

Tabel 6.5.1. Beoordeling van de effecten op landschap en cultuurhistorie per traceringsvariant ten opzichte van de referentiesituatie. De gehanteerde zeven-puntsschaal is beschreven in paragraaf 6.1. De aanduiding 'nr' betekent dat het betreffende criterium voor die traceringsvariant niet van relevant is

criterium	tracédeel W2 door de Zuidpolder				tracédeel Z1 Klapwijkse Knoop				tracédeel intermediaire Zone		tracédeel O2/O3		
	W2A	W2B	W2C	W2D	Z1A	Z1B	Z1C	Z1D	Z3A	Z3B	O2A/ O3A	O2A/ O3B	O2B/ O3C
Aardkundige waarden													
Verstoring zichtbaarheid 'steilrandjes' en niveauverschillen bij de overgang van droogmakerijgebied naar veenweidegebied	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	-	-	--	-	(nr)	(nr)	-	--	---
Archeologische waarden													
Vernietiging (potentiële) vindplaatsen	0	---	---	---	0	0	0	0	0	0	--	--	--
Cultuurhistorische waarden													
<i>aantasting waardevolle vlakken</i>													
verstoring patroon in gebied met oude verkaveling	-	0	--	--	-	-	--	-	-	-	-	--	---
verstoring eenheid eendekooi en afpaalcirceel	-	---	--	-	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)
<i>aantasting bergboezem</i>	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)					(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)
aantasting lijnvormige elementen													
vernietiging / doorsnijding bebouwingslinten	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	-	--	0	-	(nr)	(nr)	-	--	---
vernietiging / doorsnijding poldergrens / dijk / kade	(nr)	(nr)	(nr)	(nr)	-	--	-	-	-	-	-	--	---
Landschapsstructuur en -beeld													
Verstoring van de opbouw van polder-eenheden en ontginningsrichtingen	-	0	--	--	-	--	--	-	-	-	-	--	---
Versnippering open ruimten (na realisering VINEX-locaties)	-	--	-	-	--	--	--	-	-	--	-	-	--
Verstoring en versnippering van nieuwe groengebieden	0	--	-	-	-	-	--	-	-	--	-	-	--
Landschappelijk ontwerp van de weg													
Overeenstemming met de inpassingsvisie N 470 (rapport Zandvoort)	+	0	+	+	+	++	-	++	+	-	+	-	--

6.6 Werk-, woon- en leefmilieu

6.6.1 Toetsingscriteria

Geluid en trillingen

De effecten voor het aspect geluid worden getoetst aan de hand van de criteria:

- gewogen geluidsbelast oppervlak > 50 dB(A)
- aantal woningequivalenten > 55 dB(A)
- gewogen aantal ernstig gehinderden
- aantasting stiltegebieden: toename geluidsbelast oppervlak > 40 dB(A)

Enige hinder bij mensen van wegverkeerslawaai begint op te treden bij een geluidsbelasting van 45 dB(A). Vanaf deze grens kan volgens de dosis-effect relaties van TNO-NIPG het aantal geluidgehinderden aangegeven worden. Voor de effectvergelijking is het aantal ernstig gehinderden boven de 55 dB(A) als criterium gekozen. In stiltegebieden wordt gestreefd naar een geluidsbelasting van maximaal 40 dB(A).

Voor het aspect trillingen wordt het aantal trillingsgevoelige objecten binnen 50 m. langs de weg bepaald. Over het algemeen levert zwaar verkeer op een glad wegdek op 50 meter afstand van een trillingsgevoelig object geen problemen ten aanzien van schade of hinder op.

Tabel 6.6.1: Toetsingscriteria werk-, woon- en leefmilieu

Aspect	Toetsingsparameters
Geluid	
akoestisch ruimtebeslag	gewogen ha. > 50 dB(A)
geluid in woonomgeving	woningequivalenten > 55 dB(A)
ernstig gehinderden	gewogen aantal
akoestisch ruimtebeslag in stiltegebied	ha. > 40 dB(A)
Trillingen	
schaderisico door trillingen	aantal gevoelige objecten binnen 50 m. van wegas
Lucht	
emissies verontreinigende stoffen en immissieconcentraties woonomgeving	emissies van NO _x , C _x H _y en CO ₂ door het verkeer in ton/jaar; overschrijding immissieconcentraties in woonomgeving
Stofdepositie	
invloed van stof op omgeving	kwalitatief
Externe veiligheid	
individueel risico	ligging contouren 10 ⁻⁶ gehinderden in contourstrook 10 ⁻⁶ (MTR) gehinderden in contourstroken 10 ⁻⁶ tot 10 ⁻⁸
groepsrisico	overschrijding van het toetsing MTR 10 ⁻² /N ²
Lichthinder	
invloed van licht op omgeving	kwalitatief

Lucht

Voor de luchtkwaliteit wordt de totale emissie door het wegverkeer op de hoofdwegen in het studiegebied bepaald. Ook de invloed van stof, met name met betrekking tot de glastuinbouw, wordt beschreven.

Externe veiligheid

Bij het thema externe veiligheid zijn het individueel risico en het groepsrisico bepaald.

Licht

Ten aanzien van lichthinder zijn geen criteria voorhanden die zijn afgeleid van een wettelijk kader. De te verwachten effecten van de alternatieven op het woon-, werk- en leefmilieu (hinder) worden daarom kwalitatief beschreven.

6.6.2 Effecten

Bij de beschrijving van de effecten door geluid is onderscheid gemaakt tussen de leefomgeving (met name woningen en gehinderden) en het stiltegebied. Deze komen in deze paragraaf apart aan de orde.

GELUID:leefomgeving

Om een goede vergelijking mogelijk te maken met de referentiesituatie (zie 3.5.3) zijn zowel de geluidscontouren bepaald langs de N 470 als langs de huidige ontsluitende wegen in het studiegebied (zie paragraaf 3.5.2). De aangenomen ontwikkelingen met betrekking tot te realiseren woningbouw in het studiegebied zijn gelijk aan de beschreven uitgangspunten voor de autonome ontwikkeling (zie paragraaf 3.5.3). Ook gelden de voor de autonome ontwikkeling gedane aannames ten aanzien van afscherpende voorzieningen. Aangenomen is dat de wegdekverharding van de nieuwe N 470 bestaat uit DAB en dat er op deze weg een wettelijke maximumsnelheid geldt van 80 km/uur. In bochten zal de gemiddelde snelheid lager liggen (NB: in het MMA is gerekend met ZOAB).

Afscherpende voorzieningen langs de N 470 zijn in eerste instantie niet meegenomen in de berekening, om de vergelijking met de autonome ontwikkeling inzichtelijk te houden. Langs de N 470 zullen geluidwerende voorzieningen wel noodzakelijk zijn. Verderop in deze paragraaf wordt de geluidhindersituatie in het studiegebied beschreven wanneer geluidwerende voorzieningen langs de N 470 wel aanwezig zijn. De ligging van de geluidwerende voorzieningen wordt beschreven bij de mitigerende maatregelen in hoofdstuk 7.

De ligging van de geluidscontouren langs het Voorgenomen tracé en de hoofdwegen in het studiegebied is weergegeven op kaart G-6. Vervolgens zijn de geluidsbelaste oppervlakken, de aantallen woningen en de geluidgehinderden berekend. Het aantal woningequivalenten is hierbij een maat voor het aantal geluidbelaste woningen en overige bebouwing met een permanente verblijfsfunctie. In de tabel 6.6.2 zijn de berekeningsresultaten weergegeven.

Tabel 6.6.2: Berekeningsresultaten (nachtperiode) Voorgenomen tracé, zonder afschermende voorzieningen (M = matig gehinderden, G = gehinderden, E = ernstig gehinderden)

dB(A)-klasse	Voorkeustracé					
	Contour oppervlak (ha)		Aantal woning- equivalenten	Aantal gewogen gehinderden		
	studie-gebied	stilte-gebied		M	G	E
< 45	1443	381	11119	-	-	-
45 - 50	909	186	9407	-	-	-
50 - 55	588	93	6644	5980	3654	581
55 - 60	330	46	3810	4477	3048	914
60 - 65	191	20	2437	3473	2620	1139
65 - 70	143	14	1962	3286	2649	1521
> 70	116	14	1349	2631	2226	1561
Totaal	3720	754	36728	19846	14197	5717
Totaal > 50	1368	187	16202	19846	14197	5717
Totaal > 55	780	94	9558	13866	10542	5136

Vergeleken met de referentiesituatie blijft ten gevolge van de aanleg van de N 470 (zonder geluidwerende voorzieningen) het aantal woningequivalenten > 55 dB(A) ongeveer gelijk. Door de verschuiving van verkeer van de huidige hoofdwegen in het gebied naar de nieuwe N 470 verdwijnt een deel van de ernstigste geluidshinder: het aantal ernstig gehinderden neemt af. Door het realiseren van de nieuwe N 470 neemt het geluidsbelast oppervlak > 50 dB(A) toe, ook in het stiltegebied.

Voor de andere alternatieven en varianten zijn ook geluidsberekeningen gemaakt. Voor de volledige berekeningsresultaten wordt verwezen naar het werkrapport Geluid. In grote lijnen zijn deze resultaten vergelijkbaar met die van het voorgenomen tracé. In de onderstaande tabel zijn de berekeningsresultaten voor alle alternatieven en varianten weergegeven voor de beschreven toetsingscriteria. De autonome ontwikkeling dient hierbij als referentie. Tussen haakjes is de index voor alle criteria ten opzichte van de autonome ontwikkeling aangegeven. Ook bij deze berekeningen geldt dat afschermende voorzieningen langs de N 470 niet zijn opgenomen. Deze voorzieningen worden beschreven in hoofdstuk 7.

Tabel 6.6.3: Vergelijking alternatieven, zonder afschermende voorzieningen voor de maatgevende (nacht)periode

	Nul/Ref	VT	BK	VB	TB	IZ	IZ-89	KK-west	KK-oost	KK-mid	IR
Woningen > 55 dB(A)	9479	9558	9798	9884	9383	9553	9833	9427	9384	9287	9643
Ernstig gehind. > 55 dB(A)	5527	5136	5217	5172	4978	4732	5240	5042	5068	4795	5183
> 50 dB(A) opp. studiegebied	965	1368	1419	1396	1423	1424	1443	1414	1355	1358	1418

De realisatie van de N 470 zorgt er in alle alternatieven voor dat het aantal gewogen ernstig gehinderden afneemt. Deze gehinderden zijn voornamelijk te vinden langs de bestaande hoofdwegen. De N 470 zorgt voor een afname van het verkeer op die hoofdwegen. De N 470 zelf loopt buiten de bebouwingskernen om. De N 470 veroorzaakt daardoor, zonder geluidwerende voorzieningen, al relatief weinig nieuwe gevallen van ernstige hinder.

Zonder afschermende voorzieningen zou het oppervlak van het studiegebied met een geluidsbelasting van meer dan 50 dB(A) in alle alternatieven met 40-50% toenemen. Dit wordt veroorzaakt doordat een nieuwe weg wordt aangelegd in gebieden waar bij autonome ontwikkeling de geluidsbelasting laag is. De alternatieven

waarin de tracés kort zijn (Voorgenomen tracé) of goed gebundeld met bestaande infrastructuur (Oostelijke liggingen bij Klapwijkse knoop) scoren op dit criterium het best.

De Wet geluidhinder kent een voorkeursgrenswaarde voor woonbestemmingen van 50 dB(A). Wanneer deze waarde wordt overschreden dienen maatregelen te worden getroffen, bijvoorbeeld geluidwerende voorzieningen. Op grond van de Wet Geluidhinder moeten geluidwerende voorzieningen worden aangebracht op diverse plaatsen waar de N 470 langs woonbebouwing loopt. Naast de geluidwerende voorzieningen die zijn benodigd om aan de Wet geluidhinder te voldoen zijn ook afschermdende voorzieningen voor het stiltegebied ontworpen.

In tabel 6.6.4 is aangegeven wat de effecten van de verschillende alternatieven zijn met afschermdende voorzieningen.

Tabel 6.6.4: Vergelijking alternatieven, met afschermdende voorzieningen voor de maatgevende nachtperiode (schermen max. 5 m hoog)

	Nul/ Ref	VT	BK	VB	TB	IZ	IZ-89	KK- west	KK- oost	KK- mid	IR
Woningen > 55 dB(A)	9479	8874	9084	8975	8460	8802	8852	8734	8700	8571	8885
Ernstig gehind. > 55 DB(A)	5527	4777	4869	4833	4569	4338	4380	4681	4705	4435	4802
> 50 dB(A) opp. studiegebied	965	1279	1301	1286	1265	1331	1323	1306	1264	1247	1302

Bij alle alternatieven zorgt de aanleg van de N 470 inclusief geluidwerende voorzieningen voor een afname van de geluidhinder in de woonomgeving en voor een afname van het aantal ernstig gehinderden. De geluidhinder langs de huidige ontsluitende wegen neemt af, omdat deze wegen sterk ontlast worden ten gevolge van de aanleg van de N 470. Langs de N 470 ontstaan geen nieuwe hindergevallen, ten gevolge van de geluidwerende voorzieningen wordt aangelegd. De afname van het aantal ernstig gehinderden is dan ook het grootst in het alternatief IZ (met indirecte aansluiting Zoetermeer, traceringsvariant O3B), waarin het huidige ontsluitende wegennet het sterkst ontlast wordt.

Voor de westelijke tak (W2 en W3, alternatieven VT, BK, VB, TB) blijkt het aantal geluidbelaste woningen en gehinderden in alternatief TB kleiner zijn dan bij de overige alternatieven. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het gegeven dat het tracé bij het alternatief TB wat verder van de (toekomstige) woonbebouwing van Pijnacker-zuid affigt.

GELUID: effect op stiltegebied

Zonder afschermdende voorzieningen langs de N 470 wordt het stiltegebied zwaar belast. Het oppervlak van het stiltegebied bedraagt volgens de in het provinciaal beleid beschreven begrenzing ongeveer 797 hectare. Als gevolg van ruimtebeslag door kassen en de N 470 heeft een deel van dit oppervlak niet een open (agrarisch) karakter. In alle alternatieven wordt, mede als gevolg van de aanleg en het gebruik van de N 470, voor een groot deel van het totale oppervlak van het stiltegebied de streefwaarde van 40 dB(A) niet meer gehaald. Een belangrijke aantekening hierbij is, dat bij de berekening de geluidsbelasting op het stiltegebied door het verkeer op de A 13 (zie kaart G-2 met geluidcontouren van de A 13) apart is meegenomen.

