tunnelmonden. Zie afbeelding 6-2 voor een visuele aanduiding van de verschillen tussen een kanteldijk en coupurekering. Voor een uitgebreidere toelichting op de kanteldijk en coupurekering wordt verwezen naar het Deelrapport Ontwerptoelichting.



Afbeelding 6-2: Impressie verschil kanteldijk versus coupurekering

²⁴ Een kanteldijk is een dijk rondom de tunnelmond waardoor de tunnel beveiligd is tegen hoogwater. Ook wordt zo voorkomen dat het omringende land via de tunnelmond onder water loopt als gevolg van een eventueel lek in de tunnel. Een coupurekering verzorgt deze beveiliging met een verticaal schot dat voor de tunnelmond geschoven kan worden.

Zinktunnel

In plaats van een boortunnel is ook een uitvoering met een zinktunnel mogelijk.

Varianten in relatie tot de tunnelwetgeving

Tunnelwetgeving

In de varianten met een tunnel onder het Pannerdensch Kanaal, dient deze te voldoen aan de tunnelveiligheidseisen (vanwege de lengte >250 meter). Deze eisen zijn opgenomen in de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels (WARVW).

In het kader van het (Ontwerp)Tracébesluit dient in een tunnelveiligheidsplan beschreven te worden hoe de veiligheid van de tunnels gewaarborgd zal zijn. In het tunnelveiligheidsplan wordt ingegaan op alle veiligheidsaspecten die een rol spelen bij het ontwerp van de tunnel. Deze aspecten worden door middel van scenario- en risicoanalyses onderbouwd en getoetst. In het kader van de TN/MER hoeft geen tunnelveiligheidsplan te worden opgesteld, wel dient aangetoond te worden dat de tunnels in de alternatieven maakbaar zijn. Dat wil zeggen dat in de volgende planfase voor het uiteindelijke voorkeursalternatief een goed tunnelveiligheidsplan opgesteld kan worden indien de keuze valt op een variant met tunnel. In de onderstaande tekst wordt ingegaan op de hoofdpunten.

Ontwerpaspecten

In het ontwerp is rekening gehouden met de ontwerpeisen die aan tunnels gesteld worden. De belangrijkste zijn:

10-seconden regel

Het is vanuit de Europese wet- en regelgeving niet toegestaan om binnen 10 rijseconden van een tunnelmond het aantal rijstroken te vergroten of te verkleinen. Bij de toegepaste ontwerpsnelheid van 120 km/u betekent dit dat binnen circa 330 meter van de tunnel geen in- of uitvoegstroken ontworpen mogen worden.

Inrichting van de tunnel

In de tunnel dient voldoende ruimte te zijn voor vluchtroutes en hulpdiensten. In het dwarsprofiel van de tunnel is daar rekening mee gehouden.

Conclusie

Uit de analyse van de tunnelontwerpen kan geconcludeerd worden dat voor alle tunnels in de verschillende varianten van de TN/MER het wettelijke tunnelveiligheidsniveau kan worden behaald.

6.4.2 Effectbeschrijving uitvoeringsvariant tunnel met kanteldijk of coupurekering

Tabel 6.4 geeft een overzicht van de onderscheidende effecten van deze varianten.

Tabel 6-4 Effectbeoordeling uitvoeringsvariant tunnel met kanteldijk of coupurekering

Aspect en criterium	Doortrekking Noord		Doortrekking Zuid / Bundeling		
	Brug	Tunnel met kanteldijk	Brug	Tunnel met kanteldijk	Tunnel met coupurekering
Hoogwaterveiligheid					
Robuustheid netwerk voor ontruiming bij hoogwater	++	+	++	+	0/+
Ruimtelijke structuur					
Bundeling met bestaande infrastructuur (%)	86%	91%	DZ 87% BU 93%	DZ 92% BU 97%	DZ 92% BU 97%
Geluid					
Verandering geluidbelast oppervlak	0/-	0	0/-	0	0
Verandering geluidbelast oppervlak in stiltgebieden	0	0	0/-	0	0
Natuur					
Beïnvloeding N2000 - Gelderse Poort	--	-	--	-	-
Beïnvloeding EHS - Rivierengebied	--	-	--	-	-
Landschap, cultuurhistorie en archeologie					
Beïnvloeding landschappelijke waarden	--	-	--	-	-
Beïnvloeding belevingswaarde	--	-	--	DZ - / BU --	DZ - / BU --
Sociale aspecten					
Visuele hinder (woningen)	100-110	90-100	DZ 60-70 BU 380-390	DZ 50-60 BU 370-380	DZ 50-60 BU 370-380
Kosten (in mln €)					
MIRT Investeringskosten	750	960	840/900	1.100/1.150	1.100/1.150
Onderhoudskosten weginfrastructuur (per jaar)	10	15	10/10	15	15

Hoogwaterveiligheid

In geval van een tunnel is er sprake van een verminderde robuustheid ten opzichte van een brug omdat bij een grote calamiteit de tunnel als gevaarlijk ervaren kan worden (drukte in een beperkte ruimte), waardoor mensen minder snel geneigd zijn de doortrekking van de A15 als evacuatieleroute te gebruiken. Specifiek voor een tunnel met een coupurekering geldt bovendien dat deze afgesloten moet worden, ten opzichte van een brug of een tunnel met kanteldijken die permanent open kunnen blijven. Een tunnel met coupurekering is derhalve minder robuust. In geval van een tunnel met kanteldijk scoren zowel Doortrekking als Bundeling positief (+). In geval van een coupurekering is de beoordeling beperkt positief (0/+).

Ruimtelijke structuur

Voor dit aspect is er alleen op het criterium Bundeling met bestaande infrastructuur een onderscheid. Bij aanleg van een tunnel neemt de bundeling in alle alternatieven toe met een afstand van 2 kilometer en neemt het percentage bundeling t.o.v. de alternatieven toe. Deze wordt voor de Doortrekking Noord 91%, voor de Doortrekking Zuid 92% en voor de Bundeling 97%.

Geluid

Voor dit aspect treedt er voor de Doortrekking Noord en Zuid en de Bundeling op het criterium 'Verandering geluidbelast oppervlak' een onderscheid op. Het geluidbelaste oppervlak neemt af en vermindert van 6% toename naar een toename van 4%. Omdat dit minder is dan de gehanteerde grens van 5% wordt dit effect neutraal (0) beoordeeld. Voor de Doortrekking Zuid en Bundeling is er ook een onderscheid op het criterium Verandering geluidbelast oppervlak in stiltegebieden. Het geluidbelast oppervlak in stiltegebied de Weide Oude Rijnstrangen neemt sterk af en daalt tot onder de 5%. Ook dit effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Natuur

Voor dit aspect treedt er onderscheid op voor de criteria Beïnvloeding Natura 2000 en Beïnvloeding EHS. Vanwege de tunnel is er nog maar een zeer beperkt ruimtebeslag op Natura2000-gebied de Gelderse Poort en de EHS Rivierengebied en is ook de geluidbelasting aanzienlijk verminderd. Het negatieve effect van de toegenomen stikstofdepositie blijft echter en daardoor is de eindbeoordeling negatief (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit aspect is er alleen onderscheid op het criterium Beïnvloeding landschappelijke waarden. Door het gebruik van een tunnel vinden geen doorsnijdingen plaats in het Nationaal Landschap 'Gelderse Poort' en het Provinciaal waardevolle landschap 'Ooipolder en Rijnstrangen'. Het totale effect van de alternatieven wordt daarmee verminderd, maar wordt nog negatief (-) beoordeeld. Een tunnel houdt grotendeels de belevingswaarde van het landschap ter plaatse van het Pannerdensch Kanaal intact. Bij de Doortrekking Noord en Zuid leidt dit tot een beperkt negatieve beoordeling (0/-). Bij de beoordeling van de Bundeling verandert er niets omdat de nieuwe snelweg over de gehele lengte een sterk negatieve impact houdt op de landschapsbeleving.

Sociale aspecten

Voor dit aspect treedt op het criterium Visuele hinder voor alle alternatieven een onderscheid op. Een tunnel vermindert het aantal sterk gehinderde huizen. Een coupurekering veroorzaakt minder visuele hinder doordat de kanteldijk ontbreekt. Zie tabel 6-4 voor de aantallen per alternatief en uitvoeringsvariant.

Kosten

De kosten van de tunnelvarianten liggen buiten het door Rijk en Regio in 2006 en 2011 afgesproken beschikbare budget. Zo kost bij een Doortrekking Noord het vervangen van de brug door een tunnel uitgedrukt in MIRT investeringskosten € 210 mln. extra.

6.4.3 Effectbeschrijving uitvoeringsvariant zinktunnel

Een boortunnel is een tunnel die gebouwd wordt door met een tunnelboormachine grond weg te graven. Er kan echter ook gebruik gemaakt worden van een zinktunnel. De zinktunnel wordt geconstrueerd door geprefabriceerde losse elementen, gemaakt op een bouwdok en over water naar de bouwplaats gesleept, af te zinken.

Omdat een zinktunnel op slechts enkele aspecten anders wordt beoordeeld dan een boortunnel, zijn slechts de afwijkende effecten hieronder beschreven. Dit betreft echter geen permanente effecten (effecten tijdens de gebruiksfase). Die zijn niet anders dan bij een boortunnel, dus de afwijkende beoordeling ten opzichte van een brug zoals in tabel 6-4 weergegeven voor een boortunnel gelden ook voor de zinktunnel. De verschillen in de effecten tussen boor- en zinktunnel zit in de tijdelijke effecten (effecten tijdens de aanlegfase). Tijdelijke effecten worden niet in de eindbeoordeling meegenomen.

Natuur

De permanente effecten van de boor- en zinktunnel zijn niet onderscheidend. In de aanlegfase heeft de zinktunnel meer negatieve (tijdelijke) effecten vanwege de grootschalige vergravingen die in de uiterwaarden van het Pannerdensch Kanaal uitgevoerd moeten worden. Er is hierdoor tijdelijk sprake van oppervlakteverlies en geluidverstoring op Natura2000 en EHS.

Bodem en Water

Voor de aanlegfase geldt in deze varianten dat de realisatie van de tunnel dient te worden uitgevoerd volgens een uitvoeringsmethode waarbij de effecten van bemaling minimaal zijn. Omdat de realisatie anders niet vergunbaar is, wordt in deze variant hiervan uitgegaan. De effecten in de aanlegfase zullen hierdoor relatief beperkt zijn. De effecten van een zinktunnel zullen in de aanlegfase groter zijn dan voor een boortunnel, omdat voor een zinktunnel een grotere bouwkuip noodzakelijk is.

Een zinktunnel heeft verder ten opzichte van een boortunnel ook een tijdelijk effect op het riviersysteem door de realisatie van een bouwkuip in het buitendijkse gebied.

Kosten

De kosten van de tunnelvarianten liggen buiten het beschikbare budget. Zowel het budget van de bestuursovereenkomst uit 2006 als dat van de in 2011 aanvullend gemaakte financiële afspraken. Voor een zinktunnel ligt dit niet anders dan voor een boortunnel. Een zinktunnel wordt slechts enkele 10-tallen mln euro's lager geraamd dan een boortunnel.

6.5 Uitvoeringsvariant calamiteitenaansluiting Angeren

Met de aanleg van de doorgetrokken A15 ontstaat er een extra evacuatieroute aan de oostzijde van de Betuwe.

Om ook ontruiming van de dorpen langs het dijklint Angeren - Doornenburg – Gendt te optimaliseren, is het mogelijk om ter hoogte van de N838 een calamiteitenaansluiting²⁵ aan te leggen op de doorgetrokken A15. Hierdoor wordt de evacuatieroute voor deze dorpen aanzienlijk verkort. Bovendien wordt de verkeersdruk op de overige evacuatieroutes verlaagd, die daardoor ook beter de grotere verkeersstromen vanuit Huissen, Elst en Bemmelen kunnen verwerken. De ontruimingscapaciteit van het totale gebied wordt hiermee verder vergroot.

De beoordeling op het criterium Robuustheid netwerk voor ontruiming bij hoogwater verandert hierdoor niet, omdat deze in de alternatieven al de hoogste positieve score heeft.

De kosten bedragen tussen de 5 en de 15 mln euro. Ze liggen binnen de nauwkeurigheidsmarge van de raming. De kosten van een calamiteitenaansluiting zijn onder voorbehoud van goedkeuring door Provinciale Staten verzekerd door de provincie Gelderland.

²⁵ In de participatie op de TN/MER is gevraagd onderzoek te doen naar het nut van een calamiteitenaansluiting op een doorgetrokken A15.

7 MITIGATIE EN COMPENSATIE

In dit hoofdstuk wordt per aspect, voor zover van toepassing, ingegaan op de mogelijkheden om negatieve effecten als gevolg van de verschillende alternatieven te beperken door middel van mitigerende dan wel compenserende maatregelen.

7.1 Geluid

De maatregelen die nodig zijn om aan de (wettelijke) normen te voldoen, maken reeds deel uit van de alternatieven zoals beschreven in hoofdstuk 3. Voor de doortrekking van de A15 zijn in juni 2011 tussen Rijk en Regio nieuwe financiële afspraken gemaakt. Onder voorbehoud van goedkeuring door Provinciale Staten van de Provincie Gelderland zijn hiermee aanvullende maatregelen mogelijk voor Doortrekking Noord en Zuid bij Boerenhoek en Groessen. Deze maatregelen evenals de begrenzing van het hiervoor beschikbare budget zijn nog niet nader uitgewerkt en zijn afhankelijk van de alternatiefkeuze in het standpunt.

7.2 Luchtkwaliteit

In de TN/MER zijn de alternatieven onderling vergeleken, maar eventueel benodigde maatregelen zijn in deze fase alleen kwalitatief in beeld gebracht. Zoals beschreven in deze TN/MER zal het project door middel van het Nationaal Samenwerkingsverband Luchtkwaliteit (NSL) doorgang kunnen vinden. Wanneer gekozen wordt voor een uitvoeringsvariant met tunnel, kunnen aanvullende maatregelen niet worden uitgesloten. Wanneer voor deze subvarianten maatregelen nodig zijn, dan zal de omvang van de maatregelen beperkt zijn en zich richten tot de directe omgeving van de tunnelmonden.

7.3 Natuur

Voor alle alternatieven ligt er een mitigatieopgave bij de uitwerking, die groter is naarmate het aantal Natura 2000-gebieden met effecten groter is.

Het ruimtebeslag is in geen van de alternatieven volledig te voorkomen. Dit ruimtebeslag zal tegengegaan worden door middel van ontwerpoptimalisaties en overige mitigerende maatregelen.

Ten aanzien van geluidverstoring van natuurgebieden is het mogelijk zeer geluidarm asfalt en/of geluidschermen toe te passen om het oppervlak verstoord gebied te verkleinen. Dit is met name interessant voor de Doortrekking Noord en Zuid en de Bundeling om de effecten van geluidverstoring op de Gelderse Poort te beperken.

Voor de stikstofdepositie is het uitgangspunt dat met dit project voor alle alternatieven kan worden aangesloten bij de landelijke Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) ²⁶.

Eventuele resterende effecten op Natura2000 en EHS kunnen gemitigeerd worden door kwaliteitsverbeteringen in de desbetreffende natuurgebieden middels beheermaatregelen, bijvoorbeeld het ondersteunen en intensiveren van bestaand beheer en het ontwikkelen van nieuw beheer door terreinbeheerders. Ook kunnen andere aanwezige verstoringsfactoren in deze gebieden aangepakt worden. In een vervolgfase (na het Standpunt) zal dit nader onderzocht worden bij de verdere uitwerking in een (Ontwerp)Tracébesluit.

²⁶ Programmatische Aanpak Stikstof: <http://pas.natura2000.nl/>

Mede gelet op de hierboven beschreven mogelijkheden voor mitigerende maatregelen is de verwachting dat alle alternatieven vergunbaar zullen zijn in het kader van de Natuurbeschermingswet.

Voorzover in dit stadium van de planontwikkeling te beoordelen, zijn nagenoeg alle effecten op beschermde soorten (Flora en faunawet), bij de uitwerking van elk van de alternatieven zodanig te mitigeren dat de functionaliteit van de voortplantings- en / of vaste rust- en verblijfplaats kan worden gegarandeerd. Voor de aantasting door ruimtebeslag van leefgebieden van broedvogels met jaarrond beschermde nesten in de Doortrekking Noord en Zuid en de Bundeling zal naast het aanbieden van nieuwe nestplaatsen mogelijk ook vervangend leefgebied gerealiseerd moeten worden.