Het effect van de geluidwerende voorzieningen op de beperking van de aantasting van het stiltegebied (zie hoofdstuk 6.7.2.) lijkt relatief klein. Hierbij geldt echter dat door de geluidwerende voorzieningen het geluidbelast oppervlak met belasting van meer dan (bijvoorbeeld) 50 dB (A) aanzienlijk afneemt, maar dat de geluidbelasting op dit oppervlak wel boven 40dB(A) kan blijven. Uit de geluidberekeningen

blijkt dat de ligging van de 50 en 55 dB(A)-contouren met behulp van schermen of wallen kan worden teruggebracht tot een positie vlak bij de weg, maar dat de 40 dB(A)-contour ook bij het toepassen van schermen tot 5m hoogte nog relatief ver van de weg ligt.

Voor de afscherming van het stiltegebied zijn bij tracédeel W2 alleen geluidsschermen aan de zuidzijde van de N 470 geprojecteerd. Omdat het noordelijk van tracédeel W2 de N 470 gelegen gedeelte van het stiltegebied niet wordt afgeschermd, is het akoestisch ruimtebeslag in alle alternatieven nog steeds vrij groot. Het Badkuipalternatief (traceringsvariant W2A) ontlast het stiltegebied het meest, *maar het verschil met het Tenenbadalternatief, Voetenbadalternatief (traceringsvariant W2C) en het Voorgenomen tracé (traceringsvariant W2B) is relatief gering.*

Voor de geluidbelasting van het stiltegebied zijn de akoestische berekeningen uitgevoerd voor de dagperiode, omdat die voor de geluidbelasting van stiltegebieden maatgevend is. Op basis van deze berekeningen kan worden geconstateerd dat met behulp van schermen (maximaal 5 m hoog) langs de relevante delen van het tracé (W2, W3, Z2 en afhankelijk van de traceringsvariant ook Z1) het oppervlak van het stiltegebied dat verloren gaat en/of wordt belast >40 dB(A) kan worden teruggebracht van circa 540 ha tot circa 415 ha (voorgenomen tracé) dan wel van 565 ha naar 423 ha (KK-west). Het effect van de nieuwe en reeds aanwezige infrastructuur dient in onderlinge samenhang te worden beschouwd, omdat ook door de A 13 reeds invloed wordt uitgeoefend op het stiltegebied, (zie kaart G-18 tot en met G-24). *In paragraaf 6.7.2 wordt nader ingegaan op de aantasting van het stiltegebied.*

Naast geluidbelasting ten gevolge van de aanleg van de N 470 vormen de A 13, Vliegveld Zestienhoven en de Hofpleinspoorlijn belangrijke geluidbronnen in het studiegebied. Aandachtspunten voor cumulatie van geluidoverlast zijn aangegeven op kaart G-1 en G-2).

TRILLINGEN

Trillingen hebben een hindereffect op woningen en op specifiek trillingsgevoelige objecten (monumenten, laboratoria). Deze objecten blijken, mede naar aanleiding van de globale veldinventarisatie en de naverkenning van de lijst 'MIP-Inventarisatie adressenlijst Berkel en Rodenrijs' langs de huidige wegenstructuur te zijn gelegen. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat als gevolg van de verplaatsing van verkeer van de huidige hoofdwegenstructuur in het studiegebied naar de N 470, *de woningen langs de hoofdwegenstructuur in het studiegebied ten opzichte van de huidige situatie en ten opzichte van de autonome ontwikkeling ontlast worden. In tabel 6.6.5 is een overzicht van de trillinggevoelige objecten opgenomen.*

De N 470 doorsnijdt een aantal bebouwingslinten. Van belang is de bebouwing langs de Zuideindseweg, Kleihoogt, de Pastoor Verburghweg, de Klapwijkseweg, de Zuidersingel en de Rodenrijseweg. Bij aanleg van de weg zal indien relevant aandacht worden gegeven aan het voorkomen van trillingen in de aanleg- en gebruiksfase.

Tabel 6.6.5: Vergelijking alternatieven op basis van de trillinggevoelige objecten binnen 50 m van de rand van de wegstructuur

	Nul/Ref	VT	BK	VB	TB	IZ	IZ-89	KK-west	KK-oost	KK-mid	IR
Trillinggevoelige objecten (aantal)	123	131	130	131	131	131	131	147	126	126	131
Relatief (Ref = 100)	100	107	106	107	107	107	107	120	102	102	107

LUCHTKWALITEIT

Berekening van emissies door verkeer op de N 470 vindt routegewijs plaats op basis van emissieparameters per voertuigkilometer. De berekening betreft een sommatie van de emissie door het wegverkeer op de verschillende wegvakken. De emissiefactoren zijn afhankelijk van het type voertuig (personenauto's, lichte en zware vrachtwagens), de gemiddelde voertuigsnelheid, de motortoestand (optrekken, kruissnelheid, afremmen en stationair draaien) en de brandstofsoort (benzine, diesel, LPG) en wordt uitgedrukt in uitgestoten massa per afgelegde voertuigkilometer (g/vtgm).

De emissiefactoren zijn afgeleid uit de parkemissiefactoren die jaarlijks door het CBS worden gepubliceerd. De emissiefactoren voor Benzeen en benzo[a]pyreen zijn herleid uit het door TNO ontwikkelde voorspellingssysteem voor het bepalen van luchtkwaliteit en gegevens van de emissieregistratie.

Voor de prognoses wordt uitgegaan van de emissiereductie, zoals die door het RIVM wordt gehanteerd. Hierbij wordt er van uitgegaan dat onder invloed van wettelijke maatregelen de technologische ontwikkelingen de emissiefactoren de komende jaren zullen afnemen. De emissie van luchtverontreinigende stoffen is - omdat de gegevens in een bruikbare vorm beschikbaar zijn - voor het hoofdwegenet in het inpassingsgebied bepaald met behulp van het CAR-model (Premis versie 3.01). In tabel 6.6.6 zijn alternatieven die onderling niet onderscheidend zijn samengenomen. De relatief geringe verschillen tussen de alternatieven zijn het gevolg van het gegeven dat het in alle gevallen om ongeveer dezelfde hoeveelheid verkeer gaat, terwijl de verschillen in rijafstand tussen de traceringsvarianten relatief klein zijn.

Tabel 6.6.6: Emissies voor de verschillende alternatieven (tussen haakjes: relatief ten opzichte van de referentiesituatie)

	Nul/Ref	VT KK-oost KK-mid TB	BK VB	IZ IZ-89	KK-west	IR
CO (kg/jr)	3465 (100)	3454 (100)	3513 (101)	3633 (105)	3511 (101)	3578 (103)
HC (kg/jr)	784 (100)	781 (100)	794 (101)	819 (104)	799 (102)	808 (103)
NO _x (kg/jr)	2174 (100)	2160 (99)	2184 (100)	2238 (103)	2260 (104)	2226 (102)
Pm (kg/jr)	67 (100)	67 (99)	68 (101)	70 (104)	69 (103)	69 (103)
CO ₂ (ton/jr)	336 (100)	335 (100)	340 (101)	350 (104)	345 (103)	346 (103)
SO ₂ (kg/jr)	42 (100)	42 (100)	42 (101)	43 (104)	43 (103)	43 (103)

Premis (3.01) Emissieberekening (volgens Car)

De verschillen tussen de alternatieven zijn klein; vergeleken met de referentiesituatie zijn de emissies gelijk of maximaal enkele procenten hoger ten gevolge van de langere weglengte. Het Voorgenomen tracé, het Tenenbadtracé en de oostelijke liggingen bij de Klapwijkse Knoop (KK-oost, KK-mid) laten een iets gunstiger effect dan de autonome situatie zien. Van de situaties 2010 is de situatie met een

indirecte aansluiting Zoetermeer verhoudingsgewijs de minst gunstige oplossing. In dit alternatief is het autokilometrage op de hoofdwegen in het studiegebied dan ook het grootst (zie bij Mobiliteit in paragraaf 6.2.3). Op grond van de gebruikte modellering worden in geen van de alternatieven en varianten de in paragraaf 3.6 genoemde beleidsdoelstellingen gerealiseerd. Ten aanzien van de emissies zijn de verschillen zo klein dat ze ten opzichte van de referentiesituatie als indifferent worden beschouwd.

De luchtkwaliteit in de bebouwde kommen van Pijnacker en Berkel en Rodenrijs zal voor alle alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie verbeteren ten gevolge van de afname van het verkeer op de huidige ontsluitende wegen in Pijnacker en Berkel en Rodenrijs. In de bebouwde kommen kunnen in de huidige situatie en in de referentiesituatie door de emissies uit voertuigen lokaal overschrijdingen van luchtkwaliteitsnormen optreden. Door de aanleg van de N 470 wordt de verkeersbelasting in de bebouwde kommen sterk verminderd, waardoor de luchtkwaliteit zal verbeteren.

Op plaatsen waar de N 470 dicht bij bebouwing ligt, kan de luchtkwaliteit bij gevoelige bestemmingen afnemen. Gezien de verkeersintensiteiten kan, op basis van vergelijking met luchtmissieberekeningen die in verschillende Trajectnota's voor autosnelwegen zijn beschreven, worden gesteld dat de immissiecontouren voor de luchtkwaliteitsnormen voor de relevante componenten zeer dicht bij kant van de verharding zullen liggen. Nergens is sprake van (ernstige) overlast of worden grenswaarden overschreden. Ten opzichte van de referentiesituatie worden alle alternatieven als positief (+) beoordeeld.

STOF

Emissie van stof

Tijdens de aanleg en gebruiksfase van de weg kan de emissie van stof optreden. De belangrijkste stofbronnen zijn (tijdens de aanlegfase) stof dat kan opwaaien tijdens en na graafwerkzaamheden en het transporteren en aanbrengen van grond en (tijdens de gebruiksfase) de emissies van fijn stof (zwarte rook/roetdeeltjes) uit de verbrandingsmotoren van het wegverkeer en het opwaaien van stof vanaf het wegdek door passerend verkeer en wind. Ten aanzien van de verwachte emissie van stof kunnen de volgende opmerkingen worden gemaakt:

De stofhinder tijdens de aanlegfase is niet kwantificeerbaar, omdat deze afhankelijk is van tal van onbekende factoren. De emissie van stof kan met name bij droog weer optreden. Door het nathouden van rijbanen, een uitgekende uitvoeringswijze en 'werkfilm' alsmede het treffen van emissiebeperkende maatregelen (zoals nathouden en/of afdekken van stuifgevoelige objecten) kan de verspreiding van stof sterk worden beperkt.

De verspreiding van stof tijdens de gebruiksfase bestaat uit twee componenten, namelijk de emissie uit de verbrandingsmotoren en de emissie van stof door het opwaaien vanaf het wegdek. Ten aanzien van de emissie van vaste deeltjes uit de verbrandingsmotoren gaat het om zeer kleine roetdeeltjes, die vooral uit dieselmotoren kunnen vrijkomen. Aan de emissie hiervan zijn wettelijke eisen aan voertuigen gesteld. De emissie van roetdeeltjes kan worden berekend met behulp van verspreidingsmodellen voor luchtverontreiniging. De voor de N 470 uitgevoerde berekeningen laten zien dat tussen 1990 en 2010 de emissie van roetdeeltjes door aangescherpt beleid en de vernieuwing van het voertuigpark drastisch zal afnemen (met circa 70%). Het opwaaien van stof van het wegdek kan optreden in droge perioden nadat de weg is 'verontreinigd' met vaste deeltjes die bijvoorbeeld afkomstig kunnen zijn van slijtage van banden en remvoeringen, afvallen van lading, 'schoonrijden' van met modder verontreinigde banden en -in koude perioden- droog strooizout. Bij de meeste van deze bronnen gaat het om zeer kleine hoeveelheden materiaal. Doordat de nieuwe weg niet zal worden gebruikt door landbouw-

verkeer en verkeer dat akkerbouwproducten vervoert, is naar verwachting de 'vervuiling' van het wegdek door vaste deeltjes klein.

Immissie van stof

Gevoelig voor stof in lucht en de depositie van stof zijn naast bewoners en gebruikers, flora en fauna ook de glastuinbouwbedrijven.

Ten aanzien van de immissieconcentraties van fijn stof zijn met het oog op de *bescherming van het milieu en de gezondheid normen gesteld. Bij het voorziene gebruik van de weg en de daarmee gepaard gaande emissies wordt op basis van modelberekeningen verwacht dat langs de nieuwe tracé's op dit punt -mede als gevolg van de aanscherping van de eisen die aan de emissies van voertuigen worden gesteld- geen problemen zullen ontstaan. De immissieconcentraties bij gevoelige bestemmingen voldoen naar verwachting aan de eisen.*

De opbrengst van glastuinbouw is voor een belangrijk deel afhankelijk van de lichtinval in de kassen. Door depositie van (fijn) stof op de kassen kan de lichtinval en daarmee de opbrengst in de kassen negatief worden beïnvloed. Daarnaast zouden aan het stof gehechte verontreinigingen (zoals bijvoorbeeld zware metalen) de *kwaliteit van het van de daken afgevangen en in de kassen te gebruiken regenwater* negatief kunnen beïnvloeden.

Uit literatuurgegevens kan worden afgeleid dat het grootste deel van het stof dat wordt geëmitteerd vanaf een wegdek dicht bij de weg (dat wil zeggen in de berm, enkele meters afstand van de weg) tot depositie komt. *De kans dat substantiele hoeveelheden stof op (of via open ramen op planten in) kassen nabij de N 470 tot depositie zullen komen is zeer klein, omdat de kassen op enige afstand van de weg zijn gesitueerd en enkele meters hoog zijn. Accumulatie van stof op de glazen daken is niet waarschijnlijk omdat door regenval de daken worden schoongespoeld.*

Voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven en de traceringsvarianten van de N 470 is de mogelijke opbrengstdaling in kassen als gevolg van de depositie van stof dan ook niet onderscheidend. Daarnaast is het zo dat de bestaande routes door kassengebieden leiden. Indien er al sprake zou zijn van opbrengstdalingen door de emissie van stof afkomstig van wegverkeer dan treedt dat reeds in de huidige situatie op; de situatie na aanleg van de N 470 zou dan juist verbeteren omdat de nieuwe tracé's minder dicht langs kassen voeren dan de bestaande routes.

Op het aspect stof worden alle alternatieven als indifferent (0) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

EXTERNE VEILIGHEID

Wijzigingen die in relatie tot de externe veiligheid van belang zijn, zijn de nieuw aan te leggen wegen (N 470) en de daarmee samenhangende effecten voor de routing van de vervoerstromen gevaarlijke stoffen. Voor nieuw aan te leggen infrastructuur is uitgegaan van de standaard voor die wegcategorie in het model opgenomen letselongevallen cq. uitstroomfrequenties. Voor de bestaande wegen wordt uitgegaan van gelijkblijvende ongevallenfrequenties. De wijziging van de contourafstanden op deze wegen kan daarmee direct herleid worden tot de toe- of afname van de intensiteiten. Voor de nieuw aan te leggen wegen is uitgegaan van de uitstroomfrequenties voor wegen buiten de bebouwde kom uit de IPO risicoberekeningsmethodiek.

Voor de routing van de vervoerstromen gevaarlijke stoffen is er, overeenkomstig de Wet vervoer gevaarlijke stoffen, in de alternatieven van uitgegaan dat deze volledig verschuift naar de nieuw aan te leggen infrastructuur. Hiervoor is een aantal aannames gehanteerd ten aanzien van de verschuivingen:

- de vervoerstromen van de N471 en N472 verschuiven naar de trajectdelen Z, de N472 tevens deels naar de N209;

- de vervoerstrook van de N473, westelijk deel (tussen Delft en Pijnacker) en de vervoerstrook op de N472 verschuiven naar trajectdeel W;
- de vervoerstrook van de N473, oostelijk deel (tussen Pijnacker en Zoetermeer) en de vervoerstrook van de N471 verschuiven naar trajectdeel O en aansluitend het bestaande deel van de N470 nabij Zoetermeer

Op overeenkomstige wijze als voor het basisjaar zijn voor het prognosejaar de IR-contouren berekend. De afstanden, gerekend vanaf de wegas, berekend. Voor het Voorgenomen tracé zijn deze in tabel 6.6.7 aangegeven.

De verschillende alternatieven en varianten verschillen van het Voorgenomen tracé voor wat betreft de ligging en de verkeersintensiteiten. De intensiteitsverschillen ten opzichte van het Voorgenomen tracé zijn gering, wanneer wordt gekeken naar de gevoeligheid van de resultaten van de risicoberekeningen. Als gevolg daarvan zijn ook de verschillen in risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen beperkt. Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de ligging van de IR-contouren slechts in zeer geringe mate wijzigt. Dit geldt zowel voor de tracés van de N 470 als voor de rest van het netwerk. Het MTR voor het groepsrisico wordt ook in de alternatieven en varianten niet overschreden. De ligging van de contouren is opgenomen op de kaart met betrekking tot externe veiligheid EV-3.

Tabel 6.6.7: Ligging IR-contouren in meter vanaf de wegas bij Voorgenomen tracé

Wegvak	Begrenzings(en)	Lengte (m)	Ligging risicocontour ⁽¹⁾		
			10 ⁰	10 ¹	10 ²
N209-01	A13 - Hoekendsebrug - A12	400	-	46	180
N209-02		2900	-	-	150
N209-03		1900	-	-	140
N209-04		1300	-	17	170
N470-01	A12 - Aansluiting N471/N473	2350	-	-	22
N471-01	N209 - Berkel en Rodenrijs - Zoetermeer (aansl. N470)	2850	-	-	16
N471-02		1950	-	-	16
N471-03		2000	-	-	16
N471-04		1300	-	-	16
N472-01	Pijnacker (aansl. N473) - Berkel en Rodenrijs - N209	2400	-	17	100
N472-02		200	-	17	90
N472-03		250	-	17	100
N472-04		1550	-	17	100
N472-05		500	-	19	10
N472-06		1700	-	-	80
N473-01	Delft (aansl. A13) - Pijnacker - Zoetermeer (aansl. N470)	1070	-	-	47
N473-02		3130	-	-	29
N473-03		900	-	-	-
N473-04		800	-	-	-
OOST	Klapwijkse knoop - Zoetermeer (aansl. bestaande deel N470)		-	-	120
WEST	Delft - Pijnacker		-	-	50
ZUID	Pijnacker naar N209		-	-	33

(1) in meters vanaf wegas

Tabel 6.6.8: Oppervlakte en blootgestelden naar contourstrook voorgenomen tracé, situatie 2010

Contour	Oppervlakte contourstrook (ha)	Aantal woningen		Blootgestelden (personen)	
		bestaand	nieuw	bestaand	nieuw
< 10 ⁰ contourstrook	-	-	-	-	-
10 ⁰ - 10 ¹ contourstrook	45,6	68	209	170	522
10 ¹ - 10 ² contourstrook	419,9	484	1.453	1.210	3.633

De berekeningsresultaten laten slechts zeer geringe verschillen zien tussen de alternatieven. Dit wordt deels veroorzaakt door de gehanteerde rekenmethodiek,

anderszijds zijn de verschillen in intensiteiten en daarmee de omvang van de ver-
voerstroam gevaarlijke stoffen, eveneens beperkt. Wel treedt een verbetering op
ten opzichte van de referentiesituatie. Dit leidt voor alle alternatieven tot een
positieve beoordeling (+).

LICHTHINDER

Met betrekking tot de aanleg van de N 470 zijn de verlichting van kruisingen en
rotondes van belang (de N 470 is verder niet voorzien van verlichting). Daarnaast
is de verlichting van de voertuigen die van de N 470 gebruik maken van belang.
De kruisingen van de N 470 zijn voorzien van verlichting ten behoeve van de ver-
keersveiligheid. De verlichting die hier geplaatst is, is in het algemeen niet hinder-
lijk voor de woonfunctie. De verlichting van auto's kan hinder veroorzaken
wanneer deze direct van invloed is op woningen langs het tracé. Op deze locaties
zijn in de alternatieven echter in het algemeen geluidwerende voorzieningen aange-
bracht, waardoor ook lichthinder voorkomen wordt. De alternatieven voor de N
470 zijn ten aanzien van dit aspect niet onderscheidend. Doordat de lichthinder
door verkeer in de bestaande woonkernen afneemt worden alle alternatieven als
licht positief (+) ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

6.6.3 Beoordeling van de alternatieven voor het thema werk-, woon- en leefmi- lieu (incl. geluid)

In tabel 6.6.9 is een overzicht weergegeven van de beoordeling van de effecten
op de diverse aspecten uit het thema werk-, woon- en leefmilieu. Bij de beoorde-
ling van het aspect geluid is uitgegaan van de situatie inclusief afschermdende
voorzieningen.

Tabel 6.6.9: Beoordeling van de effecten van de alternatieven voor het thema
werk-, woon- en leefmilieu. De beoordeling is relatief ten opzichte van de referen-
tiesituatie

	Nul- /Ref	VT	BK	VB	TB	IZ IZ-89	KK-west	KK-oost	KK-mid	IR
Geluid akoest. ruimtebeslag	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
geluid woonomgev. ernstig gehinderden	0	++	+	+	+++	++	+++	+++	+++	++
	0	++	+	+	++	+++	++	++	+	+
									0	--
Trillingen	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lucht	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stof	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid individueel risico	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
groepsrisico	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lichthinder	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+

De realisatie van de N 470 heeft duidelijke gevolgen voor het woon- en leefmilieu.
Op vrijwel alle criteria zijn er duidelijke verschillen met de referentiesituatie. Deze
worden grotendeels als positief gewaardeerd. Alleen ten aanzien van de criteria a-
koestisch ruimtebeslag en de beïnvloeding van het stiltegebied is de beoordeling
negatief ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten zijn weinig onderschei-
dend tussen de alternatieven. Het Badkuiptracé (traceringsvariant W2A), het
Voetenbadtracé (W2C) en het Tenenbadtracé (W2D) scoren wat beter (-) als het
gaat om het akoestisch ruimtebeslag in het stiltegebied (voorgenomen tracé: -),
de Indirecte aansluiting bij Zoetermeer (traceringsvariant O3B) zorgt voor de

grootste afname van ernstig geluidgehinderden vanwege ontlasting van de Noord-eindseweg.

In de variant waarin de Pastoor Verburghweg de N 470 kruist door middel van een viaduct is de geluidoverlast lokaal groter. Gezien de lage verkeersintensiteiten op de Pastoor Verburghweg is de geluidbelasting echter relatief gering. Het effect van het verdiept aanleggen van tracédeel W3 is klein.

6.7 Natuur

6.7.1 Toetsingscriteria

De aanleg en aanwezigheid van wegen kunnen verschillende effecten hebben op 'natuur'; vernietiging door direct ruimtebeslag van de weg en kwaliteitsverlies in de omgeving door verstoring, verspreiding van stoffen en versnippering. Deze effecten kunnen zowel tijdelijk zijn (aanlegfase) of blijvend (gebruiksfase, maar ook onomkeerbare effecten van tijdelijke ingrepen). Aan de hand van toetsingscriteria (zie tabel 6.7.1) worden de effecten van de verschillende alternatieven in beeld gebracht. Beïnvloeding van gebieden door verzuring en/of verontreiniging komt aan bod bij het thema bodem en water evenals de doorsnijding van het aantal waterlopen. Beïnvloeding van het stiltegebied ten gevolge van het gebruik van de N 470 (onderdeel van verstoring) is beschreven in paragraaf 6.7.2 en bij het thema Geluid.

Tabel 6.7.1: Overzicht van toetsingscriteria voor het thema 'natuur'

Hoofdaspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid
Vernietiging	ruimtebeslag gebieden met natuurwaarden	ha
	ruimtebeslag deelgebieden van de Groenblauwe Slinger	ha
Versnippering	lengte tracé	m
	functionele restzone	ja/nee
	beleidsstandpunt bundeling toegepast	ja/nee
Verstoring	oppervlakte met afname van broedvogeldichtheid	ha
	doorsnijding van de afpalingscirkel	m
	afstand tot de eendenkooi	m
Verdroging	grondwaterstandsdeling in verdrogingsgevoelige gebieden	ha
Nieuwe natuur	mogelijkheden voor nieuwe natuur	kwalitatief

De beschrijving en beoordeling van de effecten wordt gegeven ten opzichte van het referentiesituatie (huidige situatie, rekening houdend met autonome ontwikkelingen in het gebied). Daarbij is zoveel mogelijk uitgegaan van de actuele natuurwaarden. In gebieden zonder actuele natuurwaarden waar natuurontwikkeling zal plaatsvinden, is het streefbeeld van de Groenblauwe Slinger als uitgangspunt gehanteerd.

Vernietiging

De totale oppervlakte ruimtebeslag is per waardevol (natuur)gebied en per onderdeel van de Groenblauwe Slinger bepaald.

Versnippering van gebieden met natuurfuncties

Bij versnippering van gebieden met natuurfuncties en de Groenblauwe Slinger is naast de lengte van de doorsnijding ook gekeken naar de oppervlakte van het overblijvende deel. Uitgangspunt hierbij is dat een te kleine restoppervlakte ook

verlies van het gehele biotoop betekent omdat het minimumareaal niet meer wordt gehaald. Tevens is het aantal doorsnijdingen van waterlopen bekeken als maat voor barrièrewerking voor vissen. Ook het toepassen van bundeling is opgenomen in de effectbeschrijving.

Verstoring

De bepaling van de effecten ten aanzien van het criterium verstoring van broedvogels is gebaseerd op de methode beschreven in 'het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties' [Reijnen et al. 1992]. Deze methodiek gaat in feite in op de geschiktheid van een biotoop als broedgebied; bij de berekeningen aan de hand van deze methode wordt rekening gehouden met de bestaande geluidsbelasting en de toekomstige geluidsbelasting. De methode berekent het verschil tussen de toekomstige (potentiële) geschiktheid als broedgebied en de actuele (potentiële) geschiktheid als broedgebied voorzover die geschiktheid is *gerelateerd aan de verstoring door geluid*. Bij de bepaling van de effecten van verstoring wordt derhalve rekening gehouden met de mate van verstoring die reeds aanwezig is in de situatie vóór aanleg van de N 470.

Ook licht en beweging kunnen een versturende werking op de fauna tot gevolg hebben. Nagegaan is in hoeverre lichthinder onderscheidend werkt tussen de verschillende alternatieven.

Door een aangepaste inrichting van de weg en de zone rond de weg kunnen de effecten door verstoring (deels) worden gemitigeerd.

Verdroging

Voor het bepalen van het effect van verdroging zijn de resultaten van het effect op grondwater bepaald bij 'bodem en water' getoetst aan het voorkomen van verdrogingsgevoelige biotopen.

Ontwikkeling van nieuwe natuur in de bermen en in restzones

Deze (positieve) effecten worden kwalitatief beschreven. Het realiseren van de mogelijkheden tot ontwikkeling van deze vegetaties is afhankelijk van de feitelijke inrichting en het te voeren beheer.

6.7.2 Effecten

Vernietiging

Door ruimtebeslag van de tracédelen (W2, W3) in de Zuidpolder, onderdeel van het ANL-gebied, gaan delen van volgende natuurwaarden permanent verloren:

- waardevolle hooilandvegetaties, oevervegetaties en watervegetaties
- leefgebied van amfibieën
- broedbiotoop van weidevogels; bij aantasting of verdwijning van de nestplaats of andere essentiële onderdelen van het leefgebied verdwijnt gehele territorium
- *foerageergebied van ganzen en zwanen*.

De tracés doorsnijden ook gebieden van de Groenblauwe Slinger, namelijk:

- Gebied A, doorsneden door de tracédelen W2 en W3: een (nog niet begrensde) compensatiegebied dat een recreatieve en natuurfunctie zou krijgen met een functie voor de twee aangrenzende bouwlocaties. Het noordelijk deel van gebied A is reeds bebouwd met kassen; voor dit deel is vernietiging van natuur niet aan de orde.
- Gebied D, doorsneden door de tracédelen Z1-Z2 en O1-O3: de Groenzone Berkel-Pijnacker met een natuurfunctie bestaande uit afwisseling weide, riet, bos en water, dit gebied is begrensde.
- Gebied E, doorsneden door tracédeel Z3: de (nog niet begrensde) Intermediaire Zone in te richten als recreatieve en ecologische verbinding tussen de Rottewig en polder Schieveen.