7.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In het ontwerp van de alternatieven zijn mitigerende maatregelen opgenomen. Het betreft maatregelen zoals het (half) verdiept aanleggen van de weg om visuele hinder te beperken en de bundeling van nieuwe tracés met bestaande infrastructuur om de doorsnijding van het (cultuur)landschap te beperken.

De effecten op het landschap zijn verder te beperken door aandacht te besteden aan de vormgeving van kunstwerken en geluidwerende voorzieningen en het verzachten van de barrièrewerking van infrastructuurbundels.

7.5 Bodem en water

Het verlies aan wateroppervlak dat ontstaat door dempen van watergangen en toename van het verhard oppervlak wordt gecompenseerd. Dit is in overeenstemming met de eisen die hiervoor gelden vanuit de waterschappen in het gebied.

Er wordt primair gekozen om waar mogelijk bestaande bermsloten te verplaatsen en/of te verbreden. Waar dit niet mogelijk is, wordt met de waterbeheerders gezocht naar een specifieke oplossing.

De noodzakelijke bemalingen in de aanlegfase voor de verdiepte liggingen in Doortrekking Noord en Zuid en de verdiepte ligging ten zuiden van Zevenaar in de Bundeling mogen geen aanleiding geven tot onacceptabele grondwaterstandverlagingen en zettingrisico's. De uitvoeringsmethode dient daar rekening mee te houden, zodat de Waterwetvergunning kan worden verleend. Dit geldt ook voor de uitvoeringsvarianten van een tunnel.

7.6 Landbouw en recreatie

De dag- en verblijfsrecreatiegebieden en het netwerk van recreatieroutes worden voornamelijk beïnvloed door zicht- en geluidverstoringen als gevolg van de aanleg van nieuwe hoofdwegen. Zichtverstoring kan worden verminderd door bij de landschappelijke inpassing aandacht te besteden aan het geheel of gedeeltelijk onttrekken van de hoofdweg aan het zicht van recreanten. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het toepassen van begroeiing en/of het aanbrengen van reliëf langs de hoofdweg. Geluidverstoring kan worden verminderd door geluidreducerend asfalt toe te passen.

7.7 Ruimtelijke structuur

Alle alternatieven scoren een positief effect wat betreft anticipatie op en potentie voor verstedelijkingsmogelijkheden. Voor dit criterium zijn dan ook geen mitigerende of compenserende maatregelen nodig. Bij de (detail)inpassing van nieuwe infrastructuur kan mogelijk wel nader worden beschouwd of eventuele nadelige gevolgen voor de ontwikkelingsmogelijkheden van bepaalde gebieden (bijv. door het ontstaan van restructies) gemitigeerd kunnen worden.

7.8 Sociale aspecten

In het ontwerp van de alternatieven zijn mitigerende maatregelen opgenomen. Het betreft maatregelen zoals het (half) verdiept aanleggen van de weg om visuele hinder te beperken en het aanleggen van omleidingen om barrièrewerking te beperken.



8 MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is sinds de Wet modernisering m.e.r. die op 1 juli 2010 in werking trad, geen verplicht onderdeel meer van een MER. Omdat vóór 1 juli 2010 de richtlijnen voor deze TN/MER zijn vastgesteld, geldt voor dit project deze verplichting nog wel. Een voorwaarde voor het MMA is dat het een realistisch alternatief is vanuit kosten, technische mogelijkheden en oplossend vermogen.

Vanuit milieuperspectief kunnen er in het gebied ruimtelijk geen andere realistische alternatieven worden ontwikkeld dan de alternatieven in deze TN/MER. Andere alternatieven die niet realistisch zijn, zijn zoals beschreven in de Startnotitie, al afgevallen (zie Bijlage A).


In het deelrapport Ontwerptoelichting is het ontwerp- en inpassingsproces geschetst van de overgebleven alternatieven. Hieruit is af te leiden dat al veel effectbeperkende maatregelen in de huidige alternatieven zijn opgenomen. Bijvoorbeeld de verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar. Ook is het ontwerp zowel horizontaal als verticaal al in grote mate geoptimaliseerd. Het MMA is daarom gebaseerd op één van de in deze TN/MER beoordeelde alternatieven.

8.1 Regiocombi 2 + maatregelen = MMA

Uit de totale effectbeoordeling blijkt dat Regiocombi 2 door de relatief geringe omvang van de ingrepen ook de minste milieueffecten veroorzaakt. In de vergelijking van de alternatieven is specifiek gelet op de milieuaspecten en niet op niet-milieuaspecten zoals verkeer, verkeersveiligheid, landbouw en recreatie, ruimtelijke structuur of economie. Hierdoor blijven dus ook belangrijke positieve effecten op die aspecten bij het MMA uit.

Voor de milieueffecten van Regiocombi 2 zijn er met aanvullende maatregelen nog mogelijkheden om de negatieve effecten verder te beperken en kansen te benutten. Maatregelen die vanuit kostenoverwegingen niet realistisch zijn, zijn niet opgenomen. De volgende maatregelen zijn in het MMA opgenomen:

- Dubbellaags ZOAB ter hoogte van het A12 trajectdeel Grijsoord – Waterberg. De geluidgevoelige doelsoorten van het Natura-2000 gebied de Veluwe, met name broedvogels, worden hierdoor minder verstoord. Deze maatregel betekent een positievere effectbeoordeling bij het aspect natuur.
- Dubbellaags ZOAB ter hoogte van het trajectdeel N325 tussen Nijmeegseplein - Velperbroek. Er zijn in Regiocombi 2 op deze plekken geen knelpunten in het kader van de Wet geluidhinder, omdat geen sprake is van reconstructie van de weg. Niettemin is op dit trajectdeel wel sprake van een toename van de al aanzienlijke geluidbelasting op de woongebieden van Arnhem. Gezien ook de hoge bebouwingsdichtheid is met deze maatregel grote winst te behalen als het gaat om het beperken van de geluidhinder. Deze maatregel betekent een positievere beoordeling bij de aspecten geluid en gezondheid.
- Stil asfalt op de toeleidende wegen naar de A12 en de A325/N325 in dichtbevolkte gebieden. Net als bij het vorige punt kan hiermee de geluidhinder op belangrijke punten worden verminderd.
- Geluidschermen aan de A12 worden passend bij het omringende landschap vormgegeven om visuele hinder te beperken. De schermen in Regiocombi 2 bevinden zich ter hoogte van Zevenaar. Volgens het Routeontwerp A12 wordt dit gebied gekenmerkt als mozaïekgebied waarbij een zoveel mogelijk open scherm past. Deze visuele inpassing leidt tot een positievere beoordeling bij het aspect landschap en sociale aspecten.
- In het MMA worden geen extra geluidschermen opgenomen. Veel effecten kunnen al door middel van dubbellaags ZOAB gemitigeerd kunnen worden, omdat meer of hogere schermen vanuit landschappelijke beleving en visuele hinder onwenselijk zijn.

- 
- Striktere handhaving van de maximum snelheid op de 80 km/u en 100 km/u trajectdelen. Dit betreft de N325 na het Nijmeegseplein richting Velperbroek en de trajectdelen van de A12 tussen knooppunt Waterberg en de aansluiting Duiven. Met deze maatregel wordt de feitelijke gemiddelde snelheid verlaagd, waardoor luchtverontreinigende emissies en geluidbelasting worden beperkt. Deze maatregel betekent een positievere beoordeling op de aspecten Luchtkwaliteit, Geluid en Gezondheid.
 - Een obstakelvrije en natuurvriendelijke inrichting van de zijbermen. Ter hoogte van het A12 trajectdeel Grijsoord – Waterberg kan de berm worden ingericht met open taluds, ingericht als heideachtig en ‘warm’ habitatype. Met deze inrichting ervaart de weggebruiker een ruim en eenduidig wegbeeld en ontstaan kansen voor reptielsoorten zoals de zandhagedis. De taluds vormen zo een natuurlijke en Veluwe-eigen overgang van de weg naar bos. Vanwege de kansen voor biodiversiteit betekent deze maatregel een positievere beoordeling voor het aspect Natuur.
 - Het benutten van reststukken kavel ten behoeve van natuurontwikkeling. Door de verbreding van de A12 tussen Velperbroek en Oud-Dijk ontstaan mogelijk reststroken van kavels die niet meer voor het oorspronkelijke gebruik geschikt zijn. Deze reststroken kunnen worden ingericht voor natuur. Net als de vorige maatregel biedt deze maatregel kansen voor meer biodiversiteit in het gebied.

Technisch verdergaande oplossingen, zoals een (gedeeltelijke) overkapping of een landtunnel, om in stedelijk gebied negatieve effecten van geluid en luchtkwaliteit te beperken zijn niet onderzocht. Er zijn namelijk géén blijvende knelpunten met wettelijke grenswaarden.

8.2 Effectbeoordeling MMA

De effectbeoordeling van het MMA is grotendeels dezelfde als de effectbeoordeling van Regiocombi 2. In Tabel 8-1 zijn de effectscores van het MMA ten opzichte van Regiocombi 2 weergegeven. Door middel van de groene kleuren wordt kwalitatief aangegeven bij welke criteria verbeteringen optreden met de bovenbenoemde aanvullende maatregelen. Hieruit worden de effecten van de extra maatregelen zichtbaar.

Tabel 8-1 Effectscores MMA

Aspect	Regiocombi 2	MMA
<i> criterium</i>		
Geluid		
Verandering aantal geluidbelaste bestemmingen (kwalitatief)	0	
Verandering geluidbelast oppervlak	0	
Verandering geluidbelast oppervlak in stiltegebieden	0	
Lucht kwaliteit		
Verandering NO ₂	0	
Verandering PM ₁₀	0	
Externe veiligheid		
Plaatsgebonden risico	0	
Groepsrisico	0	
Natuur		
Beïnvloeding Natura 2000		
Veluwe	--	
Uiterwaarden Waal	0/+	
Uiterwaarden IJssel	-	
Uiterwaarden Nederrijn	0/+	
Gelderse Poort	-	
Hetter-Millinger Bruch	0/+	
Bienener Altrhein	0/+	
Beïnvloeding EHS		
Veluwe	-	
Rivierengebied	0/-	
Oost-Gelderland	0	
Beïnvloeding leefgebied beschermde soorten	--	
Landschap en cultuurhistorie		
Beïnvloeding landschappelijke waarden	0/-	
Beïnvloeding aardkundige waarden	0/-	
Beïnvloeding cultuurhistorische waarden	0/-	
Beïnvloeding archeologische waarden	0/-	
Bodem en water		
Beïnvloeding oppervlaktewaterregime	0	
Beïnvloeding grondwaterregime	0	
Beïnvloeding riviersysteem	0	
Beïnvloeding waterkwaliteit	0	
Beïnvloeding zettingsgevoelige bodem	0	
Beïnvloeding van bodemkwaliteit	0/+	
Beïnvloeding regenwaterafvoer	0	
Sociale aspecten		
Sociale veiligheid	0/-	
Visueel gehinderde woningen	0-10	
Barrièrewerking	0/-	
Aantallen gedwongen vertrek	0-10	
Gezondheid		
Milieugezondheidssituatie	0	



9 GEVOELIGHEIDSANALYSE TOL

Beprijzing is één van de maatregelen waarmee het mogelijk is verkeersstromen te sturen. Beprijzing kan de intensiteiten op de beschouwde infrastructuur beïnvloeden. Kilometerheffing is onder het huidige kabinet geen onderdeel meer van het beleid en is recent stopgezet. Om deze reden wordt het niet meer beschouwd in deze TN/MER. In het Regeerakkoord van het huidige Kabinet staat tolheffing aangegeven als een instrument waarmee aanleg en gebruik van additionele infrastructuur kunnen worden gefinancierd. Dit project is één van de beoogde tolprojecten. De effecten van tolheffing op de nieuwe tracés van de Doortrekking Noord en Zuid en de Bundeling zijn daarom wel beschouwd. Hierbij is uitgegaan van een zogenaamd free-flowsysteem waarbij voertuigen niet hoeven te stoppen bij het tolpunt maar onbelemmerd, dus zonder slagboom, hun weg kunnen vervolgen. Het tolpunt is gelegen ter hoogte van de passage van het Pannerdensch Kanaal.

Het doel van de gevoeligheidsanalyse tol is inzicht te verkrijgen van de impact van tolheffing op de doorgetrokken A15. Hiertoe wordt een vergelijking gemaakt tussen de Doortrekking en Bundeling met en zonder tol. De tarieven voor personenverkeer en vrachtverkeer zijn bepaald, met als doelstelling het maximaliseren van de tolobbrengsten voor Doortrekking. Hierbij is rekening gehouden met de periode waarin er tol geheven wordt en het voorspelde aantal passages per motief (woon-werk, zakelijk, overig en vracht). Het aantal passages is op zijn beurt weer afhankelijk van het tarief, in relatie tot de 'moeite' van omrijden en congestie. De uiteindelijke optimale tarieven die uit deze studie komen en die vervolgens zijn gebruikt in de gevoeligheidsanalyse tol zijn € 1,50 per passage voor personenverkeer en € 6,50 voor vrachtverkeer (prijspeil 2025). In verband met de vergelijkbaarheid van de effecten zijn deze tarieven ook in de Bundeling gehanteerd. In de Regiocombi 1 en 2 is geen sprake van tolheffing omdat er in dit alternatief geen nieuwe verbinding wordt gerealiseerd.

Verkeerseffecten

Door de introductie van tolheffing op de A15 wordt een deel van het verkeer van de doorgetrokken A15 'verdreven'. Er gaat minder verkeer over de nieuwe A15 rijden. Dit verkeer verspreidt zich deels over het netwerk en deels kiest dit verkeer voor een route buiten het studiegebied of voor een andere verplaatsing (zowel herkomst-bestemming als vervoerswijze). Bij de Doortrekking Noord en Zuid met tol stijgt de intensiteit op de Pleijroute, deze blijft echter nog wel flink onder de waarde in de autonome situatie. Bij de Bundeling is dit effect kleiner.

Tabel 9-1 Vergelijking intensiteiten Doortrekking en Bundeling zonder en met tol (motorvoertuigen per etmaal). Index 100 = situatie zonder tol

Locatie	Doortrekking Noord / Zuid			Bundeling		
	Zonder tol	Met tol	Index	Zonder tol	Met tol	Index
A12/A50 Grijsoord - Waterberg	141.000	143.000	101	140.000	142.000	101
A12 Westervoort - Duiven	122.000	118.000	97	112.000	115.000	103
A12 Oud-Dijk - Beek	62.000	60.000	96	64.000	61.000	95
A15 t.h.v. Pannerdensch Kanaal	86.000	56.000	65	75.000	53.000	71
A18 Oud-Dijk - Didam	61.000	58.000	94	71.000	65.000	92
A50 Valburg - Heteren	118.000	120.000	101	119.000	120.000	101
N325 Pleijweg t.h.v. Sacharovbrug	68.000	77.000	114	80.000	84.000	105
A325 Arnhem Zuid-Elst	84.000	90.000	107	93.000	95.000	102

Bekorten van de files

Op het hoofdwegennet nemen de voertuigkilometers en voertuigverliesuren per etmaal in beide alternatieven enkele procenten af. Er zijn vrijwel geen effecten op het onderliggend wegennet zichtbaar. De verliesuren per afgelegde kilometer nemen ongeveer twee procent toe als gevolg van de tolheffing. De totaalbeoordeling van het criterium bekorten van de files blijft gelijk.

Tabel 9-2 Indices etmaalwaarden verkeersprestatie, voertuigverliesuren en verliesuren per kilometer in het alternatief met tol in indexcijfers t.o.v. het alternatief zonder tol.