Tenslotte doorsnijdt de N 470-zuid (tracédelen Z1 en Z2) de groene rand van de Noordrand van Rotterdam.

In tabel 6.7.2 is per alternatief aangegeven welke oppervlakte waardevol gebied (deelgebied van de Groenblauwe Slinger en oppervlak van de groene zone in de Noordrand) verloren gaat door ruimtebeslag.

Tabel 6.7.2: Vernietiging waardevolle biotopen en Groenblauwe Slinger door ruimtebeslag (in ha). Cursief is aangegeven het verschil in ha ten opzichte van het Voorgenomen tracé

Vernietiging	VT	BK	VB	TB	IZ	IZ-89	KK-oost	KK-west	KK-mid	IR	
Waardevol gebied Zuidpolder	15,94	13,41 -2,53	11,52 -4,42	12,17 -3,77	15,94	15,94	15,94	15,94	15,94	15,94	
Groenblauwe Slinger	A	0,43	3,29 2,86	5,22 4,79	4,36 3,93	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	
	D	14,03	14,03	14,03	14,03	15,66 1,63	17,22 3,19	12,99 -1,04	13,52 -0,51	12,46 -1,57	14,03
	E	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	5,40 2,30
Groenzone N-rand II/III	4,53	4,53	4,53	4,53	4,53	4,53	5,48 0,95	6,24 1,71	4,81 0,28	4,53	

Conclusie effecten ruimtebeslag alternatieven en varianten

Voor de verschillen tussen het Badkuip-, Voetenbad-, Tenenbadtracé en Voorgenomen tracé is het verlies van waardevol ANL-gebied in de Zuidpolder bij tracedeel W2 van belang. Het groen in deelgebied A, ten noorden van het gestrekte tracé, wordt doorsneden door de traceringsvarianten W2B, W2C en W2D. Het ruimtebeslag van het Voorgenomen tracé en Voetenbadalternatief is hier dan ook relatief groot. Het 'groene' ruimtebeslag van het Badkuipalternatief is kleiner dan dat bij het Voetenbad- en Tenenbadalternatief, omdat de Badkuip deels over bestaande kassen (in het ANL-gebied) loopt. Per saldo leidt dit in vergelijking met de referentiesituatie tot het oordeel - - voor het Voorgenomen tracé, het Voetenbad- en het Tenenbadtracé en een iets minder negatieve beoordeling (-) voor het Badkuiptracé.

De verschillen tussen de mogelijke situeringen van de Klapwijkse Knoop (traceringsvarianten Z1A t/m Z1D) komen met name tot uiting in verschillend ruimtebeslag in het reeds begrensde deelgebied D van de Groenblauwe Slinger. In mindere mate speelt ook het ruimtebeslag van de groenzone van Noordrand II/III mee. Het Voorgenomen tracé heeft een iets groter ruimtebeslag tot gevolg. Uit oogpunt van ruimtebeslag gaat een lichte voorkeur uit naar de overige alternatieven (beoordeling KK-mid en KK-oost: -); de westelijke ligging bij de Klapwijkse knoop wordt als sterk negatief beoordeeld (---).

De verschillen tussen de Indirecte aansluiting Zoetermeer (met traceringsvariant O3B), de alternatieve traceringsvariant O2B/O3C en het Voorgenomen tracé (traceringsvariant O3A) komen tot uiting in het ruimtebeslag van deelgebied D. Het ruimtebeslag bij de alternatieven met indirecte aansluiting bij Zoetermeer is groter dan bij het Voorgenomen tracé ten gevolge van de verbinding tussen N 470 en Katwijkerlaan.

Voor de verschillen tussen de Indirecte aansluiting Rotterdam (traceringsvariant Z3B) en het Voorgenomen tracé (traceringsvariant Z3A) is ruimtebeslag in deelgebied E van belang. Ten gevolge van de rotonde in de Intermediaire Zone en de verlegde Landscheidingsweg is het ruimtebeslag hier duidelijk groter. De alternatie-

ven met indirecten aansluiting bij Zoetermeer respectievelijk Rotterdam wordt als *sterk negatief beoordeeld* (---) ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor de uitvoeringsvariant 'halfverdiepte ligging' van het tracédeel W3 tussen Pijnacker-Zuid en Keizershof zal ook biotoopverlies van de waardevolle Zuidpolder optreden. Dit biotoopverlies is iets groter dan bij maaiveldligging omdat de taluds ook ruimtebeslag veroorzaken. Bij de varianten voor kruising met de Pastoor Verburghweg in tracédeel O2 zal de aanleg van een viaduct over de N 470, en in iets mindere mate ook de aanleg van een tunnel, extra ruimtebeslag van het deelgebied D van de Groenblauwe Slinger veroorzaken. Een viaduct heeft het grootste ruimtebeslag door de aanleg van de op- en afrit en het verleggen van de berm-sloten. Voor de tunnel is iets minder ruimte nodig. Dit effect treedt niet op bij het afsluiten van de Pastoor Verburghweg.

Versnippering

Door verkleining en isolatie van het leefgebied van soorten wordt de uitwisseling van individuen tussen populaties en deelpopulaties moeilijk of zelfs onmogelijk, waardoor kleine populaties een grotere kans hebben om te verdwijnen. Daarnaast kan de kolonisatie dan wel herkolonisatie van geschikte biotopen moeilijk/onmogelijk worden. *Hoe kleiner het resterende oppervlak na versnippering, hoe minder goed het ecologisch zal functioneren.*

Wanneer de weg een harde barrière vormt, kan het dier de weg niet oversteken, waardoor populaties geïsoleerd en deelbiotopen van elkaar gescheiden raken. Dit geldt ook wanneer waterlopen onderbroken worden. Wanneer de weg geen absolute barrière vormt en dieren toch proberen de weg over te steken geeft dit, naast het directe effect van verkeersslachtoffers (verlies van individuen), een indirect effect door de afname van de populatiegrootte. Bij kleine, middelgrote en grote zoogdieren heeft de weg nadelige effecten op dispersie door sterfte bij het oversteken van de weg. Van amfibieën wordt aangenomen dat het versnipperend effect door verkeerssterfte veel bepalender is dan het barrière-effect.

Doorsnijding van de ecologische hoofdstructuur belemmert het functioneren ervan omdat de EHS ondermeer tot doel heeft de migratiemogelijkheden tussen de verschillende natuurgebieden te verbeteren. De Groenblauwe Slinger is een plan in ontwikkeling. Er is nog niet precies vastgesteld welke functies op welke locaties worden gerealiseerd. De effecten van de N 470 op de ecologische doelstellingen van de Groenblauwe Slinger worden in dit hoofdstuk in vrij algemene termen beschreven. Daarnaast is het van belang welke mogelijkheden voor de ontwikkeling van de Groenblauwe Slinger aanwezig zijn in de ontwerpen van de verschillende alternatieven. Hierop wordt ingegaan in hoofdstuk 7 en bij de beschrijving van het MMA.

In tabel 6.7.3 is een overzicht gegeven van het versnipperend effect per tracédeel. Bij het thema 'bodem en water' is het aantal doorsnijdingen van waterlopen reeds opgenomen.

Tabel 6.7.3: Effecten versnippering per tracédeel

	tracédeel					W3	tracédeel					tracédeel						
	W1	W2					O1	O2A/B	O3			Z1				Z2	Z3	
		A	B	C	D				A	B	C	A	B	C	D		A	B
Versnippering?	ja ¹	nee	ja	nee	ja	nee	nee	ja	ja ⁴	ja ⁴	ja ⁴	ja ⁴	ja ⁴	ja ⁴	ja ⁴	nee	ja	ja
Lengte doorsnijding (m)	50	1500	1200	1500	1500	0	0	0	450	600	700	450	450	900	450	50	350	250
Bundeling toegepast? ²	nee	enigszins	nee	nee	deels	ja	ja	ja	ja	nee	nee	ja	enigszins	nee	enigszins	enigszins	nee	enigszins

¹ doorsnijding groene ader in bouwlocatie Delfgauw, deze zone is niet begrensd daarom is indicatief een zone van 50 m aangehouden.

² overig deel van dit tracé grenst aan toekomstig bedrijfsterrein

³ bundeling is gedefinieerd als bundeling met infrastructuur of bebouwing

⁴ in dit tracédeel wordt een ecotunnel aangelegd om het versnipperend effect te mitigeren.

Conclusie effecten versnippering alternatieven en varianten

Op basis van de eindbeoordeling blijken alle alternatieven een sterke tot zeer sterke versnippering te betekenen. Worden de afzonderlijke tracédelen bekeken dan komen de volgende verschillen naar voren:

- Bij de vergelijking van het Badkuip-, Voetenbad- en Tenenbadalternatief en Voorgenomen tracé (traceringsvarianten W2A-W2C-W2D-W2B) heeft het Voorgenomen tracé het meeste versnippering tot gevolg (beoordeling --), omdat de restzone ten noorden van het tracé onvoldoende waarde overhoudt. Ten gevolge van de situering van de traceringsalternatieven W2C en W2D tegen de bestaande kassen (deels gesitueerd in het ANL-gebied) is de versnipperende werking hiervan de facto gering. Dit geldt ook voor de traceringsvariant W2A (badkuip), waarbij bovendien minder (groen) ruimtebeslag optreedt. De alternatieven BK, VB en TB worden derhalve als minder negatief beoordeeld (-).
- Zowel de (aangepaste) Indirecte aansluiting Zoetermeer (traceringsvarianten O3B en O3C) als het Voorgenomen tracé (traceringsvarianten O3A-O3B) veroorzaken versnippering in een smalle zone van de ecologische verbindingzone, onderdeel van de Groenblauwe Slinger; daarom wordt belang gehecht aan een zo kort mogelijk tracé en aan bundeling met bestaande infrastructuur en bebouwing. Het Voorgenomen tracé (traceringsvariant O3A) scoort dan het best; de alternatieven met een indirecte aansluiting scoren duidelijk negatief (---).
- De situering van de N 470 in de Klapwijkse Knoop is een belangrijk aandachtspunt omdat de N 470 hier de ecologische verbindingzone en Groenblauwe Slinger op een kwetsbaar punt doorsnijdt, nl. de smalle groenzone tussen Pijnacker en de Noordrand van Rotterdam. In het Voorgenomen tracé (traceringsvariant Z1A) is de N 470 zo veel mogelijk gebundeld met de Hofpleinlijn. De restruimte tussen N 470 en Hofpleinspoorlijn heeft vanwege de geïsoleerde ligging echter geen restwaarde voor natuur. Bij de traceringsvarianten Z1B en Z1D is slechts beperkt sprake van bundeling. De restruimte tussen de N 470 en de Hofpleinspoorlijn is echter veel groter en kan een functie gegeven worden in de ecologische verbinding. Rekening houdend hiermee heeft de geoptimaliseerde oostelijke ligging (traceringsvariant Z1D) de voorkeur, ook omdat dan de Bovenvaart maar één keer doorsneden wordt. Ten opzichte van het referentiesituatie worden de alternatieven KK-mid en KK-oost als minder negatief (-) beoordeeld dan het alternatief VT (--). De westelijke ligging van de N 470 bij de Klapwijkse knoop (alternatief KK-west) heeft de sterkst versnipperende effecten (---).
- De indirecte aansluiting bij Rotterdam (met traceringsvariant Z3B) heeft een groter versnipperend effect (beoordeling ---) in de Intermediaire Zone tot gevolg dan het Voorgenomen tracé (traceringsvariant Z3A). Dit effect wordt veroorzaakt doordat de lengte groter is en door de verhoogde rotonde die bij de traceringsvariant Z3B is gepland. In tracédeel Z3 zal een ecologische passage worden aangelegd om de versnipperende werking van de N 470 te mitigeren.

Voor de inrichtingsvariant 'halfverdiepte ligging' van het tracédeel W3 tussen Pijnacker-Zuid en Keizershof is het versnipperend effect beperkt omdat het tracé aan de rand van het waardevolle gebied is gesitueerd. De ecologische verbinding zal over de N 470 worden aangelegd ter verbinding van de Zuidpolder met de groenstructuur in Pijnacker-Zuid. De versnipperende werking van de N 470 is vergelijkbaar met het Voorgenomen tracé. Bij de varianten voor kruising met de Pastoor Verburghweg voor tracédeel O2 van Tolhek tot Strikkade zal bij de aanleg van een viaduct over de N 470 en een tunnel onder de N 470 extra versnippering optreden. Omdat de tunnel en het viaduct niet al te lang mogen worden, is er slechts een smalle passage voorzien langs de N 470 die de Groenblauwe Slinger aan weerszijden van de Pastoor Verburghweg zal verbinden. Dit effect treedt niet op bij het afsluiten van de Pastoor Verburghweg. Door het afsluiten van de weg

kunnen de gebieden aan weerszijden van de Pastoor Verburghweg beter worden verbonden.

Verstoring

Verstoring treedt op door geluid, licht en beweging. De meeste zang- en weidevogels zijn gevoelig voor verstoring. Verstoring van vogels door geluid treedt op in de randzone van wegen. De effecten zijn afhankelijk van de geluidsbelasting, afstand tot de weg en biotooptype. Aangenomen mag worden dat de invloed van licht het versturende, dichtheid- en voortplantingssuccesverlagende effect van de aanwezigheid en vooral het gebruik van de weg versterkt. Het betreft een tijdelijke verstoring door de werkzaamheden tijdens de aanlegfase en een permanente verstoring door de aanwezigheid van auto's en eventuele verlichting van de weg. De aanwezigheid van hoge geluidwallen -die de verstoring door geluid e.d. kan verminderen- kan een verdichting van het landschap veroorzaken, hetgeen mogelijk niet goed aansluit bij de biotoopeisen van weidevogels (die openheid als een van de randvoorwaarden aan hun biotoop stellen).

De beschrijving van het hoofdaspect van verstoring gebeurt aan de hand van de volgende criteria:

- oppervlak broedvogelbiotopen met een afname van de broedvogeldichtheid door een toenemende geluidsbelasting, rekening houdend met de effecten van de actuele geluidsbelasting; zie tabel 6.7.4.
- doorsnijding van het afpalingsrecht (m) rond de eendenkooi. In de afpalingszone is het verboden om zonder noodzaak handelingen te verrichten die de eenden kunnen verstoren of verjagen; zie tabel 6.7.5.
- afstand tot de eendenkooi. De natuurwaarden van de eendenkooi zijn gebonden aan rust in het gebied; zie tabel 6.7.5
- verstoring/geluidbelasting van het stiltegebied; zie tabel 6.7.6.