Alternatief	Voertuigprestatie (vtgkm/etmaal)			Voertuigverliesuren (vtgkm/etmaal)			Verliesuur per kilometer (uur)		
	HWN	OWN	Totaal	HWN	OWN	Totaal	HWN	OWN	Totaal
Doortrekking N/Z	95	100	96	97	100	98	101	99	102
Bundeling	96	100	97	98	100	99	102	100	102

Verbeteren doorstroming binnen en buiten de spits

De effecten van de tolheffing op de verlengde A15 op de doorstroming op het hoofdwegennet in de regio zijn beperkt. In beide alternatieven verbetert alleen het wegvak A15 tussen Bemmelen en Zevenaar naar een goede doorstroming, doordat er minder verkeer van gebruik maakt. In de Bundeling verbetert ook de het wegvak A18 tussen Oud-Dijk en Didam naar een goede doorstroming. Op de overige wegen in het studiegebied is de invloed van de tolheffing beperkt. De totaalbeoordeling van het criterium verbeteren doorstroming binnen en buiten de spits blijft gelijk.

Reistijdverhouding

Wanneer wordt gekeken naar de reistijdverhouding op de basistrajecten, zijn in beide alternatieven nauwelijks veranderingen zichtbaar. In de Doortrekking Noord en Zuid wordt in de situatie met tol net niet voldaan aan de streefwaarde van 1,5 op het traject A12 Grens Beek – Waterberg, zoals dat ook in de situatie zonder tol het geval is. In beide alternatieven daalt de reistijd vooral op de routes over de doorgetrokken A15 in de situatie met tol als gevolg van de betere doorstroming over deze route. Deze betere doorstroming is een gevolg van de lagere verkeersaantallen. De reistijdwinst wordt vooral in de avondspits geboekt. In de ochtendspits is de winst kleiner, vooral in oostelijke rijrichting. Dit komt doordat de doorstroming in de ochtendspits in die periode zonder tol al goed is, waardoor de daling van de intensiteit maar beperkte effecten op de doorstroming heeft.

Milieueffecten

Geluid

De toe- of afnames in verkeersintensiteiten die in Tabel 9-1 zijn weergegeven bedragen maximaal circa 10% op autosnelwegen en tot 14% op de Pleijroute in de Doortrekking Noord en Zuid. Dit komt neer op een toe- of afname van de geluidbelasting langs die wegen van circa 0,5 dB. Omdat tolheffing een minder grote invloed heeft op vrachtverkeer dan op personenauto's, en vrachtverkeer in vergelijking met personenauto's meer geluid produceert, wordt dit effect nog verder verlaagd. Deze aanpassingen zullen niet leiden tot aanpassing van de fysieke geluidmaatregelen die bij de tolvrije varianten zijn berekend.

Enige uitzondering hierop is de A15. Door de introductie van tolheffing zal het verkeer met 30-35% afnemen. Dit komt overeen met een afname van de geluidbelasting van circa 2 dB. Vanwege het geringere effect op vrachtverkeer zal de geluidbelasting rond de A15 circa 1,5 dB afnemen ten opzichte van de situatie zonder tol. Hierdoor zal er 15-30% minder schermoppervlak gerealiseerd hoeven te worden.

Luchtkwaliteit

Intensiteiten op bestaande wegen nemen minder toe dan in de Referentiesituatie. Op het nieuwe tracé zal de concentratie van NO₂ en PM₁₀ met tol lager zijn dan berekend in de Doortrekking Noord en Zuid en de Bundeling. Het planeffect zal dan ook kleiner zijn dan beschreven bij deze alternatieven.

Externe Veiligheid

Door de tolheffing zal er mogelijk een kleine wijziging in het vervoer plaatsvinden. Afhankelijk van de hoogte van de tol zullen vervoerders er voor kiezen om over de tolweg te rijden of een andere route te kiezen. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over het stuk tolweg zal afnemen. Dit resulteert in een theoretische afname van PR en GR op het stuk tolweg en een theoretische toename van het PR en GR op de overige bestaande hoofdwegen. De vervoeraantallen liggen altijd tussen die van de autonome situatie en die van de doorgetrokken A15. In beide gevallen is geen sprake van overschrijding van de norm voor het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

Geconcludeerd kan worden dat tolheffing een effect heeft op het vervoer van gevaarlijke stoffen, maar dat dit effect geen invloed heeft op de beoordeling van de alternatieven en varianten.

Natuur

Het geluidverstoorde oppervlak op de Veluwe zal door de toename van de verkeersstromen groter worden, echter het oppervlak blijft kleiner dan in de autonome situatie. Het geluidverstoorde oppervlak in de Gelderse Poort zal door de afname van de verkeersintensiteiten met 30-35% kleiner worden, er blijft echter wel een toename over ten opzichte van de autonome situatie.

Voor stikstofgevoelige habitattypen geldt een zelfde redenering door de verschuiving van de verkeersstromen.



10 VERVOLGSTAPPEN EN PROCEDURES

Voor de besluitvorming over de aanpassing van het hoofdwegenet wordt de Tracéwetprocedure gevolgd. De Tracéwet geeft de procedures aan die gevolgd moeten worden bij de besluitvorming over de aanleg of reconstructie van rijks- of hoofdinfrastructuur.

Naast de Tracéwet is andere wet- en regelgeving relevant, zoals de Wet milieubeheer, het Besluit m.e.r. 1994 en de Algemene wet bestuursrecht. Verder gaat de Tracéwet in op vergunningen en ontheffingen die voor de uitvoering van het besluit nodig zijn. De minister van IenM is verantwoordelijk voor het uiteindelijke tracébesluit en vertolkt in de procedure de rol van 'bevoegd gezag'.

In het kader van de Wet milieubeheer moet een Milieueffectrapport (MER) opgesteld worden. De wettelijke verplichting voor het opstellen van een MER vloeit voort uit het Besluit m.e.r., 1994, Bijlage C, activiteit 1.1 (gewijzigd in 2011).

De 'Initiatiefnemer' voor deze planstudie is Rijkswaterstaat Oost-Nederland. De provincie Gelderland en de Stadsregio Arnhem Nijmegen zijn inhoudelijk en financieel bij de planstudie betrokken.

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke procedurestappen uit de Tracéwetprocedure al zijn doorlopen en welke vervolgstappen nog moeten worden doorlopen.

10.1 Procedurestappen

Stap 1: Aanvangsbeslissing

De Tracéwetprocedure is van start gegaan met de aanvangsbeslissing die voorafgaand aan de publicatie van de Startnotitie door de voormalige minister van Verkeer en Waterstaat in overeenstemming met de voormalige minister van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu is genomen.

Stap 2: Startnotitie

In het voorjaar van 2008 is de Startnotitie door de initiatiefnemer Rijkswaterstaat Oost-Nederland gepubliceerd. In de Startnotitie is aangegeven welke onderzoeken in het kader van de Trajectnota/MER worden uitgevoerd en welke alternatieven worden afgewogen.

Stap 3: Inspraak en advies

De Startnotitie is in 2008 voor een periode van 6 weken ter inzage gelegd. Op basis van de Startnotitie en de inspraakreacties heeft de Commissie voor de Milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) advies uitgebracht aan het bevoegd gezag over de richtlijnen voor de Trajectnota/MER. Het bevoegd gezag heeft vervolgens mede op basis van de inspraakreacties, het advies van de Commissie m.e.r. en de overige adviezen, in maart 2009 de Richtlijnen voor de Trajectnota/MER vastgesteld.

Stap 4: Trajectnota/MER

De eisen uit de Wet Milieubeheer en de specifieke Richtlijnen voor de m.e.r. (stap 3) bepalen de opzet van het MER. Daarnaast is in de Tracéwet vastgelegd waar een trajectnota aan moet voldoen en wordt bepaald dat de trajectnota en het MER gelijktijdig en in onderlinge samenhang worden voorbereid. Deze stap resulteert in de Trajectnota/MER (hierna: TN/MER). Het doel van de TN/MER is het geven van voldoende informatie om tot een bestuurlijk oordeel over het te verkiezen alternatief te kunnen komen, namelijk het Standpunt (stap 6).

Op 22 juni 2011 hebben de minister van I&M en de Regio aanvullende financiële afspraken gemaakt voor dit project met als bestuurlijke inzet een doortrekking van de A15 met een brug en een halfverdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar. De wettelijk te doorlopen procedurestappen wijzigen hierdoor echter niet.

Stap 5: Inspraak, advies en toetsing

De TN/MER ligt zes weken ter inzage. Gedurende deze periode worden informatiebijeenkomsten georganiseerd waar de inhoud van de TN/MER wordt toegelicht. Ook dan is er de mogelijkheid voor een ieder om zienswijzen in te dienen. Dat kan zowel schriftelijk als mondeling. Parallel aan de inspraakronde wordt de Commissie m.e.r. ingeschakeld. Zij toetst de milieu-informatie in de TN/MER op juistheid en volledigheid en betreft daarbij ook de ingekomen zienswijzen. De commissie kijkt uitsluitend naar de kwaliteit van de milieu-informatie. De commissie presenteert haar oordeel in een zogenoemd toetsingsadvies.

Stap 6: Standpunt

De minister van Infrastructuur en Milieu zal zich na de ter inzage legging uitspreken over het vervolg van de procedure in het zogeheten standpunt. Veelal betekent dit dat een keuze gemaakt wordt voor een bepaald alternatief met aanbevelingen voor nader onderzoek. Ook belangrijke variantkeuzes binnen een alternatief als de keuze tussen een brug of tunnel bij het Pannerdensch Kanaal worden in deze fase gemaakt. Het kan echter ook een moment zijn, waarop de procedure wordt stopgezet. Het standpunt wordt vooral gebaseerd op de informatie uit de TN/MER, de inspraakreacties en de diverse adviezen.

Stap 7: Ontwerp-tracébesluit

Het standpunt wordt verder uitgewerkt in het Ontwerp-tracébesluit. Het Ontwerp-tracébesluit (OTB) is een nadere ontwerpdetailering van het in het standpunt gekozen alternatief. Het ontwerp wordt dan ook getoetst aan sectorale wet- en regelgeving, zoals de Wet geluidhinder en de Natuurbeschermingswet. Na afronding wordt het OTB ter inzage gelegd. Een ieder kan hier weer schriftelijk of mondeling op reageren.

Stap 8: Tracébesluit

Binnen 5 maanden nadat het Ontwerp-tracébesluit was in te zien, neemt de minister van Infrastructuur en Milieu het definitieve Tracébesluit. Daarbij wordt rekening gehouden met de reacties op het Ontwerp-tracébesluit.

Tegen het tracébesluit is gedurende zes weken beroep mogelijk bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) door belanghebbenden die ook bij het OTB hun zienswijze naar voren hebben gebracht. 6 maanden na afloop van de beroepstermijn doet de ABRvS uitspraak. Is het Tracébesluit eenmaal onherroepelijk, dan moeten de betrokken provincie en gemeentes ervoor zorgen dat de gekozen oplossing in het gebied wordt ingepast door het bestemmingsplan aan te passen en bijvoorbeeld de benodigde vergunningen te verlenen.

Stap 9: Realisatie en evaluatie

Nadat het Tracébesluit voor het project is genomen en alle vergunningprocedures zijn doorlopen kan de realisatie plaats vinden.

De minister vergelijkt de milieugevolgen die optreden na de uitvoering van het project met de gevolgen die in de TN/MER voorzien waren. In een evaluatieprogramma komt te staan hoe en wanneer er aanvullend onderzoek gedaan moet worden naar de effecten op het milieu. Als die effecten ernstiger zijn dan verwacht, kunnen maatregelen genomen worden.

10.2 Inspraak Trajectnota/MER

Het MER ligt zes weken ter inzage. Gedurende deze periode is er een informatiebijeenkomst waar de inhoud van de TN/MER wordt toegelicht. Voorts is er de mogelijkheid voor een ieder om zienswijzen in te dienen. Dat kan zowel schriftelijk als mondeling.

U kunt uw zienswijze digitaal verzenden via het zienswijzeformulier op www.centrumpp.nl of per post sturen naar:

Centrum Publieksparticipatie
Trajectnota/MER regio Arnhem - Nijmegen
Postbus 30316
2500 GH Den Haag

Voor een verdere toelichting over de termijnen en de mogelijkheden van inspraak wordt verwezen naar de advertenties van de lokale en regionale dag- en weekbladen

10.3 Participatie

Vanaf de start (2007) is de omgeving actief betrokken bij het project. In 2007 – in het kader van Inspraak Nieuwe Stijl – leidde dit tot twee nieuwe alternatieven: het Regiocombi(structuur)alternatief en het Bundelingsalternatief. Deze twee alternatieven zijn, naast het Doortrekkingsalternatief, opgenomen in de Startnotitie (2008) als te onderzoeken alternatieven.

In 2008 organiseerde Projectbureau ViA15 inspraakavonden over de Startnotitie. Het onderwerp was: Is de onderzoeksagenda voor de Trajectnota/MER compleet of zijn er nog ideeën (bijvoorbeeld varianten) over het hoofd gezien?

In het voorjaar van 2010 organiseerde het projectbureau participatiebijeenkomsten voor de omgeving. Hier stonden de eerste (ruwe) ontwerpen van de tracés centraal en konden participanten hun suggesties, aandachtspunten en vragen kwijt. De opmerkingen en vragen van de 245 bezoekers hebben ertoe geleid dat het TN/MER-onderzoek op een aantal punten is uitgebreid.

10.4 Relatie met andere projecten

In het studiegebied worden ook andere projecten voorbereid die met dit project een raakvlak hebben.

Ontwerp Structuurvisie Buisleidingen

De ruimtelijke reservering voor een buisleidingenstrook in de regio Arnhem – Nijmegen loopt bij Zevenaar parallel aan het mogelijke tracé van de A15, indien wordt besloten tot doortrekking. Deze ruimtelijke reservering is in de ontwerp Structuurvisie Buisleidingen als indicatief opgenomen. Zodra er duidelijkheid is over het mogelijke tracé van de A15 zal het definitieve tracé voor de buisleidingenstrook daarop worden afgestemd. Het definitieve tracé van de leidingenstrook wordt dus pas later vastgesteld.



11 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

Er zijn een aantal specifieke leemten in kennis. Deze zijn hieronder weergegeven. Daarnaast wordt opgemerkt dat het voorliggende onderzoek is opgesteld ten behoeve van een TN/MER. Dit betekent dat een globaal niveau van effectbeoordeling volstaat. Aantallen en afstanden zijn in dit onderzoek daarom niet exact, maar globaal bepaald. In de latere fase ten behoeve van het Ontwerp-tracébesluit zal hetzelfde onderzoek in meer detail worden herhaald.

Het is een wettelijke verplichting om na verloop van tijd te evalueren in hoeverre de effectvoorspellingen in de TN/MER kloppen. Een TN/MER bevat gewoonlijk een eerste aanzet voor het evaluatieprogramma dat verricht moet worden. In paragraaf 10.2 is een aanzet voor een evaluatieprogramma opgezet.

11.1 Leemten in kennis

Voor de aspecten Verkeer, Verkeersveiligheid, Luchtkwaliteit, Externe veiligheid, Natuur, Landbouw en Recreatie, Sociale Aspecten, Economie en Ruimtelijke Structuur zijn geen onderscheidende leemten in kennis geconstateerd.

Geluid

Een gedetailleerd akoestisch onderzoek in de (O)TB-fase kan tot een afwijkend maatregelenpakket leiden vanwege de volgende aannames:

- Er is geen rekening gehouden met eventueel eerder vastgestelde hogere waarden omdat deze op de locaties van de onderzochte alternatieven niet op grote schaal zijn vastgesteld. Op specifieke locaties kunnen eerder vastgestelde hogere waarden de grenswaarden scherper stellen en mogelijk tot andere maatregelen leiden;
- Er is uitgegaan van een globale inschatting van de geluidgevoelige bestemmingen, op basis van het ACN-bestand. Bij modellering van gebouwen met rekenpunten op de gevels zullen andere resultaten worden berekend;
- Er is geen rekening gehouden met niet afgehandelde saneringssituaties die mogelijk tot aanvullende maatregelen leiden;

In de (O)TB-fase kan door nader onderzoek een gedetailleerde invulling hieraan worden gegeven.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Er zijn geen specifieke leemten in kennis geconstateerd. Wel is ten behoeve van het effectenonderzoek een detailniveau gehanteerd die is afgestemd op de omvang van het plangebied. Locatiespecifieke landschappelijke- en/of cultuurhistorische kenmerken zijn in dit onderzoek slechts beperkt meegenomen. Het ontbreken van gedetailleerde informatie heeft een goede effectbeoordeling echter niet in de weg gestaan.