Tabel 6.7.4: Oppervlakte (ha) waardevolle gebieden (rekening houdend met de actuele geluidsbelasting) met een afname van broedvogeldichtheid van weidevogels (ten opzichte van de referentiesituatie)

Gebied	Voorgenomen tracé	Alternatief								
		BK	VB	TB	KK-oost	KK-west	KK-mid	IR	IZ	IZ-89
Zuidpolder	179	146	175	115	179	179	179	179	179	179
Gebied C	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Gebied D	234	234	234	234	229	226	227	234	247	251
Gebied E	44	44	44	44	44	44	44	49	44	44

In tabel 6.7.5 zijn parameters weergegeven die een beeld geven van de versturende effecten van de verschillende traceringsvarianten voor de eendenkooi weergegeven.

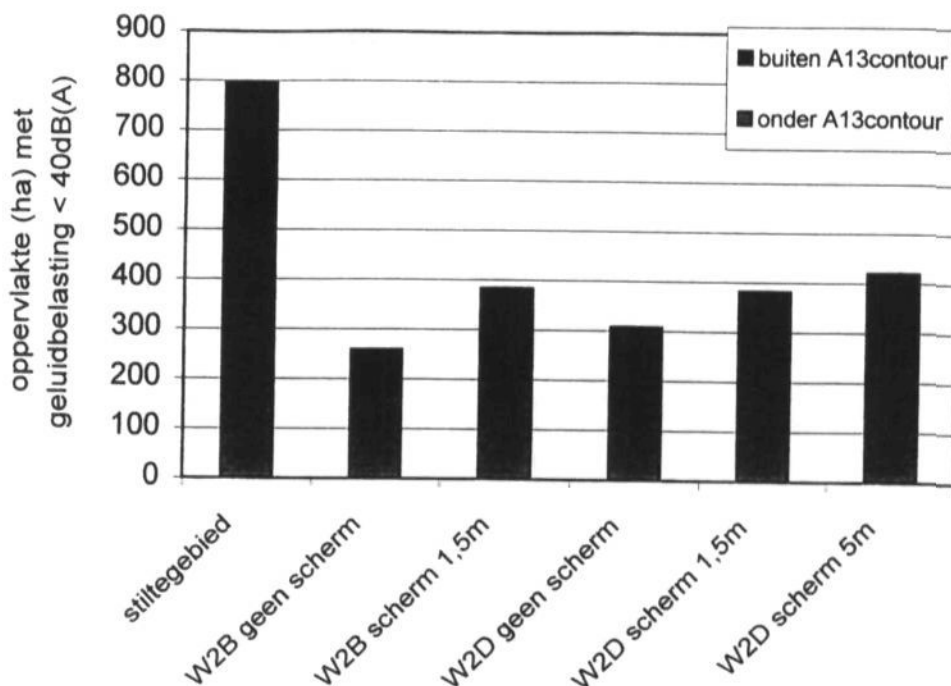
Tabel 6.7.5: Verstoring eendenkooi per relevante traceringsvariant

	Voor- g. tra- acé	W2A	W2C	W2D	Z1C	Z1B	Z1D	Z3B	O3B	O2B/ O3C
doorsnijding afpalings- cirkel (m)	2500	1800 (deels buiten afpalings- cirkel)	2800 (volledig binnen afpalings- cirkel)	1560 (deels buiten afpalings- cirkel)	2500	2500	2500	2500	2500	2500
afetand tot eenden- kooi (m)	176	736	660	640	176	176	176	176	176	176

Ten gevolge van de N 470 zal een groter deel van het stiltegebied worden belast met een hoger geluidniveau dan in de huidige situatie en in de referentiesituatie het geval zal zijn. Het oppervlak van het stiltegebied tussen Delfgauw en Pijnacker bedraagt circa 797 ha. In tabel 6.7.6 en figuur 6.7.1 is aangegeven in hoeverre het stiltegebied bij de verschillende alternatieven wordt belast. Het gaat hierbij om berekeningen voor de geluidbelasting in de dagperiode (zie ook kaarten G-18 tot en met G-24). Uit de tabel blijkt dat voor alle alternatieven -mede als gevolg van de geluidbelasting van de A 13- slechts in een beperkt deel van het stiltegebied een geluidniveau van 40 dB(A) of kleiner kan worden gerealiseerd. Het toepassen van schermen leidt wel tot een grotere oppervlak met een relatief lage geluidbelasting.

Tabel 6.7.6: Percentage resterend stiltegebied (indicatief) met een geluidbelasting < 40 dB(A) voor de dagperiode (situatie 2010); inclusief geluidbelasting door rijksweg A 13. Een deel van het verlies van het stiltegebied wordt veroorzaakt door ruimtebeslag en versnippering

	VT	BK	VB	TB
situatie zonder schermen	32	32	34	38



Figuur 6.7.1: Effect op het stillegebied door de N 470 en de A 13 voor twee traceringsvarianten, zonder en met toepassing van afscherpende voorzieningen.

Conclusie effecten verstoring alternatieven en varianten

Op basis van de eindbeoordeling blijken alle alternatieven verstoring tot gevolg te hebben. Worden de afzonderlijke tracédelen bekeken dan komen de volgende verschillen naar voren:

- Bij de vergelijking van de traceringsvarianten W2A, W2C, W2D en W2B zijn de verstoring van het broedvogelgebied Zuidpolder, de doorsnijding van het stillegebied, de afpalingscirkel en de afstand tot de eendenkooi van belang. Met betrekking tot de eendenkooi geldt dat in principe de tracering volgens het Badkuip-, het Voetenbad- of het Tenenbadtracé de voorkeur heeft vanwege de grotere afstand tot de eendenkooi. Vanwege de afstand tussen het Voorgenomen tracé en de N 470, die circa 175 meter bedraagt, geldt echter dat de versturende invloed op de eendenkooi ook bij het Voorgenomen tracé zeer beperkt is. Vanwege de geluidwerende voorzieningen langs de N 470 en de verdiepte ligging wordt verwacht dat de vangfunctie van de eendenkooi niet of nauwelijks wordt aangetast. Ook de overige ecologische waarden (vegetatie, overige fauna) in de eendenkooi blijven intact. Ook hier geldt dat de versturende werking geen grote rol speelt. Visuele verstoring speelt geen rol vanwege de opgaande begroeiing in de eendenkooi. Samengevat: de beoordeling ten aanzien van verstoring voor de alternatieven BK, VB en TB zijn minder negatief (-) dan voor het Voorgenomen tracé (alternatief VT: --). Alhoewel het Badkuip-, het Voetenbad en het Tenenbadalternatief een langere doorsnijding van het stillegebied hebben (door de lengte van de tracés) blijkt het verschil in oppervlak voor verstoring in het stillegebied relatief klein te zijn.
- De situering van N 470 in de Klapwijkse Knoop is een belangrijk aandachtspunt omdat de N 470 hier de smalle groenzone tussen Pijnacker en Berkel en Rodenrijs doorsnijdt. Bij vergelijking van de traceringsvarianten (Z1A t/m Z1D) is de verstoring in deelgebied D van belang. Bij de oostelijke ligging (traceringsvarianten Z1A en Z1D) blijkt het oppervlak van de Groenblauwe Slinger dat verstoord wordt door geluid iets te worden beperkt. De alternatieven KK-mid en KK-oost worden dan ook als minder negatief (-) beoordeeld dan het alternatief VT (--). De westelijke ligging bij de Klapwijkse knoop, die door het stillegebied loopt, wordt als sterk negatief (---) beoordeeld.

- Zowel de Indirecte aansluiting Zoetermeer (traceringsvariant O3B), de alternatieve tracéring (traceringsvariant O2B/O3C), de aangepaste aansluiting Zoetermeer (traceringsvariant O2A/O3B) als het Voorgenomen tracé (O2A/O3A) veroorzaken verstoring in het te ontwikkelen deelgebied D van de Groenblauwe Slinger. De oppervlakte beïnvloed gebied is in alternatief IZ en alternatief IZ-89 het grootst. De alternatieven met een indirecte aansluiting worden dan ook als sterk negatief beoordeeld (---)

Voor de inrichtingsvariant 'halfverdiepte ligging' van het tracédeel W3 tussen Pijnacker-Zuid en Keizershof is het verstorend effect waarschijnlijk iets beperkter dan bij de weg op maaiveld. Voor de situering ten opzichte van de afpalingscirkel en het stiltegebied zijn er geen verschillen tussen de maaiveldligging en de halfverdiepte ligging.

Conclusies: Pastoor Verburghweg

Bij de varianten voor kruising met de Pastoor Verburghweg voor tracédeel O2 van Tolhek tot Strikkade zal vooral de aanleg van een viaduct over de N 470 een extra geluidsbelasting en visuele verstoring voor deelgebied D van de Groenblauwe Slinger betekenen. De aanleg van een tunnel onder de N 470 heeft een beperkter effect. Afsluiten van de Pastoor Verburghweg is vanuit oogpunt van verstoring het gunstigst.

Verdroging

Verdrogingsgevoelige biotopen in het plangebied zijn onderdelen van de gebieden met een natuurfunctie binnen de Groenblauwe Slinger, bestaande uit moerassen (met struweelopslag), vochtige loofbossen en natte ruigtes (met struweelopslag). Verdrogingsgevoelig zijn ook de weidevogelgebieden. Verdroging heeft effecten op grondwaterafhankelijke vegetatietypen, biotopen die waardevol zijn voor amfibieën en leefgebieden van vlindersoorten en andere insecten van vochtige en natte biotopen.

Bij de effecten op de grondwaterstanden kan een onderscheid worden gemaakt tussen tijdelijke effecten bij de aanleg van tunnels en/of verdiepte ligging en permanente effecten. Naar verwachting zijn de permanente grondwaterstands daling en de effecten ervan op de vegetatie zeer beperkt (daling kleiner dan 0,05 m, zie effectbeschrijving bij bodem en water). De tijdelijke effecten op de grondwaterstand zijn groter. Er treden grondwaterstands dalingen groter dan 0,35 m op en deze zullen een ernstig effect hebben op de verdrogingsgevoelige vegetaties. Alhoewel het een tijdelijk effect betreft, zal het effect op de vegetatie mogelijk langer duren wegens de benodigde herstelperiode voor de vegetatie. Dit is vooral belangrijk voor de actueel waardevolle gebieden. In tabel 6.7.7 is per tracédeel de oppervlakte (nog te ontwikkelen) verdrogingsgevoelige vegetatie aangegeven waar een tijdelijke grondwaterstands daling van > 0,35 m optreedt.

Tabel 6.7.7: Oppervlakte (ha) met tijdelijke verdrogingseffecten per traceringsvariant

Gebied	tracédeel				tracédeel			tracédeel			
	W1	W2		W3	O1	O2	O3	Z1	Z2	Z3	
		A/C/D	B			A/B	A/B/C			A/B/C/D	A
Zuidpolder	0	0	7,5	0,9 ¹	0	0	0	0	0	0	0
Deelgebied D	0	0	0	0	0	2,2	0	0,4	0	0	0
Deelgebied E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	1,9

¹ In geval van verdiepte ligging van tracédeel W3 betreft het oppervlak met betrekking tot verdroging 1,1 ha

Tabel 6.7.8 geeft per alternatief de oppervlakte (nog te ontwikkelen) verdrogingsgevoelige vegetatie aan waar een tijdelijke grondwaterstands daling van > 0,35 m optreedt.

Tabel 6.7.8: Oppervlakte (ha) met tijdelijke verdrogingseffecten per alternatief bij uitvoering zonder mitigerende maatregelen voor verdroging

	VT	BK	VB	TB	KK- west	KK-oost	KK- mid	IR	IZ	IZ-89
Opp. verdroging	12,9	5,4	5,4	5,4	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Conclusie effecten verdroging alternatieven en varianten

De verdiepte ligging van het Voorgenomen tracé in de Zuidpolder (traceringsvariant W2B) heeft de grootste effecten op de grondwaterstanden (beoordeling --). Daarom scoren het Badkuip- en Voetenbadalternatief beter voor dit aspect (neutraal ten opzichte van de referentiesituatie: 0). Bij deze beoordeling is uitgegaan van uitvoering van de verdiepte ligging van tracédeel W2B en eventueel W3 'in den droge'. Bij uitvoering 'in den natte' zal de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand niet nodig zijn, en zullen geen effecten op de grondwaterstanden in de omgeving zullen optreden. In dat geval is de beoordeling voor de alternatieven gelijk (neutraal ten opzichte van de referentiesituatie).

Voor de inrichtingsvariant 'halfverdiepte ligging' van het tracédeel W3 tussen Pijnacker-Zuid en Keijzershof zal de aanleg van de halfverdiepte ligging een tijdelijk ernstig verdrogend effect hebben op de Zuidpolder. De natuurwaarden van de Zuidpolder (vegetatie, fauna) zijn gebonden aan hoge grondwaterstanden. Ook hier geldt dat uitvoering 'in den natte' dit effect kan voorkomen.

Bij de varianten voor kruising met de Pastoor Verburghweg in tracédeel O2 ontstaat bij het aanleggen van een tunnel een tijdelijk effect op de grondwaterstand in deelgebied D van de Groenblauwe Slinger. Bij de varianten met een viaduct of bij het afsluiten van de Pastoor Verburghweg zal geen tijdelijke verdroging optreden.

Nieuwe natuur en potenties berminrichting

De aanleg van een wegverbinding heeft doorgaans grote negatieve effecten voor de actuele en potentiële natuurwaarden. Bij aanleg van een weg kunnen lokaal echter ook positieve effecten optreden, ten gevolge van waarden die in de wegbermen kunnen ontstaan en ten gevolge van het inrichten van resthoeken ten behoeve van natuur. Bij alle alternatieven kunnen, afhankelijk van de inrichting en het beheer, natuurwaarden tot ontwikkeling komen. Dit positieve effect is niet onderscheidend tussen de alternatieven. Dergelijke nieuwe natuurwaarden kunnen niet worden beschouwd als een vervanging van de natuurwaarden die bij de aanleg van een weg verloren gaan, maar kunnen wel meewegen in de uiteindelijke beoordeling van de alternatieven.

Bij de traceringsvarianten Z1B en Z1D in de Klapwijkse Knoop ontstaat een restruimte tussen de N 470-zuid en de Hofpleinspoorlijn. Door herinrichting van deze ruimte ten behoeve van natuur kunnen natuurwaarden ontstaan die een functie vervullen in de ecologische verbinding tussen het gebied rond Oude Leede en het oostelijk deel van de Groenblauwe Slinger (Groenzone Berkel-Pijnacker). Dit effect wordt sterk positief gewaardeerd. Bij traceringsvariant Z1C ten westen van de spoorlijn houdt de ruimte tussen de N 470 en de spoorlijn de huidige functie. Bij de variant waarin de Pastoor Verburghweg wordt afgesloten ontstaat ruimte voor natuurontwikkeling langs de N 470. Bij de varianten met een tunnel of een viaduct is deze mogelijkheid niet aanwezig.

6.7.3 Beoordeling van de alternatieven en varianten voor het thema natuur

In deze paragraaf is de beoordeling van de effecten aangegeven per aspect. De effecten met betrekking tot verdroging betreffen tijdelijke aspecten, waarbij is uitgegaan van het nemen van mitigerende maatregelen om verdroging tijdens de aanlegfase te beperken.

Bij nieuwe natuur is van belang dat uitgegaan is van daadwerkelijke realisatie van de natuurontwikkeling volgens de mogelijkheden van het betreffende alternatief.

Tabel 6.7.9: Beoordeling van de effecten op natuur voor de verschillende alternatieven. De beoordeling is relatief ten opzichte van de referentiesituatie.

aspect	Ref	VT	BK	VB	TB	IZ	IZ-89	KK-oost	KK-mid	KK-west	IR
Vernietiging (ha)	0	--	-	--	--	---	---	-	-	---	---
Versnippering	0	--	-	-	-	---	---	-	-	---	---
Verstoring	0	--	-	-	-	---	---	-	-	---	---
Verdroging (ha)	0	--	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwe natuur	0	+	+	++	++	+	+	+++	+++	+	+

6.8 Het meest milieuvriendelijk alternatief

In deze paragraaf zijn de uitgangspunten, de gehanteerde werkwijze en de ligging van het MMA behandeld. Vervolgens worden de effecten van het MMA besproken. Voor de toe te passen mitigerende en compenserende maatregelen wordt verwezen naar hoofdstuk 7.

6.8.1 Uitgangspunten, werkwijze en tracering

Uitgangspunten

In het kader van een milieueffectrapport dient in ieder geval een alternatief te worden onderzocht dat er op is gericht de negatieve gevolgen van de aanleg van de wegverbinding zo veel mogelijk te voorkomen, of als dat niet mogelijk is te beperken. Het MMA dient een serieus en realistisch alternatief te zijn. Dit betekent onder andere dat het probleemoplossend vermogen voldoende dient te zijn en dat het alternatief haalbaar dient te zijn, zowel in technische als in financiële zin. Het alternatief mag dus niet extreem kostbaar zijn.

Bij het ontwikkelen van het MMA is van belang dat naast het 'groene' milieu ook het 'grijze' milieu (hinder e.d.) en effecten op de leefbaarheid en recreatiemogelijkheden een rol (kunnen) spelen. Voor de voorgenomen activiteit van het realiseren van de N 470 is vooral de 'groene' insteek gekozen voor het inrichten van het MMA. Deze insteek is gekozen omdat in de standaard-alternatieven reeds veel aandacht is geschonken aan mitigatie, de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie juist zijn bedoeld om effecten van verkeer te verminderen en de conclusie dat veel van de resterende effecten betrekking hebben op het 'groene' milieu.

Werkwijze

Bij het opstellen van het MMA is zowel gekeken naar de uitgangspunten van het ontwerp als naar de berekende effecten van de alternatieven en varianten. De uitgangspunten voor het ontwerp worden getoetst aan hun meest milieuvriendelijke invulling. In de "Visie landschappelijke inpassing N 470" zijn hiertoe (toekomstige) landschappelijke en natuurwaarden vertaald in uitgangspunten en rand-

voorwaarden voor het technisch ontwerp van de weg (tracering, hoogteligging, dwarsprofiel), en voor ontsnipperende maatregelen (aanleg ecotunnels, brede bermen).

De verdere ontwikkeling van het MMA op basis van de effectbeschrijving is uitgevoerd door het verder verbeteren van goed scorende alternatieven, en het oplossen van resterende knelpunten door het toevoegen van maatregelen. Het MMA in deze milieueffectrapportage is dan ook opgesteld nadat de milieueffecten van de eerder beschreven tracé-alternatieven duidelijk waren. Deze milieueffecten zijn in de voorgaande paragrafen van hoofdstuk 6 beschreven.

Het MMA bestaat uit die combinatie van de in hoofdstuk 5 beschreven alternatieven voor tracédelen, die de minst nadelige effecten met zich meebrengen ten aanzien van het milieu. Daarnaast zijn aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen in het MMA opgenomen die de negatieve effecten op de omgeving verder verkleinen. Voor het MMA zijn dus geen geheel nieuwe tracés ontworpen naast de in hoofdstuk 5 beschreven alternatieven. Gezien de randvoorwaarden die de ruimtelijke ontwikkelingen stellen en gezien het streven het milieu te ontzien bij alle reeds beschreven alternatieven en varianten zou dit ook niet leiden tot een andere tracering.

Het tracé van het MMA is bepaald door achtereenvolgende toepassing van de begrippen 'voorkomen', 'mitigeren' en 'compenseren'. Het 'voorkomen' betekent dat negatieve effecten voor de onderscheiden milieuaspecten door de ruimtelijke situering van horizontaal en verticaal alignment geminimaliseerd worden, aan de hand van de volgende uitgangspunten:

- tracering door de minst waardevolle gebieden
- zo gering mogelijk ruimtebeslag
- een zo klein mogelijke ingreep
- een zo groot mogelijke eenheid van het waardevolle gebied bewaren
- een zo gering mogelijke emissie van de weg naar de omgeving door het nemen van brongerichte maatregelen
- potenties optimaal benutten (aanleg en natuurvriendelijk beheer van overhoeken en brede bermen en natuurvriendelijke aanleg van bermsloten, het geven van een natuurfunctie aan vrijkomende ruimte)

Bij het definiëren van de mitigerende maatregelen ('mitigeren') gelden als uitgangspunten:

- mitigerende maatregelen zo dicht mogelijk bij de bron
- mitigerende maatregelen ten aanzien van landschap, ecologie en woon- en leefmilieu *integreren in het ontwerp van de weg (streven naar lage geluidemissie, aanleg ontsnipperende maatregelen zoals faunapassages)*

Overige natuurwaarden die verloren gaan worden, zoals in alle alternatieven, gecompenseerd ('compenseren'). Hierop wordt in hoofdstuk 7 nader ingegaan.

Deze benadering impliceert dat in ieder geval het functioneren van het stiltegebied zo goed mogelijk in stand dient te blijven en dat de ontwikkeling van landschappelijke, ecologische en recreatieve waarden in het kader van de realisatie van de Groenblauwe Slinger zo min mogelijk gehinderd dient te worden. Daarnaast dienen de effecten op het woon- en leefmilieu van de mens minimaal te zijn. De mitigerende en compenserende maatregelen die in het ontwerp van het MMA zijn opgenomen, zijn beschreven in hoofdstuk 7.

Tracering

Het MMA bestaat uit die combinatie van traceringsvarianten voor de eerder genoemde tracédelen die de minst mogelijke nadelige effecten met zich meebrengen voor het milieu. De tracering van het MMA is als volgt:

Tracédeel Delfgauw (W1)

De tracering volgt het Voorgenomen tracé, er zijn geen alternatieven beschouwd.

Tracédeel Zuideindseweg-Overgauwseweg (W2)

Het MMA volgt hier het Badkuiptracé (traceringsvariant W2A).

Hier is een afweging gemaakt tussen het gestrekte tracé (W2B) en de traceringsvarianten W2A, W2C en W2D. Hoewel het ruimtebeslag van het badkuiptracé W2A in de Zuidpolder nog iets groter is dan in het Voetenbadtracé W2C en het Tenenbadtracé W2D (maar kleiner dan in bij het gestrekte tracé W2B) is het badkuiptracé opgenomen in het meest milieuvriendelijke alternatief. Dit tracé ligt al (in de invloedszone) van de bebouwing (kassen) en behoudt de Zuidpolder meer als eenheid. Dit alternatief heeft daardoor per saldo het minste effect op het ANL-gebied.

Tracédeel Pijnacker-Zuid-Keizershof (W3)

Het MMA bevat hier de variant met een verdiepte ligging.

Ruimtebeslag in de Zuidpolder is niet te voorkomen omdat het tracé in de waardevolle Zuidpolder is gesitueerd. Het versnipperend effect is echter zeer beperkt omdat aan één zijde woningbouw is gepland. Verstoring van de weidevogels (visueel en door geluid) is te beperken door het tracédeel verdiept aan te leggen.

Tracédeel Tolhek (O1)

De tracering volgt het Voorgenomen Tracé, er zijn geen alternatieven beschouwd.

Tracédeel van Tolhek naar de Strikkade en naar Zoetermeer (O2/O3)

Het MMA volgt hier het Voorgenomen Tracé, volgens de variant waarin de Pastoor Verburghweg wordt afgesloten.

Vanwege de definiëring van de alternatieven zijn de tracédelen O2 en O3 in onderlinge samenhang gezien. Hier is een afweging gemaakt tussen de ligging volgens het Voorgenomen tracé (traceringsvariant O2A/O3A), de indirecte aansluiting (traceringsvariant O3B) en de alternatieve tracering (inclusief indirecte aansluiting) volgens traceringsvariant O2B/O3C. Alle alternatieven doorsnijden in zekere mate de Groenblauwe Slinger. Omdat het een smalle zone in de Groenblauwe Slinger betreft, heeft een zo kort mogelijk tracé en bundeling met bestaande versturende elementen (infrastructuur en bebouwing) de voorkeur.

Het ruimtebeslag wordt het meest beperkt bij het Voorgenomen tracé. De indirecte aansluitingen zijn vanuit het oogpunt van ecologie ongewenst vanwege het extra ruimtebeslag en de extra doorsnijding die de aanleg van de infrastructuur tot gevolg heeft. De traceringsvariant O2B/O3C voorziet daarnaast in een kruising van Kleihoogt door middel van een viaduct, hetgeen negatieve effecten op het woon- en leefmilieu veroorzaakt (geluidhinder en visuele hinder). De aansluiting van de N 470 op de Oostweg in Zoetermeer vormt bij de traceringsvariant O2B/O3C een relatief grote barrière, ten gevolge van de verhoogde ligging over de Noordeindseweg.

Derhalve volgt het MMA op dit tracédeel het Voorgenomen tracé. In het MMA wordt de Pastoor Verburghweg afgesloten, omdat een viaduct of een tunnel zou leiden tot een groter ruimtebeslag, een grotere verstoring en een grotere barrièrewerking in de Groenblauwe Slinger.

Tracédeel van Pijnacker-Zuid naar 'vast tracé' in Noordrand II/III (Z1)

De tracering conform traceringsvariant Z1D wordt overgenomen in het meest milieuvriendelijk alternatief.

Ruimtebeslag, versnippering en verstoring zijn niet te voorkomen omdat alle tracé-alternatieven waardevolle gebieden doorsnijden. Hoewel het Voorgenomen tracé uitgaat van een bundeling van infrastructuur (beleidsuitgangspunt) biedt de oostelijke ligging (Z1B) ter plaatse van de Klapwijkse Knoop belangrijke potenties voor de ontwikkeling van de Groenblauwe Slinger. In de restruimte tussen N 470 en spoorlijn kunnen woningen, kassen en de bestaande weg (deels) verwijderd worden en kan het gebied een natuurfunctie krijgen. Door een relatief kleine

verschuiving van het tracé naar het westen in traceringsvariant Z1D (ten opzichte van alternatief Z1B) wordt de cultuurhistorische waarde van de lintbebouwing langs de Klapwijkseweg/Leeweg behouden en blijft de karakteristieke bocht in de Bovenvaart behouden. De Bovenvaart wordt bij deze traceringsvariant slechts één maal gekruist, hetgeen minder versnippering tot gevolg heeft. De afstand tot de bebouwing van de Noordrand is bij deze traceringsvariant iets groter dan bij traceringsvariant Z1B.

Tracédeel in Noordrand II/III (Z2)

De trasering volgt het Voorgenomen Tracé, er zijn geen alternatieven beschouwd.

Tracédeel tussen Rodenrijseweg en de G.K. van Hogendorpweg (Z3)

In het MMA is het rechte tracé door de Intermediaire Zone (Z3A) opgenomen, conform het Voorgenomen Tracé. Ruimtebeslag, verstoring en versnippering zijn niet geheel te voorkomen omdat beide tracé-alternatieven hier de Intermediaire Zone doorsnijden. Omdat het een smalle zone betreft, is een zo kort mogelijk tracé en/of bundeling met de bestaande verstorende elementen van belang. Het ruimtebeslag en de versnippering en verstoring zijn bij traceringsvariant Z3A duidelijk het kleinst. Bij traceringsvariant Z3B is een rotonde, die bovendien verhoogd ligt, in de Intermediaire Zone gepland.

6.8.2 Effecten van het MMA

Ten gevolge van de toepassing van geluidarm asfalt (zeer open asfaltbeton (ZOAB) of eventueel steenmestiekasfalt (SMA)) treedt over het gehele tracé van de N 470 minder geluidemissie op. De verstorende werking ten aanzien van fauna wordt hierdoor verminderd en de hinder voor het woon- en leefmilieu neemt af. Dit geldt met name op plaatsen waar geen geluidwerende voorzieningen worden aangelegd om aan de eisen die de Wet geluidhinder stelt, te voldoen.

In tracédeel W1 wordt ter plaatse van de geplande ecologische verbindingzone langs de Zuideindseweg een eco-verbinding onder de N 470 aangelegd. Als gevolg hiervan neemt de versnippering voor grondgebonden fauna af. Met name amfibieën en reptielen profiteren van de nat/droge eco-verbinding.