Bodem en water

Voor de beschrijving van effecten op het grondwaterregime is hoofdzakelijk gebruik gemaakt van een eerder uitgevoerd onderzoek. Om volledig inzicht te krijgen in een situatie zonder maatregelen (een zogenaamd worst-case scenario) is in dit onderzoek een uitvoeringsmethode aangehouden die tot grote effecten in de omgeving leidt. De effecten zijn zelfs dermate groot dat geen vergunning op basis van de Waterwet kan worden verkregen. Omdat dit geen realistische situatie is, is er in de beoordeling van uitgegaan dat een uitvoeringsmethode wordt gehanteerd waarbij de omgevingseffecten acceptabel zijn, bijvoorbeeld door het toepassen van retourbemalingen. De uitvoeringsmethode moet in nader overleg nog worden bepaald in de volgende fase. Aan de hand daarvan dienen nieuwe berekeningen te worden gemaakt.

Effecten op grondwaterkwaliteit kunnen pas definitief worden vastgesteld wanneer de aard van de bodemverontreinigingen duidelijk is. In geval van een immobiele bodemverontreiniging zullen de verhoogd aanwezige stoffen niet worden opgenomen door het grondwater en blijft de kwaliteit van het grondwater zodoende ongewijzigd. In de vervolgfase zal hier nader onderzoek naar gedaan worden.

Gezondheid

Daar waar sprake is van leemten in kennis voor het thema geluid, gelden deze onverminderd voor de GES analyse.

11.2 Evaluatieprogramma

In deze paragraaf wordt een eerste aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma. Op grond van de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de milieueffecten, beschreven in de TN/MER, tijdens en na de realisatie van het project te evalueren. De hier beschreven aanzet vormt de eerste stap in het evaluatieprogramma.

Doel evaluatieprogramma

Het doel van het evaluatieprogramma is na te gaan of en in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met, dan wel afwijken van, de milieueffecten die als onderbouwing hebben gediend voor het besluit. De evaluatie kan daarmee bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van toekomstige milieuevaluaties en zo de kwaliteit van de besluitvorming vergroten. Voor effecten op milieuaspecten waarvoor wettelijk een programmatische aanpak geldt, zoals geldt voor luchtkwaliteit en geluid, kan worden gerapporteerd vanuit desbetreffende programma's (NSL, SWUNG). Overige milieueffecten worden in beginsel geëvalueerd op basis van een aantal criteria, waarbij de meerwaarde van de evaluatie voorop staat.

Bij het opstellen van het evaluatieprogramma in een later stadium zal het bevoegd gezag de volgende aandachtspunten in overweging nemen:

1. Voortgaande studie naar leemten in kennis

Bij de beschrijving van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de optredende effecten is een aantal leemten in kennis en informatie naar voren gekomen. Het effect van deze leemten op de kwaliteit van de thans plaatsvindende besluitvorming wordt zeer gering geacht. Gegevens die in de toekomst beschikbaar komen, kunnen gebruikt worden om de effecten van de realisatie van het project te evalueren en op basis daarvan eventuele aanvullende maatregelen te nemen.

2. Toetsing van de voorspelde effecten aan de daadwerkelijk optredende effecten

De daadwerkelijke optredende effecten kunnen anders blijken te zijn dan in de TN/MER zijn omschreven, bijvoorbeeld doordat:

- de gehanteerde voorspellingstechnieken tekort schieten;
- de gebruikte rekenmodellen niet betrouwbaar blijken te zijn;
- bepaalde effecten niet werden voorzien;
- er elders onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden;
- nieuwe inzichten.

3. Monitoring van de effectiviteit van de voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen

Met het evaluatieprogramma wordt de eventuele noodzaak tot aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen bepaald, op basis van het verkregen inzicht in de betrouwbaarheid van de gedane effectvoorspellingen in de TN/MER. Tijdens de OTB-fase zal worden bepaald welke mitigerende en compenserende maatregelen nodig zijn. Na aanleg moeten worden getoetst of deze maatregelen daadwerkelijk effectief zijn. Indien nodig, zullen op basis van de uitkomsten aanvullende maatregelen worden getroffen.

Aanzet evaluatieprogramma

In de onderstaande tabel is de aanzet voor een evaluatieprogramma weergegeven. Hierbij is aangegeven op welke wijze de optredende effecten voor de genoemde aspecten geëvalueerd kunnen worden. Nadat besluitvorming heeft plaatsgevonden, zal het evaluatieprogramma verder worden uitgewerkt. De te onderzoeken effecten, de te hanteren onderzoeksmethoden, het te volgen tijdpad en de wijze van verslaglegging worden nader gedetailleerd. Locatieonderzoek zal worden geïnitieerd en bestuurlijke verantwoordelijkheden worden nader bepaald. In het definitieve evaluatieprogramma zal per milieueffect worden vastgelegd hoe en wanneer het onderzoek zal worden verricht, wie het benodigde onderzoek uitvoert en wie voor de uitvoering verantwoordelijk is.

Tabel 11-1 Aanzet evaluatieprogramma

Aspect	Mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen	Effect	Evaluatiemethode
Geluid	<ul style="list-style-type: none">- Geluidschermen- Zeer geluidarm asfalt	Voldoen aan de wettelijke normen	Monitoring geluid-productie aan geluid-productieplafonds (SWUNG)
Lucht	<ul style="list-style-type: none">- Geluidschermen	Voldoen aan de wettelijke normen	Monitoring luchtkwaliteit (NSL)
Natuur	<ul style="list-style-type: none">- Geluidschermen- Zeer geluidarm asfalt - Compensatie areaalverlies	<ul style="list-style-type: none">- Oppervlak verstoord gebied verkleinen - Compenseren voor het verlies aan natuuretaal	<ul style="list-style-type: none">- Geluidmetingen - Landmetingen
Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie	Vormgeving kunstwerken en geluidwerende voorzieningen	Beperken visuele hinder	Monitoring effectiviteit van inpassingsmaatregelen
Water	<ul style="list-style-type: none">- Compensatie toename verhard oppervlak- Beperken grondwaterstandveranderingen	<ul style="list-style-type: none">- Geen verlies aan wateroppervlak- Geen verandering grondwaterregime	<ul style="list-style-type: none">- Landmeting - Peilbuismetingen



GERAADPLEEGDE BRONNEN

- Bureau Waardenburg (2010), Natuuronderzoek doortrekking A15-A12 2008-2009
- CBS Statline, www.statline.nl
- CIW (2002), Rapport Afstromend wegwater
- CPB (2006), Welvaart en leefomgeving
- GGD Nederland (2010) Gezondheidseffectscreening Stad & Milieu, Handboek voor een gezonde inrichting van de woonomgeving
- Greenport Arnhem Nijmegen (2010), Strategische agenda 2011-2015
- Ministerie van I&M (2011), Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (concept)
- Ministeries van I&M en EL&I, Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)
- Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ (2006), Nota Ruimte: ruimte voor ontwikkeling
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2006), Nota Mobiliteit
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008), MobiliteitsAanpak. Vlot en veilig van deur tot deur
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2009), Richtlijnen voor de TN/MER Betere bereikbaarheid door een robuust wegennetwerk in de regio Arnhem Nijmegen
- Provincie Gelderland (2006), Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur; Streekplanuitwerking
- Provincie Gelderland (2009), Kwalitatief Woningbouwprogramma 2010 - 2019 (KWP3)
- Provincie Gelderland (2010), Structuurvisie bedrijventerreinen en werklocaties
- Rijkswaterstaat Oost-Nederland (2008), Startnotitie Betere bereikbaarheid door een robuust wegennetwerk in de regio Arnhem – Nijmegen
- Stadsregio Arnhem Nijmegen, Samen Leidend in Mobiliteit (SLIM)
- Stadsregio Arnhem Nijmegen (2007), Regionaal plan 2005-2020
- Stadsregio Arnhem Nijmegen (2008), Gebiedsvisie A15-A12
- Stadsregio Arnhem Nijmegen (2010), Koersnota verstedelijking 2010-2020 met doorkijk naar 2040
- Stadsregio Arnhem Nijmegen (2010), De Vastgoedrapportage Stadsregio Arnhem Nijmegen
- Stadsregio Arnhem Nijmegen (2011), Verstedelijkingsvisie van koers naar Keuze (concept)
- Website SWOV, www.swov.nl
- Website 'Wegen, Verkeer en Vervoer Atlas provincie Gelderland'. (http://geodata2.prvgld.nl/apps/wvv_atlaskaarten/)



LIJST VAN BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

A	ACN	Adrescoördinatenbestand
	Alternatief/variant	Een alternatief is het te onderzoeken voorstel voor de infrastructuur en bevat de hoofdligging van de infrastructuur. Een variant is een plaatselijke variatie in het ontwerp, bijvoorbeeld door een andere hoogteligging, uitwerking of kruising van het Pannerdensch Kanaal.
	Autonome ontwikkeling	Ontwikkelingen die optreden zonder dat één van de alternatieven wordt uitgevoerd. Er wordt alleen rekening gehouden met ontwikkelingen op basis van de uitvoering van beleidsvoornemens waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden
B	Belevingswaarde	Heeft betrekking op de mate waarin de gebruiker het verblijf in, of het gebruik van die ruimte als kwalitatief ervaart.
	BU	Bundelingsalternatief
C	Criterium	In deze TN/MER grootheid waaraan de effecten worden getoetst.
	Concentratie	Hoeveelheid van een stof per volume eenheid (Voor luchtkwaliteit uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Cultuurhistorie	Geschiedenis van alles dat door mensen gemaakt is en niet op natuurlijke wijze is ontstaan.
	Cumulatie	Optelling van de geluidbelasting door samenvoeging van meerdere mogelijk ongelijksoortige geluidbronnen. Hierbij worden verschillende typen geluidbronnen verschillend gewogen op basis van een andere hinderbeleving.
D	dB	Geluidbelasting in Lden, hierbij zijn de bijdragen van de verschillende perioden (dag, avond, nacht) gewogen inclusief een correctiefactor voor avond en nacht
	dB(A)	Geluidbelasting in 24-uursgemiddelde, hierbij zijn de bijdragen van de verschillende perioden (dag, avond, nacht) gewogen exclusief een correctiefactor.
E	Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	Ecologische Hoofdstructuur; netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden
G	Geluidcontouren	Lijnen die punten met een gelijke geluidbelasting met elkaar verbinden.
	Geluidgevoelige bestemmingen	Bestemmingen die in de zin van de Wet geluidhinder geluidgevoelig zijn, in dit onderzoek beperkt dat zich tot woningen.
	Geluidscherm	Een wand van glas, hout of beton die langs de weg wordt gebouwd als geluidbeperkende maatregel.
	Gewogen Verliestijd	Verliestijd afgezet tegen de verkeersprestatie. Dit is een maat voor de file die de afzonderlijke

		weggebruiker ondervindt.
	Grenswaarde	Wettelijke grens voor concentratie van een stof (Zoals benoemd in de Wet milieubeheer)
	Groepsrisico (GR)	De kans per jaar per kilometer transportroute dat een groep van 10 of meer personen in de omgeving van de transportroute in één keer het (dodelijk) slachtoffer wordt van een ongeval op die transportroute.
H	HB	Herkomst – bestemming
	Hogere waarde	Een wettelijke regeling waarmee toestemming kan worden verkregen om bijvoorbeeld de voorkeurswaarde op de gevel te kunnen overschrijden (ook wel ontheffing genoemd).
	Hoofdwegennet (HWN)	Geheel van wegen dat bij Rijkswaterstaat in beheer is.
I	I/C-verhouding	De verhouding tussen intensiteit en capaciteit op een wegvak. Bij een I/C-verhouding onder 0,8 is er een goede doorstroming. Bij een oplopende I/C-verhouding zal er in toenemende mate filevorming ontstaan.
	Invloedsgebied	Het gebied waarbinnen effecten van het project worden verwacht. Binnen dit gebied worden de effecten onderzocht.
K	Kwetsbaar object en beperkt kwetsbaar object	Kwetsbare objecten zijn objecten die of vanwege hun functie of vanwege de aanwezigheid van veel personen beschermd moeten worden. Beperkt kwetsbare objecten zijn objecten die vanwege de aard ervan iets minder bescherming nodig hebben dan kwetsbare objecten.
L	Landschap	Een gebied dat in zijn uiterlijk een geheel vormt. Bestaat uit een aantal natuurlijke elementen (grondsoort, reliëf, waterhuishouding, bodem, hoogteligging) en/of uit een aantal door de mens aangebrachte bouwstenen (bewoningsvorm, grondgebruik, verkaveling, verkeersinfrastructuur).
	Lden	L day-evening-night: equivalent geluidniveau
	Lnight	Equivalent geluidniveau over de nacht (23.00-07.00u).
M	m.e.r.	Milieu-effectrapportage: de procedure (het onderzoek naar de milieueffecten)
	MER	Milieueffectrapport: het rapport (de resultaten van het milieuonderzoek)
	Mitigeren	Verzachten, matigen of verlichten van de negatieve gevolgen (milieu-effecten) van een ingreep
	Mitigerende maatregel	Maatregel ter beperking/voorkoming van effecten.
	Mvt	Motorvoertuig
	MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico: één extra sterfgeval op één miljoen mensen per jaar
	Mvt/etm	Motorvoertuig per etmaal. Hiermee worden de intensiteiten per werkdagjaargemiddelde bedoeld.
N	Niet afgehandelde	Een geluidgevoelige bestemming waar de

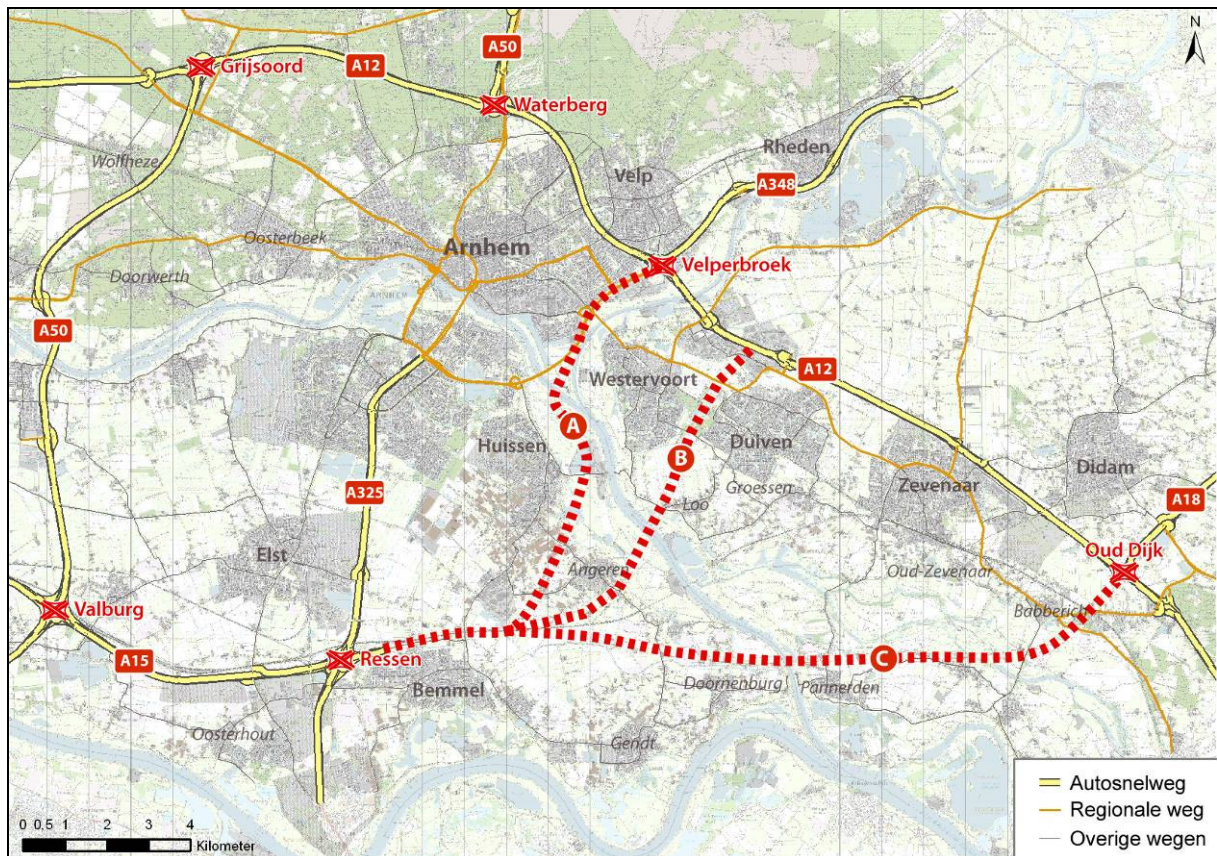
	saneringssituatie	geluidbelasting in 1986 hoger was dan 60 dB(A) en waar in het verleden
	NO ₂	Stikstofdioxide
	NO _x	Stikstofoxiden
	NRM-ON	Nieuw Regionaal Model – Oost-Nederland
	NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
O	Onderliggend wegennet (OWN)	Onderliggend wegennet, bestaande uit provinciale en gemeentelijke wegen
	Onderzoeksgebied	Het gebied waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd.
	Ontheffing	Een wettelijke regeling waarmee toestemming kan worden verkregen om bijvoorbeeld de voorkeurswaarde op de gevel te kunnen overschrijden (ook wel hogere waarde genoemd).
	OTB/TB	Ontwerp Tracébesluit, Tracébesluit. Het Ontwerp Tracébesluit wordt opgesteld door het Bevoegd Gezag als zij naar aanleiding van de TN/MER besluiten tot uitvoering van de voorgenomen activiteit over te gaan. In dit besluit wordt het voorkeursalternatief in detail uitgewerkt. Naar aanleiding van het publiceren van het OTB wordt opnieuw een inspraakronde gehouden.
	Oriëntatiewaarde	Betreft een toetsingswaarde (die het karakter heeft van een oriëntatiewaarde), waarvan het bevoegd gezag gemotiveerd mag afwijken. Een oriëntatiewaarde heeft een juridische status maar is geen grenswaarde.
P	Plaatsgebonden Risico (PR)	De kans per jaar dat een persoon komt te overlijden door een ongeval met (het transport van) gevaarlijke stoffen, indien deze persoon zich permanent (vierentwintig uur per dag, gedurende het gehele jaar) en onbeschermd op een bepaalde plaats zou bevinden.
	PM ₁₀	Fijnstof deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer
	PM _{2,5}	Fijnstof deeltjes met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer
R	RC1 en RC2	Regiocombi(structuur)alternatief 1 en 2
	Referentiesituatie	De situatie in 2025 bij autonome ontwikkeling, ook wel nulsituatie of nulalternatief genoemd
	Richtwaarde	Richtwaarde als bedoeld in artikel 5.1 van de Wet milieubeheer ten aanzien van het niveau van het plaatsgebonden risico. Van een richtwaarde mag slechts om zwaarwegende redenen worden afgeweken.
	Risicocijfer	De mate van verkeersonveiligheid van een wegvak of gebied. Wordt in deze studie uitgedrukt in het aantal ernstige ongevallen per miljoen voertuigkilometers. Het risicocijfer wordt gebruikt om de verkeersveiligheid tussen wegen of gebieden onderling te vergelijken.
	Risicocontouren	Een risicocontour geeft aan hoe hoog in de omgeving de overlijdenskans is door een ongeval met een risicobron. Deze contourlijnen

		kan men vergelijken met de gewone hoogtelijnen op een kaart: binnen de contour is het risico groter, buiten de contour is het risico kleiner.
	Reistijdverhouding	De verhouding tussen de reistijd in de maatgevende spits en bij free-flow (bij een snelheid van 100 km/h). Op het hoofdwegennet is de streefwaarde voor deze verhouding maximaal 1,5 en 2,0 voor de ringwegen rond de vier grote steden.
	Restruimte	Restruimte is ruimte die 'overblijft' na een bepaalde ruimtelijke ontwikkeling en door de ligging en/of grootte weinig potentie heeft voor ruimtelijke ontwikkelingen
S	Slachtofferongeval	Ongeval waarbij één of meerdere mensen gewond zijn geraakt of zijn overleden
	Stiltegebied	Een in de Provinciale Milieuverordening vastgelegd gebied waarbinnen als streefwaarde voor de geluidbelasting een waarde van 40 dB(A) geldt.
	Stiltebeleidsgebied	Een in de Provinciale Milieuverordening genoemd gebied waarbinnen de provincie Gelderland ernaar streeft om de geluidbelasting niet te laten toenemen.
T	TN/MER	Trajectnota/Milieueffectrapport
	Tunnel met coupurekering	Een tunnel waarbij de toe- en afritten van de tunnel de waterkering doorsnijden.
	Tunnel met kanteldijken	Een tunnel waarbij de waterkering zodanig wordt verlegd dat deze niet wordt doorsneden door de toe- en afrit van de tunnel.
U	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Microgram per kubieke meter
V	Verkeersintensiteit	Aantal motorvoertuigen dat per tijdseenheid een wegvak passeert. Dit is een maat voor verkeersdrukke.
	Verkeersprestatie	Het aantal afgelegde voertuigkilometers per tijdseenheid binnen een nader omschreven gebied.
	Verliestijd	De maat voor de filezwaarte, uitgedrukt in voertuigverliesuren.
W	Wegvak	Een gedeelte van een te onderzoeken weg tussen twee opeenvolgende aansluitingen of knooppunten
	Wgh	De Wet geluidhinder, hierop is het wettelijk kader voor het onderzoek gebaseerd.
	Wm	Wet milieubeheer.

BIJLAGE A: AFGEVALLEN ALTERNATIEVEN

In de TN/MER moeten reële alternatieven en varianten worden beoordeeld. In hoofdstuk 3 staat beschreven hoe de alternatieven uit de Startnotitie en Richtlijnen tot reële en concrete varianten zijn uitgewerkt. Ook is aangegeven welke alternatieven in een eerder stadium zijn afgevallen. In de Startnotitie is aangegeven waarom deze alternatieven niet reëel zijn en dat wordt in deze bijlage nader uitgewerkt. Het betreft de volgende alternatieven:

- A. Doortrekking A15 Westervoort-West
- B. Doortrekking A15 Westervoort-Oost
- C. Doortrekking A15 Rijnstrangentracé



Afbeelding A-1 Afgevalen alternatieven

A. Doortrekking A15 Westervoort-West

Dit alternatief begint bij knooppunt Ressen en loopt vandaar uit ten noorden langs Angeren in noordoostelijke richting parallel aan het Pannerdensch Kanaal om deze vervolgens te kruisen en ter hoogte van de Rijnbrug aan te sluiten op de N325/Pleijroute naar knooppunt A12 Velperbroek. Om de kern Huissen zo min mogelijk aan te tasten zal dit alternatief over een lengte van bijna vijf kilometer door de uiterwaarden van het Pannerdensch Kanaal lopen.

- Hoogwaterveiligheid

De passage door de uiterwaarden is strijdig met het waterveiligheidsbeleid, zoals opgenomen in PKB Ruimte voor de Rivier (2006) voor de uiterwaardvergravingen Huissensche waarden, dat juist gericht is op verruiming van de waterafvoercapaciteit van rivieren. Een uitwerking van dit tracédeel in de uiterwaarden op een langgerekt grondlichaam boven hoogwaterniveau met veel ruimtebeslag is uitgesloten. Dat is niet te verenigen met de noodzaak om in dit deel van het rivierengebied een grotere bergingsruimte te creëren. Een uitvoeringswijze waarbij de weg op pilaren wordt gebouwd, zal de stromingsbarrière gedeeltelijk oplossen, maar vanwege de lengte van

het benodigde kunstwerk onvoldoende om deze te kunnen verenigen met de hoogwaterveiligheidseisen.

- Natuur

De uiterwaarden van het Pannerdensch Kanaal maken onderdeel uit van het Natura 2000 gebied de Gelderse Poort en zijn begrensd als Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het is binnen Europa een belangrijk broedgebied voor moerasvogels en voor vogels die afhankelijk zijn van waterrijke gebieden en natte graslanden. Tevens is het een belangrijk rust- en foerageergebied voor eenden en ganzen. Dit alternatief loopt over een grote lengte door het natuurgebied, wat leidt tot vernietiging, verstoring en een kwaliteitsafname van de beschermde natuurwaarden. Een ingreep van de omvang van dit alternatief in dit gebied is op basis van de Natuurbeschermingswet en het 'nee-tenzij principe' voor de EHS vrijwel uitgesloten, omdat er reële alternatieven voorhanden zijn met veel minder impact op deze beschermde natuur.

- Verkeer

Het doortrekken van de A15 richting de Pleijroute (N325) zorgt voor een aantrekkelijke alternatieve route voor de A12/A50 om Arnhem. Deze nieuwe route is ook bijzonder aantrekkelijk voor het verkeer op de A325/N325 door Arnhem Zuid. De intensiteiten op deze route nemen met 40-50% af. In het Regionaal Plan van de Stadsregio Arnhem Nijmegen is terugdringing van de verkeersbelasting op de Pleijroute als doel genoemd. Deze doelstelling is overgenomen in de beoordelingscriteria van het aspect Verkeer en is mede ingegeven vanuit de hinder voor de leefomgeving. Aan deze doelstelling wordt in Arnhem Zuid voldaan, maar in Arnhem Noord (langs Presikhaaf) niet. De doortrekking van de A15 over de N325 zorgt namelijk voor een flinke stijging van het verkeer op dit tracédeel, waardoor de doorstroming wordt gehinderd. Zelfs bij een verbreding van dit deel van de N325 worden de doorstromingsproblemen niet volledig opgelost, omdat de aantakking van de doorgetrokken A15 op de Pleijroute en knooppunt Velperbroek knelpunten blijven. Om de twee autosnelwegen A15 en A12 op een robuuste wijze op elkaar aan te sluiten is bovendien een grootschalige reconstructie van knooppunt Velperbroek noodzakelijk. Het ruimtebeslag daarvoor is niet beschikbaar zonder concessies te doen aan de bereikbaarheid en leefbaarheid van omliggende woon- en werklocaties.

- Ruimtebeslag

Het beleidsuitgangspunt om nieuwe infrastructuur te bundelen met bestaande infrastructuur, zoals opgenomen in de Nota Ruimte, hoofdstuk Netwerken en Steden, paragraaf Bundeling van Infrastructuur en Vervoersstromen, wordt slechts deels gehanteerd. Voor het deel dat dit alternatief niet bundelt is het ruimtelijk zeer ingrijpend (uiterwaarden en aanpassing Pleijroute) en zelfs ingrijpender dan andere alternatieven. Ondertunneling van het tracédeel door de uiterwaarden kan de milieukundige bezwaren deels voorkomen, maar gelet op de lengte voor de benodigde tunnel (vijf kilometer) valt dat ook buiten de financiële kaders van het project, zoals nader is onderzocht voor het Rijnstrangentracé.

B. Doortrekking A15 Westervoort-Oost

Het alternatief begint bij knooppunt Ressen en loopt vandaar uit ten zuiden langs Angeren in noordoostelijke richting en kruist het Pannerdensch Kanaal om dan tussen Westervoort en Duiven aan te sluiten op de A12.

- Verkeer

Het doortrekken van de A15 richting de Pleijroute (N325) zorgt voor een aantrekkelijke alternatieve route voor de A12/A50 om Arnhem. Deze nieuwe route is ook bijzonder aantrekkelijk voor het verkeer op de A325/N325. De doorstroming op de Pleijroute zal hierdoor sterk verbeteren. De verkeersaantrekkende werking van dit alternatief zal zelfs zo sterk zijn dat de capaciteit van de A15 met de voorziene 2x2 rijstroken onvoldoende is

voor een goede verkeersafwikkeling. Een verdere vergroting van de capaciteit naar 2x3 rijstroken is dan nodig.

Een knooppunt voor de aansluiting van de verlengde A15 op de A12 zorgt er voor dat de aansluitingen Duiven en Westervoort niet op de huidige plaats kunnen blijven, maar moeten worden opgeheven of verplaatst. Deze aanpassing leidt tot een forse heroriëntatie van de lokale verkeersstromen met veel impact op de huidige bereikbaarheid en (capaciteit van) bestaande verkeersstructuren in Westervoort, Duiven en Zevenaar.

- Leefomgeving

Van alle alternatieven nadert dit alternatief over de gehele lengte de meeste grotere bebouwingskernen tot zeer dichtbij (Angeren, Loo, Westervoort en Duiven). Bovendien doorsnijdt dit alternatief het beperkte groene tussengebied (Horsterpark) tussen Westervoort en Duiven waardoor deze recreatieve zone en daarmee het woon- en leefmilieu wordt aangetast. Onder invloed van het sluiten dan wel verplaatsen van de aansluitingen Westervoort en Duiven zal bovendien juist in dit middengebied een van de beperkte mogelijkheden liggen om een goede aansluiting van deze kernen op de A12 te behouden. Daarmee dreigt dit middengebied haar groene karakter vrijwel volledig te verliezen. Verder zal de bij verkeer genoemde heroriëntatie van de verkeersstromen leiden tot grote veranderingen in de leefbaarheid van Westervoort en Duiven.

- Ruimtebeslag

Het beleidsuitgangspunt om nieuwe infrastructuur te bundelen met bestaande infrastructuur wordt in het geheel niet gehanteerd en daarmee is dit alternatief ruimtelijk ingrijpender dan andere alternatieven die wel grotendeels kunnen bundelen.

C. Doortrekking A15 Rijnstrangentracé

Dit alternatief is het oorspronkelijk ontworpen tracé van de A15, conform het Rijkswegenplan uit 1958. Het begint bij knooppunt Ressen en doorkruist het Rijnstrangengebied om aan te sluiten op de A12 op knooppunt Oud-Dijk (A12/A18). In de m.e.r.-procedure van de jaren negentig is een variant onderzocht die iets naar het zuiden verschoven is en dan deels over het Gelders eiland loopt.

- Natuur


De uiterwaarden van het Pannerdensch Kanaal en de Oude Rijnstrangen zijn onderdeel van het Natura 2000 gebied de Gelderse Poort en zijn begrensd als Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het is binnen Europa een belangrijk broedgebied voor moerasvogels en voor vogels die afhankelijk zijn van waterrijke gebieden en natte graslanden, en tevens een belangrijk rust- en foerageergebied voor eenden en ganzen. Dit alternatief loopt over een grote lengte door het natuurgebied, wat leidt tot vernietiging, verstoring en kwaliteitsafname van de beschermde waarden. Een ingreep van de omvang van dit alternatief in dit gebied is op basis van de Natuurbeschermingswet en het 'nee-tenzij principe' voor de EHS vrijwel uitgesloten, omdat er reële alternatieven voorhanden zijn met veel minder impact op deze beschermde natuur.

- Hoogwaterveiligheid

Dit alternatief loopt voor een belangrijk deel dwars door de voormalige uiterwaarden van de Rijn, het Rijnstrangengebied. Dit gebied is in de PKB Ruimte voor de Rivier aangewezen als reserveringsgebied waterberging. In verband met deze reservering mogen in dit gebied geen kapitaalintensieve investeringen plaatsvinden.

- Ruimtebeslag

Het beleidsuitgangspunt om nieuwe infrastructuur te bundelen met bestaande infrastructuur wordt in het geheel niet gehanteerd en daarmee is dit alternatief ruimtelijk veel ingrijpender dan andere alternatieven die wel grotendeels kunnen bundelen. Indien gekozen wordt voor een lange tunnel is het ruimtebeslag veel minder ingrijpend.



De aanleg van een tunnel, om effecten op natuur, ruimtebeslag en hoogwaterveiligheid te voorkomen is geen reële optie. Het zou volledige ondertunneling betekenen van het gedeelte door de Gelderse Poort. Een voorbeeld van een dergelijke tunnel is op lokaal initiatief uitgewerkt door Strukton BV, welke conform de ramingsystematiek van Rijkswaterstaat uitkomt op een bedrag van circa 2 miljard euro. Ondertunneling van het Rijnstrangentracé valt daarmee buiten de financiële kaders van het project.