Ten gevolge van trasering volgens het badkuiptracé (W2A) wordt versnippering van het waardevolle ANL- en stiltegebied voorkomen. Ook vernietiging en verstoring van natuurwaarden wordt zoveel mogelijk beperkt. Het gebied dat door het badkuiptracé wordt begrensd, wordt toegankelijk gemaakt door fietspaden aan te leggen ten zuiden van de N 470. Hierdoor krijgt het gebied -ondanks de barrière die de N 470 is tussen de toekomstige woonbebouwing en het groene gebied- meer waarde voor de recreatieve uitloop voor met name Pijnacker-Zuid en de woningbouwlocatie Delfgauw.

De faunapassage die wordt aangelegd over de -hier verdiepte- N 470 in tracédeel W3 verbindt het gebied rond Oude Leede met de brede groenzone in Keizershof. De barrièrewerking van de weg voor natuur en mens neemt hierdoor af en de visuele hinder van de geluidwerende voorzieningen is kleiner dan bij het Voorgenomen tracé, door de verdiepte ligging van de weg. Ook in tracédeel O1 wordt een faunapassage en een verbinding voor langzaam verkeer aangelegd. De uitvoering is anders (onder de N 470 door) dan in tracédeel W3 omdat de N 470 hier niet verdiept ligt. Gezien de inrichting van Tolhek is een nat/droge ecologische passage hier zinvol. De versnipperende werking van de N 470 wordt hierdoor gemitigeerd.

De Pastoor Verburghweg (tracédeel O2) wordt in het MMA afgesloten. Hierdoor is het ruimtegebruik minimaal en worden de functies van de Groenblauwe Slinger het minst gehinderd. Door het ontbreken van een viaduct treedt geen visuele verstoring op terwijl ook de geluidoverlast ten gevolge van het verkeer op de Pastoor

Verburghweg ontbreekt. Vernetting en verdroging wordt voorkomen door geen tunnelbak aan te leggen. Door het afsluiten van de Pastoor Verburghweg ontbreken taluds of damwanden die bij een viaduct of tunnel noodzakelijk zouden zijn. Door een zo groot mogelijk deel van de verharding te verwijderen (rekening houdend met de perceelontsluitingen) kunnen natuurwaarden worden gerealiseerd en de barrièrewerking van de Pastoor Verburghweg sterk worden verminderd. De afsluiting is ook gunstig voor het woon- en leefmilieu langs de Pastoor Verburghweg. De alternatieve route via de Molenlaan en Katwijkerlaan wordt verbeterd.

De eco-passage die ook in tracédeel O3 van het Voorgenomen tracé is opgenomen, wordt in het MMA veel breder uitgevoerd. Hierdoor neemt de barrièrewerking van de weg voor fauna verder af dan bij het Voorgenomen tracé. De restruimte tussen de N 470 en de boezemvaart wordt onderdeel gemaakt van de boezem met een ondiepe waterpartij met natuurvriendelijke oevers. Hierdoor ontstaan *nieuwe natuurwaarden*.

De N 470-zuid door de Klapwijkse Knoop wordt zodanig ingericht dat de barrièrewerking voor fauna en recreatief verkeer minimaal is. De N 470 loopt zo hoog mogelijk over een brugachtige constructie in plaats van op een talud. De constructie wordt zo slank mogelijk en per rijbaan uitgevoerd, waardoor de hoeveelheid licht onder de constructie zo groot mogelijk is. Technisch is een hoogte van circa 2,5 meter boven maaiveld mogelijk en de breedte van de ecologische verbinding bedraagt maximaal circa 160 meter. De ecologische verbinding zal zo goed mogelijk worden ingericht. De effecten op natuur en de sociale veiligheid zijn hierdoor relatief gunstig. Ook vanuit oogpunt van landschap verdient een slanke, hoge constructie de voorkeur.

In het MMA worden de bestaande woningen, kassen, overige bebouwing en de Klapwijkseweg tussen de N 470 en de Hofpleinspoorlijn geheel verwijderd. De groene inrichting zet zich door tussen het waardevolle gebied in de Zuidpolder in het westen en de rest van de Groenblauwe Slinger aan de oostzijde, waarbij de te realiseren biotopen integraal onderdeel uitmaken van de Groenblauwe Slinger. Voorwaarde voor het zo goed mogelijk kunnen functioneren van de ecologische verbinding is dat ook de barrière die de Hofpleinspoorlijn vormt, zo veel mogelijk wordt weggenomen. Hiertoe zou ik het kader van de Groenblauwe Slinger een brede ecotunnel aangelegd moeten worden, waarvan de exacte locatie nader dient te worden bepaald afhankelijk van de inrichting van het tussengebied.

Het versnipperend effect van tracédeel Z2 is relatief beperkt door de aan de oostzijde geplande woningbouw. Aanvullende maatregel is een passage die de rietlanden in de Noordrand in verbinding stelt met de Groenblauwe Slinger. De natuurwaarde van de rietlanden neemt hierdoor toe.

Uitgaande van een natuurlijke inrichting van de Intermediaire Zone in de toekomst, wordt evenals in de overige alternatieven voor dit tracédeel een faunapassage gerealiseerd die de westzijde en de oostzijde van de Intermediaire Zone met elkaar verbindt. De ecoverbinding wordt echter ruimer uitgevoerd dan bij het Voorgenomen tracé. De exacte vormgeving en de locatie zijn afhankelijk van de inrichting van het gebied. De barrièrewerking van de weg neemt door deze verbinding af.

6.9 Ontwikkelingen na 2010

In deze milieueffectrapportage zijn de effecten beschreven van de realisatie van de N 470. Het prognosejaar hierbij is 2010, aansluitend bij de planjaren die in de verschillende beleidsnota's worden genoemd. Bij het berekenen van het gebruik van de N 470 in het jaar 2010 is uitgegaan van realisatie van de VINEX-woningbouwlocaties Delfgauw, Pijnacker-Zuid en Noordrand II/III en de uitvoering van het SVV-beleid met betrekking tot het beperken van de automobiliteit.

Ook na het jaar 2010 zal de regio zich verder ontwikkelen. In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van mogelijke ontwikkelingen na het jaar 2010, aan de hand van de studie 'Gebiedsuitwerking Den Haag-Rotterdam, Verkenning 2010-2030'. Aangegeven wordt welke gevolgen dit zou kunnen hebben op het gebruik van de N 470. De mogelijkheid bestaat dat de verkeersgroei de komende jaren hoger zal zijn dan geprognostiseerd, omdat op dit moment nog onzeker is of alle beleidsmaatregelen ter beperking van de automobiliteit, in het jaar 2010 daadwerkelijk geëffectueerd zullen zijn. Aangegeven is wat de gevolgen hiervan zouden kunnen zijn op het gebruik van de N 470.

6.9.1 Ruimtelijke ontwikkelingen

Bij de afronding van de planologische kernbeslissing over de actualisering van de Vierde Nota Ruimtelijke ordening Extra zijn door het Rijk en de overheden in de regio afspraken gemaakt om voor een aantal gebieden een integrale gebiedsuitwerking voor de lange termijn op te stellen. *Eén van deze gebieden is de zone tussen Den Haag en Rotterdam, van de kust tot aan Gouda, met als deelgebied Hofland.* In de 'Gebiedsuitwerking Den Haag-Rotterdam, Verkenning 2010-2030' worden nadere ontwikkelingsmogelijkheden gegeven voor de regio, aan de hand van een aantal scenario's. Het gaat hierbij om een verkenning van woningbouw-mogelijkheden, uitbreiding of intensivering van de glastuinbouw, groenstructuren en ontwikkelingsmogelijkheden van de regionale economie.

Nadrukkelijk dient vermeld te worden dat de bovengenoemde gebiedsuitwerking een verkenning betreft van de toekomstige mogelijkheden met betrekking tot de ruimtelijke ordening. Besluitvorming zal pas plaats vinden in het kader van de Vijfde nota voor de Ruimtelijke Ordening en de nieuwe generatie streekplannen. Deze plannen zullen randvoorwaarden geven voor toekomstige ontwikkelingen.

In 2010 zullen de woningbouwlocaties Delfgauw en Noordrand II/III grotendeels zijn gerealiseerd. Ook Pijnacker-Zuid zal grotendeels tot ontwikkeling zijn gekomen. Daarnaast is ook ruimte voor bedrijvigheid voorzien. De ontwikkeling van bedrijventerrein Hoefweg is reeds in gang gezet.

In 2003 zal Randstadrail volledig operationeel zijn op de Hofpleinlijn en de Zoetermeerlijn, ter verbinding van de Haagse regio, het Rotterdamse stadsgewest en de VINEX-locaties. Met betrekking tot de railverbinding tussen Zoetermeer en Rotterdam dient nog besluitvorming plaats te vinden. Op dit moment is niet aan te geven in welk jaar realisatie een feit zal zijn.

De regionale groenstructuur zal in 2010 tot ontwikkeling zijn gekomen: door middel van de Groenblauwe Slinger zullen het gebied Midden Delfland, het gebied rond de Akerdijkse Plassen en Balij en Biesland met elkaar verbonden zijn. Ook de ontwikkeling van de Intermediaire Zone zal verder zijn gedefinieerd.

In de glastuinbouw zal de nadruk liggen op het realiseren van een kwaliteitsverbetering. De toekomst van de glastuinbouw concentreert zich hierbij in het gebied tussen Berkel en Rodenrijs, Bergschenhoek en Bleiswijk.

Als gevolg van bovengenoemde ontwikkelingen is het aantal mogelijkheden voor nieuwe ontwikkelingen beperkt. De belangrijkste potenties van het gebied ten behoeve van de uitbouw van de verstedelijking liggen tussen Delft en Pijnacker en tussen Pijnacker en Zoetermeer. Ook de glastuinbouw zou zich in deze gebieden verder kunnen ontwikkelen. Bij Nootdorp zijn verder twee kleine glastuinbouwlocaties mogelijk.

Bij het beschouwen van potentiële uitbreidingslocaties zijn de benoemde begrenzings van de Groenblauwe Slinger als randvoorwaarde beschouwd.

In de discussie over de verschillende mogelijkheden voor verdere verstedelijking speelt de in de toekomst aan te leggen infrastructuur een belangrijke rol. Voor de toekomstige verstedelijking zijn nog verschillende modellen, zoals 'wonen in het groen' met lage dichtheden of meer geconcentreerd bouwen nabij infrastructuur, in discussie. In de discussie over de toekomstige verstedelijking speelt de door de verstedelijking veroorzaakte verkeers- en vervoersbehoefte en de benodigde voorzieningen (infrastructuur, OV) een grote rol. Hiernaar is nog nader onderzoek nodig. Voor dergelijk nader onderzoek is de dan gerealiseerde N 470 één van de elementen van de infrastructuur.

Ten westen van Pijnacker is als mogelijke 'aantakingszone' voor toekomstige verstedelijking vooral de te plannen spoorverbinding Delft-Zoetermeer van belang. Tussen Pijnacker en Zoetermeer biedt de spoorverbinding Zoetermeer-Rotterdam mogelijkheden voor intensieve verstedelijking, afhankelijk van het te kiezen tracé. Maximale verstedelijkingsopties treden op bij het tracé door de Voorafsche Polder, omdat dan een groot potentieel verstedelijkingsgebied door de HOV-lijn wordt doorsneden. Naast woningen zou ook kleinschalige, hoogwaardige bedrijvigheid in de stationsomgevingen gerealiseerd kunnen worden. Buiten de directe invloedssfeer van de haltes voor hoogwaardig openbaar vervoer dient uitgegaan te worden van de ontwikkeling van extensieve woonmilieus.

Op dit moment bestaat geen zekerheid over de realisatie van de hoogwaardige openbaar vervoerstructuur in zijn complete vorm. Met name de HOV-lijn Delft-Zoetermeer bevindt zich nog in het stadium van onderzoek. In het scenario waarin geen HOV-lijnen tot ontwikkeling zullen komen ligt de nadruk meer op het realiseren van hoogwaardige glastuinbouw. De realisatie van woningbouw en bedrijventerrein is in deze optie relatief beperkt. De woningbouw dient hierbij zo veel mogelijk in de buurt van bestaande OV-voorzieningen (Pijnacker) gerealiseerd te worden.

Ook ten zuiden van het studiegebied, aan de noordkant van Rotterdam zullen zich ruimtelijke ontwikkelingen voordoen na 2010. Rotterdam ontwikkelt op dit moment een nieuw ontwikkelingsplan, deels gebaseerd op het circa 10 jaar geleden gepresenteerde Integraal Plan Noordrand Rotterdam (IPNR). Dit plan gaat uit van de ontwikkeling van een belangrijke economische pool op een knooppunt van weg, spoor en luchtvaartverbindingen. Het gebied zal zich vooral ontwikkelen als hoogwaardige werklocatie. Zestienhoven zal in dit plan gehandhaafd worden als zakenvliegveld voor vooral Europese bestemmingen.

6.9.2 Mobiliteit

Als gevolg van de ruimtelijke ontwikkelingen, waarbij het aantal woningen in het studiegebied en de werkgelegenheid in de regio sterk zal toenemen, mag verwacht worden dat gevolgen zullen optreden voor het gebruik van de infrastructuur in de regio. Naast het gebruik van de nieuwe openbaar vervoervoorzieningen zal de N 470 een belangrijke rol spelen bij de ontsluiting van de nieuwe woningbouwlocaties en de bedrijfslocaties. Dit zal leiden tot een toename in het gebruik ten opzichte van de geprognostiseerde verkeersintensiteiten.

Bij het opstellen van de verkeersprognoses is rekening gehouden met het mobiliteitsbeleid zoals is geformuleerd in het SVV-II en het Provinciaal Mobiliteitsplan. De invoering van een aantal beleidsmaatregelen dient echter met voorzichtigheid te worden gezien. Als gevolg van het niet (tijdig) invoeren van enkele maatregelen is het waarschijnlijk dat de doelstelling van beperking van de groei van de automobiliteit tot 30% in de periode 1986-2010 niet gehaald zal worden.

Om een inschatting te kunnen maken van het gebruik van de N 470 op de lange termijn is gebruik gemaakt van de verkennende berekeningen die zijn uitgevoerd bij het opstellen van de verkeersprognose 2010.

Bij het opstellen van de verkeersprognose voor het jaar 2010 is gekeken naar de verschillen tussen het autonome effect van het mobiliteitsbeperkende beleid en de trendmatige ontwikkelingen. Berekend is dat het aangescherpte beleid ten opzichte van de trendmatige ontwikkelingen de mobiliteit op de corridor Delft-Pijnacker met circa 19% reduceert. Op de corridor Pijnacker-Zoetermeer en Berkel en Rodenrijs-Rotterdam bedraagt deze reductie 24% respectievelijk 30%. Wanneer met deze reducties geen rekening gehouden zou worden zouden de verkeersintensiteiten op de N 470 relevant hoger zijn. Tabel 6.9.1 geeft een overzicht. Hierin is uitgegaan van een verkeerskundige structuur zoals deze geldt bij het voorgenomen tracé.