BIJLAGE B: BEOORDELINGSMETHODIEK PER CRITERIUM

Verkeer

Beoordelingscriteria

De beoordeling van de alternatieven vindt plaats door de alternatieven te vergelijken met de referentiesituatie. Daarnaast worden enkele criteria getoetst aan objectieve waarden afkomstig uit beleidskaders. Waar mogelijk is de beoordeling kwantitatief van aard, de overige criteria zijn kwalitatief beoordeeld.

Tabel B-1 Overzicht beoordelingscriteria

Criterion	Meeteenheid
Bekorten van de files	Voertuigverliesuren
Verbeteren doorstroming binnen en buiten de spits	I/C-waarden hoofdwegennet
Verminderen van de reistijd van deur tot deur	Reistijdfactoren trajecten Reistijd trajecten Mobiliteitsaanpak-streefwaarden trajecten
Verhogen van de betrouwbaarheid	Kwalitatieve beoordeling o.b.v. - Files - Doorstroming - Reistijd
Versterken van de bereikbaarheid rondom de centrale oost-westas	Reistijd traject langs centrale oost-west as
Realiseren directe (vaste oever) verbinding Arnhem - Nijmegen (zuid) / Achterhoek en Liemers	Kwalitatieve beoordeling o.b.v. - Aanleg verbinding die Pannerdensch Kanaal kruist
Verminderen verkeersbelasting op de Pleijroute	Verkeersintensiteiten
Verbeteren toekomstvastheid	Kwalitatieve beoordeling
Verbeteren robuustheid	Kwalitatieve beoordeling
Verbeteren robuustheid voor ontruiming bij hoogwater	Kwalitatieve beoordeling

Tabel B-2 Operationaliseringstabel beoordelingscriteria

Beoordeling	Kwantitatief: Procentuele verandering t.o.v. referentie	Kwalitatief: Oordeel
++	Verbetering > 20%	sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	Verbetering 10% tot 20%	verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Verbetering 5% tot 10%	lichte verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	Minder dan 5% verschil	neutraal ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	Verslechtering 5 tot 10%	lichte verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Verslechtering 10 tot 20 %	verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
--	Verslechtering > 20%	sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

Bekorten van de files

De gehanteerde indicator voor de hoeveelheid files is de verliestijd. Hierbij wordt apart gekeken naar het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet. De beoordeling vindt plaats op het schaalniveau van het studiegebied en aan de hand van de operationaliseringstabel, Tabel B-2. Hierbij tellen de verliestijd en de gewogen verliestijd even zwaar mee. De (gewogen) verliestijd wordt bepaald en beoordeeld op de volgende indicatoren:

- De ongewogen verliestijd. Welke tijd wordt op de wegvakken in het studiegebied 'verloren' ten opzichte van de tijd bij vrije afwikkeling? Hoe hoger deze verliestijd, des te slechter een alternatief scoort. Dit is een maat voor de totale congestie op een netwerk. De verliestijd wordt uitgedrukt in voertuigverliesuren en wordt geïndexeerd, waarbij de verliestijd van de referentiesituatie op 100 wordt gesteld.

- De gewogen verliestijd. Hierbij wordt de verliestijd afgezet tegen de prestatie van het netwerk (eenheid: voertuigverliesuren per voertuigkilometer). Deze grootte is een maat voor de vertraging die de individuele weggebruiker ervaart, aangezien het de vertraging per gereden kilometer weergeeft. Als het netwerk in een alternatief veel verkeer verwerkt, is het logisch dat de verliestijd op het netwerk op een hoger niveau ligt dan voor een alternatief met minder verkeer. Hiermee wordt bij deze gewogen verliestijd rekening gehouden.

Verbeteren doorstroming binnen de spits

De gebruikte indicator voor het verbeteren van de doorstroming binnen de spits is de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de capaciteit op een wegvak (I/C-verhouding). Hiervoor worden de volgende wegvakken geanalyseerd:

- A12 Duiven-Zevenaar
- A12 Grijsoord-Waterberg
- A50 Heteren-Renkum
- Pleijroute (ter hoogte van Andrej Sacharovbrug over de Rijn)
- A15 (ter hoogte van passage van het Pannerdensch Kanaal)

Daarnaast wordt met dit criterium ook inzicht gegeven in de verkeersbelasting (intensiteiten) op deze wegvakken. Vooralsnog is er geen aanleiding om de verkeersafwikkeling buiten de spits te beoordelen, aangezien er geen wezenlijke capaciteitsproblemen zijn geconstateerd buiten de spits.

Het verbeteren van de verkeersafwikkeling / doorstroming binnen de spits wordt als volgt per wegvak beoordeeld:

- als de intensiteit lager is dan de beschikbare capaciteit (kleiner dan 0,8) is er sprake van een goede verkeersafwikkeling (+2);
- als de intensiteit iets lager is dan de beschikbare capaciteit (tussen 0,8 en 0,9), is er sprake van een matige verkeersafwikkeling (-1);
- als de intensiteit bijna even hoog als of hoger dan de beschikbare capaciteit is (groter dan 0,9), is er sprake van een slechte verkeersafwikkeling (-2).

De verkeersafwikkeling in de autonome situatie wordt op dezelfde wijze bepaald. Vervolgens wordt er een totaalscore voor de autonome situatie en de alternatieven bepaald door het gemiddelde van alle wegvakken en beide richtingen te nemen. De waarden zijn hier dus absolute waarden en niet ten opzichte van de autonome situatie. Het oordeel van de doorstroming wordt bepaald door de gemiddelde scores te herschalen, waarbij de score van de autonome situatie op 0 wordt gesteld. Dus als de score op de doorstroming op de wegvakken verandert van gemiddeld (-1) in de autonome situatie naar (0) bij een alternatief, dan is de score van het alternatief (+1). Tot slot wordt dit cijfer omgezet in het eindoordeel, waarbij waarden groter dan 2 (++) , tussen 1,5-2 (+), tussen 0,5-1,5 (+) en kleiner dan 0,5 (0).

Verminderen van de reistijd van deur tot deur

De indicator voor de reistijd van deur tot deur is de reistijd op enkele trajecten binnen het studiegebied. De tijd die een weggebruiker nodig heeft om een bepaald traject af te leggen verschilt per alternatief. Deze reistijd is een maat voor de kwaliteit van het netwerk. Nagegaan wordt of en op welke trajecten er (relevante) *reistijdwinst* behaald wordt ten opzichte van de referentiesituatie. De reistijd wordt uitgedrukt in minuten en wordt als index weergegeven, waarbij de reistijd in de referentiesituatie op 100 wordt gesteld. Het oordeel wordt bepaald door op de indexcijfers van de trajecten in beide richtingen en in beide spitsen toe te passen. Deze worden gemiddeld in het eindoordeel.

Een andere indicator is de in de Nota Mobiliteit opgenomen factor voor de reistijd op trajecten op het hoofdwegennet. Deze factor geeft inzicht in de kwaliteit van de geboden (lange afstand) verbindingen en is de verhouding van de reistijd in de spitsuren en de

reistijd bij onbelemmerde doorstroming. Dit is de zogenaamde *reistijdverhouding*. De streefwaarde voor de reistijdverhouding is 1,5 voor langere trajecten op het hoofdwegennet en 2,0 voor de randwegen van de grote steden. In dit geval wordt de streefwaarde 1,5 aangehouden. Het oordeel wordt kwalitatief bepaald aan de hand van de verandering van de reistijdverhoudingen ten opzichte van de autonome situatie.

Tot slot is de trajectnelheid op trajecten op het hoofdwegennet een indicator voor de reistijd. Deze is vergelijkbaar met de NoMo-factor, met dien verstande dat de streefwaarde in de Mobiliteitsaanpak hoger is, namelijk een gemiddelde snelheid van 80 km/uur²⁷. Het oordeel wordt kwalitatief bepaald aan de hand van de verandering van het aantal wegvakken dat niet voldoet aan de norm, ten opzichte van het aantal wegvakken dat niet voldoet in de autonome situatie.

Aangezien de Pleijroute een van de belangrijkste regionale verbindingen is en voor een deel fungeert als 'vervangende route' voor de A15 is het van belang na te gaan hoe de reistijd via de Pleijroute scoort, omdat dat een maat is voor de regionale bereikbaarheid. Samen met het verkeersaanbod²⁸ op de route is dat een indicatie voor het doelbereik op het criterium regionale bereikbaarheid. Om dubbel telling te voorkomen wordt deze indicator hier niet apart beoordeeld, maar meegenomen in de beoordeling van de bereikbaarheid rondom de centrale oost-west-as.

Verhogen van de betrouwbaarheid

Een netwerk is betrouwbaar te noemen als de reiziger bij het maken van een verplaatsing van A naar B er zeker van kan zijn dat de werkelijke reistijd, binnen enige marges, overeenkomt met de verwachte reistijd. In de Nota Mobiliteit is de ambitie aangegeven dat in 2020 95% van de reizigers 'op tijd' aankomt. De ambitie van 95% op tijd is een waarde die geldt voor alle reizigers op het totale Nederlandse wegennet en niet voor individuele verbindingen. Echter, wel kan worden nagegaan of een specifiek traject positief of negatief bijdraagt in het halen van de betrouwbaarheidsambitie.

De betrouwbaarheid van de reistijd kan overigens alleen worden gemeten voor de huidige situatie en niet kwantitatief worden bepaald voor het planjaar. Er is wel een duidelijke relatie tussen de belasting van een netwerk (en een wegvak) en de betrouwbaarheid daarvan: hoe hoger de belasting, hoe groter de spreiding in de reistijd en hoe kleiner de betrouwbaarheid is. Daarmee is er een relatie tussen de criteria 'bekorten files', 'doorstroming' en 'reistijd(verhouding)' enerzijds en betrouwbaarheid van de reistijd anderzijds.

Aangezien de betrouwbaarheid van de reistijd niet kan worden berekend voor toekomstige situaties, wordt voor het toetsen van de alternatieven gekozen voor een kwalitatieve beschrijving en beoordeling van de effecten van de alternatieven op de betrouwbaarheid van het netwerk (op basis van de criteria 'bekorten files', 'doorstroming' en 'reistijd(verhouding)' en de mogelijkheden voor verkeersmanagement).

Versterken van de bereikbaarheid rondom de centrale oost-westas

De bereikbaarheid van de centrale oost-westas betreft het gebied ten oosten en westen van het Nijmeegseplein op de Pleijroute. Voor de beoordeling van dit criterium wordt de reistijd op het traject Valburg – Beek via de Pleijroute gebruikt. Dit traject loopt via de A15 - A325 - Pleijroute (N325) - A12. Het oordeel wordt bepaald door de indexcijfers van het traject in beide richtingen en in beide spitsen toe te passen.

Realiseren van een directe (vaste oever) verbinding tussen het zuidelijk deel van de regio Arnhem - Nijmegen en de Achterhoek en Liemers

Dit criterium wordt genoemd in de Richtlijnen voor het MER. De indicator hiervoor is de aanleg van een brug of tunnel die het Pannerdensch Kanaal kruist (++)

²⁷ De NoMo-streefwaarde komt neer op een trajectnelheid van 66,7 km/uur.

²⁸ Een hoog verkeersaanbod is in dit kader niet per definitie positief

Verminderen verkeersbelasting Pleijroute

Het oordeel wordt bepaald door Tabel B-2 toe te passen op de indexcijfers van de etmaalintensiteiten op de Pleijroute, ter hoogte van de Sacharovbrug.

Verbeteren toekomstvastheid

De toekomstvastheid van een wegennetwerk is sterk gerelateerd aan de verkeersdruk (intensiteiten), de verkeersafwikkeling (I/C-verhouding), de verliestijd en de reistijden in het netwerk. Veelal wordt daarvoor als criterium gebruikt het effect van een verdere groei van het verkeer naar een later toekomstjaar, bijvoorbeeld 2030. In dit kader zullen wij dit criterium niet kwantitatief uitwerken. De toekomstvastheid wordt kwalitatief beoordeeld op basis van de I/C-verhoudingen en de robuustheid. Uit I/C-verhoudingen boven de 0,80 is af te leiden dat een wegvak toekomstige verkeersgroei moeilijk of niet kan opvangen.

Verbeteren robuustheid

Robuustheid van een netwerk is in de Nota Mobiliteit gekoppeld aan de wijze waarop een netwerk kan omgaan met incidentele situaties, zoals: extra verkeersaanbod, ongevallen, calamiteiten, bijzondere weersomstandigheden en wegwerkzaamheden. Deze bijzondere omstandigheden mogen niet tot gevolg hebben dat het netwerk in die omstandigheden niet meer kan functioneren. Een robuust netwerk kan goed omgaan met incidentele situaties. In de Nota Mobiliteit is dit begrip overigens niet uitgewerkt naar normen of een meetmethode.

In deze studie zal robuustheid kwalitatief worden beoordeeld, op de mate waarin deze situatie wordt verbeterd.

Verbeteren robuustheid voor ontruiming bij hoogwater

Een specifieke vorm van robuustheid die bij dit project van belang is, is de mate waarin het netwerk blijft functioneren bij een ontruiming in verband met hoge waterstanden in de rivieren. Indien daadwerkelijk een dijk doorbreekt moet er binnen enkele uren worden geëvacueerd. De robuustheid voor ontruiming bij hoogwater wordt kwalitatief beoordeeld, op basis van het aantal routes dat gebruikt kan worden bij ontruiming van het gebied dat is ingesloten door de (Neder)Rijn en de Waal, en de capaciteit van deze routes. Hierbij beperken we ons tot het gebied ten oosten van de A50 (inclusief de A50 zelf). De beoordeling is geoperationaliseerd via Tabel B-3, waarbij voor deze studie negatieve scores niet mogelijk zijn omdat er nergens capaciteit wordt weggehaald.

Tabel B-3 Operationaliseringstabel beoordeling verbeteren robuustheid voor ontruiming bij hoogwater

Beoordeling	Kwalitatief: Oordeel
++	Toevoeging van robuuste capaciteit en extra route aan de ontruimingsmogelijkheden
+	Toevoeging van capaciteit en extra route aan de ontruimingsmogelijkheden
0/+	Toevoeging van capaciteit aan de ontruimingsmogelijkheden
0	Geen verandering

Verkeersveiligheid

De effecten op het aspect verkeersveiligheid zijn kwantitatief beoordeeld, op basis van prognoses van het aantal ernstige slachtofferongevallen²⁹. Het hoofdwegennet (HWN) en onderliggend wegennet (OWN) worden apart beoordeeld.

²⁹ Ongeval waarbij één of meerdere mensen in het ziekenhuis zijn opgenomen of zijn overleden.

Beoordelingscriteria

Voor het aspect verkeersveiligheid worden de alternatieven vergeleken op basis van het aantal ernstige ongevallen in het prognosejaar. Dit aantal wordt geprognoseerd door per wegtype de verkeersprestatie³⁰ te vermenigvuldigen met het risicocijfer³¹. Door de prognoses voor de verschillende wegtypes op te tellen wordt voor het gehele invloedsgebied het aantal ernstige ongevallen bepaald voor het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet. Dit onderscheid wordt gemaakt omdat de registratiegraad van ongevallen op het hoofdwegennet hoger ligt dan op het onderliggend wegennet.

In de richtlijnen voor het MER wordt als toetsingscriterium gevraagd om een risicocijfer. Dit risicocijfer is een uitkomst van het aantal (ernstige) slachtoffers gedeeld door het aantal voertuigkilometers in het studiegebied. Deze uitkomst is omgekeerd evenredig aan de in Tabel B-1 benoemde beoordelingscriteria, leidt tot exact dezelfde score en is daarom niet opgenomen.

Kanttekening onderzoeksmethode

De methodiek heeft tot doel alternatieven/varianten in de TN/MER fase onderling met elkaar te vergelijken. De resultaten (aantal ernstige ongevallen) die per alternatief worden bepaald, betreffen prognoses van ernstige ongevallen op basis van de huidige beschikbare kennis. In werkelijkheid zal echter in de periode tussen de huidige en toekomstige situatie, sprake zijn van een andere referentiesituatie voor verkeersveiligheid, bijvoorbeeld door verbeterde voertuigtechnologie en gedragsbeïnvloeding. Deze zijn niet verdisconteerd in de huidige risicocijfers en dus niet meegenomen in de prognoses. Om deze reden wordt niet nadrukkelijk ingegaan op het verschil tussen de huidige situatie en de autonome situatie.

Beoordelingsmethode

Tabel B-4 gaat in op de scoringsmethodiek voor de criteria op basis van het aantal ernstige ongevallen per jaar. Voor de beoordeling moet inzichtelijk worden gemaakt hoe het aantal ernstige slachtoffers zich verhoudt tussen de autonome situatie en de alternatieven.

³⁰ Verkeersprestatie is de totaal afgelegde afstand van alle voertuigen op een weg of netwerk van wegen, uitgedrukt in voertuigkilometers.

³¹ Een risicocijfer geeft het aantal ernstige ongevallen per miljoen voertuigkilometers weer.

Tabel B-4 Scoringsmethodiek Verkeersveiligheid

Score	Toelichting	Omschrijving (HWN + OWN)	Aantal ernstige ongevallen HWN	Aantal ernstige ongevallen OWN
++	Zeer positief effect ten opzichte van de autonome situatie	Een afname van het aantal ernstige ongevallen gelijk of groter dan 10%	Afname groter of gelijk aan 7,4	Afname groter of gelijk aan 33,2
+	Positief effect ten opzichte van de autonome situatie	Een afname van het aantal ernstige ongevallen gelijk of groter dan 5% en kleiner dan 10%	Afname tussen of gelijk aan 3,7 en 7,3	Afname tussen of gelijk aan 16,6 en 33,1
0/+	Beperkt positief effect ten opzichte van de Autonome situatie	Een afname van het aantal ernstige ongevallen gelijk of groter dan 2% en kleiner dan 5%	Afname tussen of gelijk aan 1,5 en 3,6	Afname tussen of gelijk aan 6,6 en 16,5
0	Geen relevant effect	Een toe- of afname van het aantal ernstige ongevallen tussen 0% en 2%	Toe- of afname tussen of gelijk aan 0 en 1,4	Toe- of afname tussen of gelijk aan 0 en 6,5
0/-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de autonome situatie	Een toename van het aantal ernstige ongevallen gelijk of groter dan 2% en kleiner dan 5%	Toename tussen of gelijk aan 1,5 en 3,6	Toename tussen of gelijk aan 6,6 en 16,5
-	Negatief effect ten opzichte van de autonome situatie	Een toename van het aantal ernstige ongevallen gelijk of groter dan 5% en kleiner dan 10%	Toename tussen of gelijk aan 3,7 en 7,3	Toename tussen of gelijk aan 16,6 en 33,1
--	Zeer negatief effect ten opzichte van de autonome situatie	Een toename van het aantal ernstige ongevallen groter of gelijk aan 10%	Toename groter of gelijk aan 7,4	Toename groter of gelijk aan 33,2

Hoogwaterveiligheid

Om het effect op de robuustheid voor ontruiming bij hoogwater te beoordelen is het aantal en de capaciteit van de rivierkruisende wegen uit het gebied dat is ingesloten door de Rijn en de Waal bepaald. Het toevoegen van capaciteit wordt als positief beoordeeld.

Ruimtelijke structuur

Beoordelingsmethode Bundeling met bestaande infrastructuur

De effecten op de ruimtelijke eenheid worden kwantitatief beoordeeld. De mate van bundeling met bestaande infrastructuur wordt per alternatief als percentage van de totale lengte van nieuw aan te leggen infrastructuur uitgedrukt.

Beoordelingsmethode Anticipatie op mogelijkheden voor verstedelijking

De alternatieven en varianten worden kwalitatief beoordeeld op de mate waarin ruimtelijke ontwikkelingen (tot circa 2020) én potenties voor verdere verstedelijking (na 2020) worden gestimuleerd of geremd. Hierbij wordt de onderstaande scoringsmethodiek toegepast.

Tabel B-5 Scoringsmethodiek anticipatie op mogelijkheden voor verstedelijking

Score		Verklaring score
--	Sterk negatief effect	Geen anticipatie en sterke bedreiging voor plannen/potentie
-	Negatief effect	Weinig/geen anticipatie en bedreiging voor plannen/potentie
0/-	Beperkt negatief effect	Weinig anticipatie/enige bedreiging voor plannen/potentie
0	Geen relevant effect/neutraal	Weinig anticipatie, geen/weinig bedreiging voor plannen/potentie
0/+	Beperkt positief effect	Redelijke anticipatie en potentie
+	Positief effect	Goede anticipatie en potentie
++	Sterk positief effect	Zeer goede anticipatie en potentie

Economie

Beoordelingsmethode Corridorfunctie

De invloed van het project op de corridorfunctie wordt kwalitatief beoordeeld. De effecten van de alternatieven op het functioneren van de corridor is gebaseerd op expert judgement, interviews met stakeholders en literatuurstudie.

Beoordelingsmethode Vestigingslocatie en logistieke positie

De invloed op de vestigingsplaats en logistieke positie is kwalitatief beoordeeld. Deze beoordeling is gebaseerd op interviews met stakeholders, een enquête onder ondernemers, data-analyse, literatuurstudie en expert judgement.

Beoordelingsmethode Arbeidsmarkt

De invloed op de arbeidsmarkt is kwalitatief beoordeeld. Deze beoordeling is gebaseerd op interviews met stakeholders, een enquête onder ondernemers, benchmarkstudie en data-analyse, literatuurstudie en expert judgement.

Beoordelingsmethode Werklocaties

De beoordeling van het effect op werklocaties is gebaseerd op interviews met stakeholders, deskresearch en expert judgement.

Geluid

Beoordelingsmethode Verandering van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen

Binnen het onderzoeksgebied wordt de verandering in het aantal geluidgevoelige bestemming met een geluidbelasting van 48 dB of meer in beeld gebracht. Voor de te onderzoeken alternatieven en varianten is in eerste instantie een toets aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder uitgevoerd. Op basis van deze toets is per situatie een maatregelenpakket bepaald dat is meegenomen bij de bepaling van de effecten. De locaties van geluidschermen zijn ook weergegeven op de plankaarten in de kaartenbijlage.

De effecten zijn bepaald op basis van modelberekeningen conform het in Nederland geldende rekenvoorschrift, het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006. Bij de bepaling van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige objecten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Geluidgevoelige bestemmingen op basis van het Adrescoördinatenbestand (ACN-bestand);
- De rekenhoogte bedraagt, conform de Standaard Karteringsmethode (SKM-methode), 4 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld;
- Er is uitgegaan van de cumulatieve geluidbelasting en er is geen aftrek conform artikel 110g uit de Wet geluidhinder (Wgh) toegepast.

Aanvullend wordt op basis van de geluidbelasting per geluidgevoelige bestemming het aantal gehinderden bepaald. Dit wordt gedaan aan de hand van de dosis-effectrelaties zoals die worden gehanteerd in het kader van de EU Richtlijn omgevingslawaai. Het gaat hierbij om de rekenmethode zoals opgenomen in het rapport "Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance" van 20 februari 2002. Met deze methodiek kan aan de hand van de geluidbelasting van de afzonderlijke adressen het totaal aantal gehinderde personen van een alternatief worden bepaald. In het onderzoek worden ook andere relevante geluidbronnen zoals bepaalde provinciale wegen, spoorwegen en industrieterreinen betrokken.

De effecten zijn kwantitatief bepaald en vergeleken met de referentiesituatie.

Beoordelingsmethode Verandering van het geluidbelaste oppervlak

In het onderzoeksgebied wordt de verandering van het akoestisch ruimtebeslag, het oppervlak met een geluidbelasting van meer dan 48 dB, in beeld gebracht. Het akoestisch ruimtebeslag is gebaseerd op de geluidcontouren ten gevolge van de bestaande relevante wegen in het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet, gecumuleerd met de geluidbelastingen van de Betuwespoorlijn. Bij de bepaling van het akoestisch ruimtebeslag wordt geen onderscheid gemaakt tussen stedelijk of buitenstedelijk gebied.

Voor de te onderzoeken alternatieven en varianten is in eerste instantie een toets aan de grenswaarden uit de Wet geluidhinder uitgevoerd. Op basis van deze toets is per situatie een maatregelenpakket bepaald dat is meegenomen bij de bepaling van de effecten.

De effecten zijn bepaald op basis van modelberekeningen conform het in Nederland geldende rekenvoorschrift, het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006.

Bij de bepaling van het akoestisch ruimtebeslag zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De rekenhoogte bedraagt, conform de SKM-methodiek, 4 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld;
- De geluidbelasting is bepaald in Lden;
- Er is uitgegaan van de cumulatieve geluidbelasting en er is geen aftrek conform art. 110g Wgh toegepast.

De effecten zijn kwantitatief bepaald en vergeleken met de referentiesituatie.

Beïnvloeding Verandering geluidbelast oppervlak in stiltegebieden

In het onderzoeksgebied wordt de verandering van het geluidbelast oppervlak in stiltegebieden in beeld gebracht. Dit is het oppervlak binnen stiltegebieden met een geluidbelasting van meer dan 40 dB.

Bij de bepaling van het geluidbelast oppervlak zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De rekenhoogte bedraagt 1.5 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld;
- De geluidbelasting is bepaald als 24-uursgemiddelde;
- De geluidbelasting voor het hoofdwegennet, het onderliggend wegennet en de Betuweroute is gecumuleerd en er is geen aftrek conform artikel 110g Wgh toegepast.

Bij het bepalen van de effecten zijn uitsluitend stiltegebieden beoordeeld en zijn zogenaamde stiltebeleidsgebieden buiten beschouwing gebleven.

De effecten zijn kwantitatief bepaald en vergeleken met de referentiesituatie.

Luchtkwaliteit

In het kader van de m.e.r. worden ten aanzien van luchtkwaliteit verschillende beoordelingscriteria gehanteerd. Tabel B-6 geeft een overzicht van de parameters per criterium.

Tabel B-6 Beoordelingsparameters luchtkwaliteit

Criterion	Parameters
NO ₂	<ul style="list-style-type: none">• Toe- of afname van de emissies NO_x• netto planeffect HWN• netto planeffect OWN
PM ₁₀	<ul style="list-style-type: none">• Toe- of afname van de emissies PM₁₀• netto planeffect HWN• netto planeffect OWN

In het Deelrapport Luchtkwaliteit zijn de verschillende parameters separaat beoordeeld. In dit Hoofdrapport is de beoordeling per stof samengevoegd tot een kwalitatieve overall beoordeling.

Externe Veiligheid

In het kader van de m.e.r. worden ten aanzien van externe veiligheid verschillende beoordelingscriteria gehanteerd. Het betreft:

- Aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10-6 per jaar plaatsgebonden risicocontour;
- Aantal kilometer route met een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico.

Beide criteria zijn kwantitatief bepaald met behulp van een rekenmodel.

Natuur

In Tabel B-7 zijn de beoordelingscriteria voor het onderdeel natuur weergegeven. Daarbij is ook aangegeven hoe getoetst is. Kwantitatieve toetsing vindt plaats indien de effecten zich lenen voor kwantificering (b.v. aantal hectares) en/of er algemeen aanvaarde methodes voor effectbepaling beschikbaar zijn (verstoring broedvogels door geluid). In alle andere gevallen vindt de toetsing kwalitatief plaats op basis van deskundigenoordeel (expert judgement).

De onderlinge vergelijking van effecten van alternatieven gebeurt op basis van de effecten op beschermde natuurwaarden in het kader van Natura 2000 (incl. Beschermde Natuurmonumenten), Flora- en faunawet, Ecologische Hoofdstructuur (incl. ganzen- en weidevogelbeschermingsgebieden). De criteria in het beoordelingskader zijn daarom gebaseerd op de effecten op deze beschermde natuurwaarden. Zie hiervoor Tabel B-7.

Tabel B-7 Criteria en beoordelingskader natuur

criterium	Parameter	Referentie	Tijdelijk en/of permanent effect
Effecten op Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten	De optelsom van de veranderingen in milieucondities en de gevolgen hiervan voor instandhoudingsdoelen	Situatie bij autonome ontwikkeling én situatie bij aanwijzing (huidige situatie)	Tijdelijk en permanent
Effecten op beschermde soorten (Flora- en faunawet)	De optelsom van de veranderingen in milieucondities en de gevolgen hiervan voor functionaliteit van leefgebieden van populaties beschermde soorten	Situatie bij autonome ontwikkeling	Tijdelijk en permanent
Effecten op de EHS	De optelsom van de veranderingen in milieucondities en de gevolgen hiervan voor kernkwaliteiten en omgevingscondities (waaronder weidevogel- en ganzenbeschermingsgebieden)	Situatie bij autonome ontwikkeling	Tijdelijk en permanent

De effecten van het project zijn per criterium beschreven ten opzichte van de autonome situatie. Voor de effecten op Natura 2000-gebieden is daarnaast ook een vergelijking gemaakt van de effecten van het plan ten opzichte van de huidige. Dit omdat de vergelijking met deze laatstgenoemde situatie richtinggevend is voor de uitspraak of significante effecten op voorhand wel of niet zijn uit te sluiten.

Om deze effecten in beeld te kunnen brengen is het nodig om de fysieke veranderingen in de omgevingscondities als gevolg van aanleg en gebruik van de infrastructuur te beschrijven. Dit gebeurt aan de hand van de aspecten zoals in Tabel B-8 beschreven. In dit hoofdstuk wordt per aspect aangegeven hoe de verandering in omgevingscondities in het MER is uitgewerkt en doorvertaald naar effecten op de beschermde natuurwaarden zoals beschreven in het beoordelingskader.

Tabel B-8 Aspecten omgevingscondities als basis voor de effectbeschrijving natuur

Aspect	Methode	Parameter	Tijdelijk en/of permanent effect
Oppervlakteverlies	Kwantitatief, expert judgement	Afname oppervlakte	Permanent
Barrièrewerking/versnippering	Kwantitatief/kwalitatief	Aantal barrières en verandering versnippering	Permanent
Verzuring en vermesting	Kwantitatief/kwalitatief	Oppervlakte kwaliteitsafname	Permanent
Verandering in hydrologie	Kwantitatief/kwalitatief	Oppervlakte kwaliteitsafname	Tijdelijk en permanent
Geluidverstoring	Kwantitatief/kwalitatief	Oppervlakte kwaliteitsafname	Tijdelijk en permanent
Trillingen	Kwalitatief, expert judgement	Verandering verstoring	Tijdelijk
Lichtverstoring	Kwalitatief, expert judgement	Verandering verstoring	Tijdelijk en permanent

Effectbeoordeling met de 7-puntschaal

De verandering in fysieke omgevingsconditie wordt voor de in Tabel B-8 beschreven aspecten vergeleken tussen de autonome situatie en de alternatieven. De effecten worden beoordeeld met behulp van onderstaande 7-puntschaal.

Tabel B-9 7-puntschaal natuur

Effectbeoordeling	Betekenis
++	Alternatief heeft een zeer positief effect op de fysieke omgevingsconditie in vergelijking met de autonome situatie
+	Alternatief heeft een positief effect op de fysieke omgevingsconditie in vergelijking met de autonome situatie
0/+	Alternatief heeft een beperkt positief effect op de fysieke omgevingsconditie in vergelijking met de autonome situatie
0	Alternatief heeft een neutraal/geen effect op de fysieke omgevingsconditie in vergelijking met de autonome situatie
0/-	
-	Alternatief heeft een negatief effect op de fysieke omgevingsconditie in vergelijking met de autonome situatie
--	Alternatief heeft een zeer negatief effect op de fysieke omgevingsconditie in vergelijking met de autonome situatie

De scores per aspect (ruimtebeslag, geluidverstoring, etc.) zijn uiteindelijk opgeteld om een eindscore per criterium (Natura 2000, EHS, etc.) te kunnen geven en de alternatieven te kunnen vergelijken.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Beoordelingsmethode landschappelijke waarden

De aantasting of het verlies van landschappelijke elementen en gebieden wordt bepaald door het areaalverlies binnen de waardevolle landschappen te bepalen. Dit oppervlak wordt vermenigvuldigd met een waarderingsfactor die samenhangt met de manier waarop het landschap wordt doorsneden en met de waarde die aan het landschap is toegekend.

Voor de doorsnijding van het landschap wordt onderscheid gemaakt in de aanleg van een nieuwe snelweg, de bundeling van een nieuwe snelweg met bestaande infrastructuur en de verbreding van een bestaande hoofdweg. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat nieuwe doorsnijdingen de landschappelijke waarden sterk aantasten doordat het landschap wordt versnipperd.

Bij een verbreding van een bestaande hoofdweg of de bundeling met bestaande infrastructuur wordt het landschap al doorsneden en is het effect op de landschappelijke waarden kleiner. Wel neemt de barrièrewerking bij bundeling of verbreding toe. Bij de bundeling met bestaande infrastructuur is de toename in de barrièrewerking groter dan bij de verbreding van een bestaande snelweg.

Voor de waarde van het landschap wordt onderscheid gemaakt in 'Nationale Landschappen', 'Provinciaal waardevolle landschappen' en 'overige landschappen'. Doorsnijdingen van stedelijke gebieden worden niet in de beoordeling meegenomen.

Op basis van het type doorsnijding en de waarde van het landschap zijn de onderstaande waarderingsfactoren bepaald.

Tabel B-10 Waarderingsfactoren

Doorsnijding van/door	Nieuwe snelweg	Bundeling	Verbreding
Nationaal Landschap	6	4,5	3
Provinciaal waardevol landschap	4	3	2
Overige landschappen	2	1,5	1

Beoordelingsmethode belevingswaarde

De beïnvloeding van de belevingswaarde wordt kwalitatief beoordeeld. De belevingswaarde van het landschap wordt in grote mate beïnvloed door zicht- en geluidverstoreningen. De geluid- en zichtverstoreningen hebben onder andere een duidelijke relatie met de hoogteligging van de weg en de openheid van het landschap. Daarnaast speelt ook de bundeling met bestaande infrastructuur en de plaatsing van geluidschermen een rol in de beïnvloeding van de belevingswaarde. Tot slot kan onderscheid worden gemaakt in de aanleg van een nieuwe weg en de verbreding van een bestaande weg. Deze factoren zijn bepalend in de effectbeoordeling van dit criterium,

Beoordelingsmethode aardkundige waarden

De effecten op de aardkundige waarden worden bepaald door het oppervlakteverlies binnen gebieden te vermenigvuldigen met een factor die samenhangt met de internationale, nationale, provinciale en regionale betekenis van geologische en aardwetenschappelijke objecten en gebieden, namelijk;

Tabel B-11 Beoordelingsmethode

	factor
Internationale betekenis	4
Nationale betekenis	3
Regionale betekenis	2
Lokale betekenis	1

Beoordelingsmethode cultuurhistorische waarden

Het oppervlakteverlies binnen gebieden met een cultuurhistorische waarde wordt vermenigvuldigd met een waarderingsfactor die samenhangt met de manier waarop het landschap wordt doorsneden en met de waarde die aan het landschap is toegekend.

Voor de historisch geografische waarden wordt een wegingsfactor toegepast voor een hoge, middelhoge en lage waardering voor de historische geografie. Voor de doorsnijding van het landschap wordt onderscheid gemaakt in de aanleg van nieuwe snelwegen, de bundeling met bestaande infrastructuur en de verbreding van bestaande wegen. In het onderstaande worden de waarderingsfactoren voor het aspect cultuurhistorische waarden weergegeven.

Tabel B-12 Waarderingsfactoren

Doorsnijding van/door	Nieuwe snelweg	Bundeling	Verbreding
Hoge waardering	6	4,5	3
Middelhoge waardering	4	3	2
Lage waardering	2	1,5	1

Beoordelingsmethode beïnvloeding archeologische waarden

De effecten worden bepaald door het oppervlakteverlies te vermenigvuldigen met een factor die samenhangt met de waarden voor de archeologische verwachting.

Tabel B-13 Waarderingsfactoren

Waarde voor de archeologische verwachting	factor
Hoog	3
Middelhoog	2
Laag	1

Bodem en Water

Beoordelingsmethode Verandering oppervlaktewaterregime

Voor de beoordeling zal gekeken worden naar het aantal watergangen dat aangepast en/of gedempt moet worden. Aan de hand van kaartmateriaal wordt bepaald in hoeverre er sprake is van doorsnijding van bestaande watergangen. Een kwalitatieve beoordeling bepaalt vervolgens het effect. Omdat het oppervlaktewatersysteem ten minste in tact moet blijven zijn de effecten op voorhand niet groot. Er wordt bij dit criterium vooral beoordeeld of er naar verwachting veel of weinig aanpassingen nodig zijn om het systeem in tact te houden.

Beoordelingsmethode Verandering grondwaterregime

Voor dit criterium geven de richtlijnen een specifieke verwijzing naar zowel effecten in de aanlegfase als definitieve fase. De tijdelijke effecten van de alternatieven worden wel beschreven, maar zijn alleen in de effectbeoordeling weergegeven als er sprake is van permanente gevolgen. De effectbeoordeling richt zich derhalve op de effecten in de gebruiksfase. Voor de beoordeling wordt gekeken naar de mate van verandering in grondwaterstanden en verandering in kwel en/of wegzijging. Via een kwalitatieve beoordeling wordt de ernst van deze veranderingen bepaald.

Beoordelingsmethode Verandering waterkwaliteit

Voor het bepalen van effecten op de waterkwaliteit wordt door middel van expert judgement nagegaan of uitgangspunten gehanteerd worden om emissies van het wegdek tegen te gaan. Er wordt beoordeeld of in het ontwerp voldoende uitgangspunten opgenomen zijn om deze emissies tegen te gaan. Wanneer in het ontwerp rekening gehouden wordt met emissies van het wegdek wordt de ingreep met een neutraal (0) effect beoordeeld. Vervolgens wordt getoetst op het doorkruisen van grondwaterbeschermingsgebieden. Het doorkruisen van grondwaterbeschermingsgebieden wordt beoordeeld als licht negatief, omdat het risico op calamiteiten door de aanwezigheid van een snelweg toeneemt.

Beoordelingsmethode Beïnvloeding zettinggevoelige bodem

Zetting is het proces waarbij de grond door invloed van een belasting wordt samengeperst. Lucht en water worden uit de poriën geperst. Dit proces kan zich ook voordoen door het onttrekken van water door een grondwaterstanddaling.

Het effect als gevolg van zetting wordt beoordeeld door gebruik te maken van een eerder geschetst globaal beeld, aangevuld met een kwalitatieve beoordeling van de hoeveelheid schadegevoelige objecten.

Beoordelingsmethode Beïnvloeding bodemkwaliteit en verontreinigingen

Ter plaatse van het huidige wegennet zijn een aantal gevallen van bodemverontreiniging bekend. Door het mogelijke grondverzet en het toepassen van bemalingen, bestaat de kans dat een aantal van deze verontreinigingen gesaneerd moet worden. Door het verwijderen van de vervuilde grond uit het gebied, zal dit een positief effect hebben op de aanwezige bodemkwaliteit door de kans op verbetering.

Beoordelingsmethode Beïnvloeding regenwaterafvoer

Met de aanleg van een nieuw wegtracé neemt het verhard oppervlak toe. Dit leidt bij neerslag tot een versnelde afvoer van hemelwater. Dit leidt benedenstrooms tot opstuwung in het watersysteem. In het ontwerp zal conform de richtlijnen van de waterschappen voldoende ruimte voor waterberging opgenomen worden. De richtlijnen van het waterschap komen voort uit de beleidslijn dat de huidige regenwaterafvoer van landbouwgebied gelijk is aan de regenwaterafvoer in de toekomst.

Landbouw en Recreatie

Beoordelingsmethode Ruimtebeslag op landbouwareaal

Het ruimtebeslag van de verschillende alternatieven en varianten op het landbouwareaal wordt kwantitatief beoordeeld. Per alternatief wordt het aantal hectare landbouwgrond onderzocht, dat door de aanleg van nieuwe verbindingen en/of de verbreding van bestaande wegen verloren gaat.

Beoordelingsmethode Beïnvloeding routenetwerk

Voor de verschillende alternatieven en varianten wordt onderzocht hoeveel recreatieve routes worden doorsneden en of deze doorsnijdingen leiden tot een aantasting van de gebruikswaarde van het routenetwerk. De effecten op het routenetwerk worden aan de hand van de resultaten uit de analyse kwalitatief beoordeeld. Hierbij wordt ook de impact op de belevingswaarde van de gebieden in een zone van 600m meegenomen. Deze worden beïnvloed door zicht- en geluidhinder.

Beoordelingsmethode Beïnvloeding Recreatiegebieden

In de effectanalyse wordt het areaalverlies binnen recreatiegebieden onderzocht. Aan de hand van deze gegevens worden de effecten van de verschillende alternatieven en varianten kwalitatief beoordeeld. Hierbij wordt ook de impact op de belevingswaarde van de gebieden in een zone van 600m meegenomen. Deze worden beïnvloed door zicht- en geluidhinder.

Sociale Aspecten

Beoordelingsmethode Sociale Veiligheid

In de beoordeling van de effecten op de sociale veiligheid wordt de nadruk gelegd op de kruisingen van het onderliggend wegennet (toegankelijk voor langzaam verkeer) met de A15 en de A12. Aan de hand van anonimiteit, de afwezigheid van drukte (sociale controle), grootschaligheid, overzichtelijkheid, voorspelbaarheid en vluchtmogelijkheden worden de bovengenoemde focuspunten (kruisingen en dergelijke) beoordeeld. In de effectanalyse zijn aan de kruisingen plussen en minnen toegekend, waarbij een 7-puntswaardering is gehanteerd. Voor de beoordeling van een alternatief of variant is een gemiddelde score van alle kruisingen genoteerd. In onderstaande tabel is weergegeven hoe effecten zijn beoordeeld.

Tabel B-14 Effectscore en -waardering

Score	Toelichting	Omschrijving
--	Sterk negatief effect	Nieuwe kruising; OWN gaat onder hoofdweg door via tunnel/ of onder viaduct door.
-	Negatief effect	Nieuwe kruising; OWN over hoofdweg via viaduct.
0/-	Beperkt negatief effect	Verbreding bestaande kruising.
0	Geen relevant effect	Geen ingreep
0/+	Beperkt positief effect	Versmalling bestaande kruising.
+	Positief effect	Kruising wordt opgeheven; OWN over hoofdweg via viaduct.
++	Sterk positief effect	Kruising wordt opgeheven; OWN gaat onder hoofdweg door via tunnel/ of onder viaduct door.

Beoordelingsmethode Visuele hinder

Beoordeeld is hoeveel woningen hinder ondervinden en wat de mate van hinder op deze woningen is. De ernst van de hinder (indringendheid) van de weg is afhankelijk van de hoogteligging, de aan- of afwezigheid van geluidschermen en of de weg gebundeld is met infrastructuur die het zicht nu al verstoort. Voor de effectbeoordeling is onderscheid gemaakt in vier klassen hinder. In onderstaande tabel staat aangegeven in welke gevallen sprake is van geen hinder, beperkte hinder, hinder of sterke hinder. In onderstaande tabel is weergegeven hoe effecten zijn beoordeeld.

Tabel B-15 Effectscore en –waardering

Effectomschrijving	Mate van hinder	Aantal gehinderden
Zicht op verdiepte ligging/ andere bebouwing blokkeert zicht op weg/ Betuweroute blokkeert zicht op weg.	Geen hinder	-
Zicht op half verdiepte ligging/ Zicht op maaiveld ligging gebundeld met bestaande grootschalige infra (evt. met laag scherm) Hoog scherm langs bestaande weg	Beperkte visuele hinder	Aantallen woonhuizen
Zicht op maaiveld ligging/ Laag scherm boven maaiveld Hoog scherm boven maaiveld, gebundeld met bestaande grootschalige infra	Hinder	Aantallen woonhuizen
Zicht op verhoogde ligging/ Hoog scherm boven maaiveld	Sterke visuele hinder	Aantallen woonhuizen

Beoordelingsmethode Barrièrewerking

In de effectbeoordeling van barrièrewerking worden kruisingen beschouwd van het onderliggend wegennet met de alternatieve tracés van het voornemen. Aan de hand van de aanwezigheid of afwezigheid, de toegankelijkheid, de sociale veiligheid en het maatschappelijke belang van verbindingen tussen bevolkingsconcentraties, worden kruisingen tussen het onderliggend wegennet en de tracés beoordeeld. In de effectanalyse worden aan kruisingen plussen en minnen toegekend, waarbij een 7-puntswaardering is gehanteerd. Voor de beoordeling van een alternatief is een gemiddelde score van alle kruisingen genoteerd. In onderstaande tabel is weergegeven hoe effecten zijn beoordeeld.

Tabel B-16 Effectscore en –waardering

Score	Toelichting	Omschrijving
--	Sterk negatief effect	Verbinding verdwijnt, zonder alternatief.
-	Negatief effect	Verbinding wordt kruising met hoofdweg en wordt vanwege hoogteverschil of sociale veiligheid minder aantrekkelijk.
-/0	Beperkt negatief effect	Verbreding bestaande kruising/ nieuwe kruising op maaiveld over hoofdweg (verdiept).
0	Geen relevant effect	Geen ingreep.
0/+	Beperkt positief effect	Versmalling bestaande kruising.
+	Positief effect	Bestaande kruising met hoogteverschil wordt opgeheven.
++	Sterk positief effect	Er wordt een extra verbinding aangelegd.

Beoordelingsmethode Gedwongen vertrek

Dit aspect is kwantitatief onderzocht (aantal huizen).

Gezondheidseffectscreening

Voor de beoordeling/kwantificering van de mogelijke gezondheidkundige knelpunten wordt gebruik gemaakt van de broneffectketen. Deze keten is een logische volgorde waarin de invloed van een milieubelastende activiteit (een bron) op de gezondheid beoordeeld wordt:

bron → emissie → verspreiding → blootstelling van mensen → gezondheidseffecten

Voor de effecten op de gezondheid worden de effecten van geluid, luchtverontreiniging en externe veiligheidsrisico's vertaald naar GES-scores. Op basis van dosis-respons relaties van die milieuaspecten wordt blootstelling van mensen aan deze dosis ingeschaald in een GES-score van 0 tot en met 6, in sommige gevallen 8. De GES-scores hangen samen met een bepaalde milieugezondheidskwaliteit.

De GES-scores zijn gebaseerd op normstelling in het Nederlandse milieubeleid. Bij een GES-score van 6 wordt het Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) voor blootstelling aan het specifieke milieuaspect overschreden. In het kader van het milieubeleid is overschrijding van het MTR ongewenst en in principe niet toelaatbaar.³²

Tabel B-17 geeft naast de samenhang tussen de GES-score en de milieugezondheidskwaliteit, ook de kleurcodering weer zoals deze standaard bij GES gehanteerd wordt. De kleurcodering komt overeen met de contouren (zones) die op kaart weergegeven kunnen worden.

Tabel B-17 Samenhang GES-score en milieugezondheidskwaliteit (kleurcodering)

GES-score	Milieugezondheidskwaliteit	Kleurcodering
0	Zeer goed	Groen
1	Goed	
2	Redelijk	Geel
3	Vrij matig	
4	Matig	Oranje
5	Zeer matig	
6	Onvoldoende	Rood
7	Ruim onvoldoende	
8	Zeer onvoldoende	

Per alternatief/variant is voor de relevante milieuaspecten (Lucht, Geluid en Externe veiligheid) het aantal blootgestelden weergegeven per GES-score. Per variant is weergegeven de toe- en afname van het aantal blootgestelden ten opzichte van de referentiesituatie.



³² Voor geluid is geen formeel MTR-niveau vastgesteld. In de GES-methodiek is er wel een hinderniveau ('risiconiveau') vastgesteld waarvoor een GES-score 6 geldt. Voor geluid is uitgegaan van de grens waarboven naast hinder ook een gezondheidseffect als gehoorverlies optreedt.





Dit is een uitgave van Projectbureau ViA15
Kijk voor meer informatie op www.via15.nl
of bel 0800-8002 (ma t/m zo 06.00-22.30 uur, gratis)
Juli 2011

 provincie
Gelderland



Ministerie van Infrastructuur en Milieu



*Projectbureau ViA15 is een samenwerkingsverband van Stadsregio Arnhem Nijmegen,
provincie Gelderland en ministerie van Infrastructuur en Milieu.*

Onslagontwerp Deel 2 ontwerpers, foto's Luuk van der Lee, William Moore, Joop van Houdt