Tabel 6.9.1: Verkeersintensiteiten op de N 470 volgens aangescherpt beleid en volgens trendontwikkeling

	Intensiteit 2010 aangescherpt beleid [motorvoertuigen/uur]	Intensiteit 2010 volgens trend [motorvoertuigen/uur]
N 470-west	2.390	2.950
N 470-oost	1.620	2.130
N 470-zuid bij Tolhekplein	3.070	4.390
N 470-zuid t.h.v. Noordrand II/III	2.440	3.490

Wanneer de verkeersintensiteiten sterker toenemen dan volgens de verkeersprognose, zullen capaciteitsproblemen ontstaan op de N 470. Op de N 470-west, de N 470-oost en de N 470-zuid zullen, rekening houdend met de richtingsverdeling van het verkeer in de avondspits, I/C-verhoudingen optreden van respectievelijk 0,9, 0,6 en 1,1. Een verbreding van het wegprofiel op bepaalde wegvakken naar 2x2 strooks zou dan noodzakelijk zijn om het verkeer goed te verwerken. Verbreding van de weg is met name bij de tunnelpassages en andere constructieve voorzieningen, zoals de folieconstructie bij de halfverdiepte ligging van traceringsvariant W2B een ingrijpende operatie, omdat deze slechts tegen hoge kosten zijn uit te breiden. Het eerste wegvak waar deze capaciteitsproblemen zullen optreden is naar verwachting de N 470-zuid, met daarin de tunnelpassages onder de Hofpleinspoorlijn en de Rodenrijseweg. Ook een kostbare verbreding van de N 470-west kan op termijn noodzakelijk zijn bij een verdere verkeersgroei.

Kritisch voor de verkeersafwikkeling op de N 470 zijn ook de kruispunten. Op de geprojecteerde rotondes in het voorgenomen tracé is, uitgaand van de verkeersprognose met aangescherpt beleid, in 2010 weinig of geen reservecapaciteit meer aanwezig. Wanneer de intensiteiten de huidige trend blijven volgen, ontstaan er capaciteitsproblemen op bijna alle rotondes. De kruispuntcapaciteit kan dan uitgebreid worden met per locatie specifieke maatregelen. Gedacht moet worden aan uitbreiding van de kruispunten met meer rij- en opstelstroken, en het plaatsen van verkeerslichten wanneer deze nog niet aanwezig zijn.

Wanneer de verkeersintensiteiten wel de prognose met aangescherpt beleid volgen, geldt nog steeds dat de overblijvende capaciteitsruimte op de N 470 in 2010 beperkt is. Er zijn dus weinig mogelijkheden om een verdere algemene verkeersgroei op te vangen, of om nieuw verkeer als gevolg van verdere verstedelijking in het studiegebied te verwerken. De hierboven geschetste capaciteitsproblemen op wegvakken en kruispunten zijn dan in de periode 2010-2020 te verwachten. Het verkeer dat wordt gegenereerd door eventuele verdere verstedelijking zal dan ook door verdere uitbreiding van de infrastructuur of andere (OV?) voorzieningen moeten worden opgevangen. In het kader van visievorming met betrekking tot verdere verstedelijking is nader onderzoek op dit punt noodzakelijk.

Invloed van de A 4 Delft - Kethelplein

Bij het opstellen van de verkeersprognose vormde de aanleg van de A 4 tussen Delft en het Kethelplein (A 12) een uitgangspunt. Onlangs heeft het kabinet besloten om het in het MIT gereserveerde budget voor de aanleg van de A4 Midden-Delfland in te zetten voor de oplossing van de spoorwegknelpunten bij Delft en Abcoude. Daarmee is de aanleg van de A 4 Midden-Delfland opnieuw vertraagd. Met het oog hierop is bezien wat de invloed is van het eventueel niet aanleggen van de N 470 op de verkeersbelasting elders. In het kabinetsstandpunt wordt overigens de mogelijkheid opengelaten, dat de A 4 Midden-Delfland op basis van private financiering (eerder) tot stand zal komen. De lagere overheden gaan er dan ook van uit dat de aanleg van de A 4 Midden-Delfland alsnog binnen afzienbare termijn tot stand zal komen.

Uit de berekeningen blijkt dat ten gevolge van het niet aanleggen van de A 4 Midden-Delfland de N 470-west, de N 470-oost en de N 470-zuid met respectievelijk 1%, 29% en 7% zwaarder zullen worden belast. Ook het onderliggende wegennet wordt op een aantal locaties met 15% tot 30% zwaarder belast. Als de A 4 Midden-Delfland niet voor 2010 zal worden aangelegd geldt dus ook dat de extra verkeersgroei in (delen van het) het studiegebied door verdere uitbreidingen aan de weginfrastructuur of door andere voorzieningen dient te worden opgevangen.

6.9.3 Overige effecten

De meeste van de in deze rapportage beschreven effecten hebben te maken met de inpassing van de weg op zich. Deze effecten zijn onafhankelijk van het verdere gebruik van de weg, en veranderen in principe niet meer na de aanleg.

Hierboven is aangegeven dat de overblijvende capaciteitsruimte voor verkeersgroei op de N 470 in 2010 beperkt is, gegeven het huidige ontwerp van de weg. De invloeden van de weg op de omgeving die wel te maken hebben met het gebruik van de weg zullen dan ook weinig veranderen ten opzichte van de in dit MER beschreven effecten.

Een toename van het verkeer met 26% levert een verhoging van de geluidsbelasting met 1 dB(A) op, aangenomen dat andere factoren die invloed hebben op de geluidsbelasting gelijk blijven. Dat is ook de orde van grootte van de groei van het verkeer die op de N 470 nog mogelijk is. Volbelasting van de N 470 levert dus maximaal circa 1 dB(A) toename van de geluidsbelasting op, vergeleken met de berekeningen in deze rapportage. Dit betekent dat de geprojecteerde geluidwerende voorzieningen in het algemeen voldoende zullen zijn, ook na 2010. Ook de berekende verstoring van levende natuur, die een direct verband heeft met het gebruik van de weg, zal weinig verder toenemen.

Verbredingen of andere uitbreidingen van de weg zorgen waarschijnlijk wel voor nieuwe significante milieueffecten. Wanneer dit soort activiteiten te zijner tijd worden voorgenomen, moeten de milieueffecten nader onderzocht worden.

7 Mitigerende en compenserende maatregelen

7.1 Inleiding

Nadelige effecten op het milieu ten gevolge van de aanleg van een wegverbinding dienen zoveel mogelijk voorkomen te worden. Indien dit niet mogelijk is dienen de *nadelige gevolgen gemitigeerd (verzacht) te worden. De resterende effecten* dienen gecompenseerd te worden volgens de daarvoor geldende regels. In dit hoofdstuk worden de maatregelen beschreven die dienen om nadelige milieueffecten van de N 470 te mitigeren of te compenseren. Mitigerende maatregelen worden op of langs de weg uitgevoerd, om de grootte van een milieueffect te verminderen. Compenserende maatregelen worden elders getroffen, om het verlies van bijzondere natuur- en landschapswaarden in de directe omgeving van de weg te compenseren, wanneer alleen mitigerende maatregelen onvoldoende zijn. De beschrijving van compenserende maatregelen beperkt zich tot de omvang van de benodigde compensatie. De locaties waar die compensatie gerealiseerd gaat worden zijn nog niet bepaald.

Een aantal mitigerende maatregelen is reeds in het ontwerp van de weg verwerkt. De reden hiervan is dat in de eerder opgestelde landschapsvisie, die als uitgangspunt diende voor het wegontwerp, mitigatie al een belangrijk element was. Ook is de mitigatie van geluidshinder wettelijk voorgeschreven. Geluidsschermen en -wallen zijn daarmee een vast onderdeel van het ontwerp. Deze mitigerende maatregelen komen aan de orde in paragraaf 7.2. In paragraaf 7.3 worden de *mitigerende maatregelen besproken die in het MMA zijn opgenomen.* In paragraaf 7.4 worden mitigerende maatregelen behandeld die aanvullend toegepast zouden kunnen worden. Deze maatregelen zijn niet verwerkt in de effectberekeningen van hoofdstuk 6. In paragraaf 7.5 worden tot slot de benodigde compenserende maatregelen besproken. Uitgangspunt voor compensatie is het door de Provincie Zuid-Holland vastgestelde compensatiebeleid voor natuur en landschap.

7.2 Mitigerende maatregelen als onderdeel van het wegontwerp

In het wegontwerp is een aantal mitigerende voorzieningen opgenomen. Deze bestaan uit ecologische voorzieningen, voorzieningen voor de doorgang van langzaam verkeer (fietsers en landbouwvoertuigen) en geluidwerende voorzieningen. De vorm van deze maatregelen is zoveel mogelijk gebaseerd op de landschapsvisie die door bureau Zandvoort is opgesteld.

7.2.1 Ecologische voorzieningen

Ecologische passages

In het Voorgenomen tracé en de en de alternatieve traceringen is voorzien in een viertal ecologische passages: onder het tracédeel O3 en onder het tracédeel Z1, bij Tolhek en bij het viaduct van de Pastoor Verburghweg over de N 470. De passages zijn onderdeel van de Groenblauwe Slinger en onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur. Op de ontwerptekeningen zijn de passages aangeduid als ecotunnels. Voor een goed functioneren van de passage is een goede inrichting van de ecotunnels en de omgeving van groot belang. Uitgangspunt bij de effectbeschrijving is dat de ecoverbindingen goed kunnen functioneren, doordat bij de *inrichting van het gebied rekening is gehouden met de ecologische voorzieningen.*

Bij de uitwerking van het wegontwerp en het landschapsplan zal daar verder aandacht aan worden besteed. In dit hoofdstuk zijn hierbij al enkele aandachtspunten aangegeven.

De ecotunnel in traceringsvariant O3A is noordwest-zuidoost georiënteerd en bevindt zich net ten noorden van de kruising van de N 470 met de Strikkade. Ook bij het alternatief 'Indirecte aansluiting Zoetermeer' (IZ, met traceringsvariant O3B) is voorzien in een ecotunnel op dit tracédeel. Hier ligt de tunnel ook net ten noorden van de kruising met de Strikkade, maar door de iets andere tracering van dit alternatief ligt de passage circa 100 meter meer naar het westen. Opgemerkt moet worden dat de passage in dit geval relatief dicht (ongeveer 125 meter) bij de rotonde ligt waar de noordelijke tak richting de Katwijkerlaan op de N 470 aansluit.

Het exacte uiterlijk van deze ecopassage moet nog worden vastgesteld, en is dus niet aangegeven in de ontwerptekeningen. Voor de Groenblauwe Slinger is hier een verbinding voor zowel droge als natte natuur gewenst. Behalve de N 470 zou deze verbinding ook de Strikkade moeten kruisen. De mogelijkheden hiervoor moeten nog nader uitgewerkt worden. Het integreren van een ecologische en recreatieve verbinding in de kruising van de Strikkade met de N 470 ligt voor de hand maar vereist een complex kunstwerk. Voor deze mogelijkheid is dan ook vooralsnog niet gekozen. Bij de beschrijving van het MMA (zie 7.3) wordt hier nader op ingegaan.

In het alternatief IZ89 (de indirecte aansluiting bij Zoetermeer cf. het streekplan) is geen ecotunnel in traceringsvariant O3C opgenomen.

Bij de kruising van de N 470 met de Pastoor Verburgweg worden ecologische voorzieningen opgenomen in de vorm van een verbinding aan weerszijden van de N 470. De vormgeving hiervan is afhankelijk van de daar gekozen variant. De *barrièrewerking van de Pastoor Verburghweg in de Groenblauwe Slinger wordt hierdoor verminderd.*

In tracédeel O1 verbindt een ecotunnel de Groenzone Berkel-Pijnacker met de groenstructuur in Tolhek. Deze ecotunnel vormt een nat-droge verbinding.

Alle alternatieven voor het tracédeel Z1 (Voorgenomen tracé, (geoptimaliseerde) oostelijke ligging Klapwijkse Knoop en westelijke ligging Klapwijkse Knoop) voorzien in een ecologische passage ten zuiden van het Tolhek-, c.q. Keizershofplein. De ecotunnel zal deels uit water bestaan, aangezien de ecotunnel een verbinding vormt voor zowel droge als natte natuur. Het ontwerp van de ecotunnel dient nog nader uitgewerkt te worden. Omdat ter plaatse ook een verbinding voor langzaam verkeer onder de N 470 door loopt, zijn er mogelijkheden om een ruime passage te creëren. Door de twee rijbanen van de N 470 op afzonderlijke viaducten te leggen kan de passage extra lichtinval krijgen.

Bij het Voorgenomen tracé ligt de ecotunnel ongeveer 300 meter ten zuiden van het Tolhek-plein. Deze afstand, over de weg gemeten, is bij de oostelijke liggingen door de Klapwijkse Knoop (KK-mid en KK-oost) ongeveer gelijk. Ruimtelijk gezien komt de ecotunnel dan iets oostelijker te liggen dan bij het Voorgenomen tracé. Bij het alternatief met de westelijke ligging van de N 470 bij de Klapwijkse Knoop (KK-west) ligt de ecotunnel net ten noorden van de Bovenvaart, ongeveer 800 meter ten zuiden van de rotonde waar de takken van de N 470 op elkaar aansluiten.

In de Intermediaire Zone is, gezien de gewenste ecologische en recreatieve functie van de zone, een ecologische passage gewenst. De meest geschikte plaats daarvoor lijkt de boezem midden in de Intermediaire Zone, waar een natte ecoverbinding kan worden gerealiseerd. De exacte locatie dient nader te worden gekozen.

Naast de beschreven ecotunnels zal een aantal kleinere inpassingsmaatregelen getroffen worden teneinde de ecologische barrière werking van de weg te verkleinen. Voorbeelden van dit type maatregelen zijn eenvoudige duikers, looprichels enz. De gewenste/mogelijke locaties zijn nu nog niet exact bekend, maar zullen nader worden bepaald en opgenomen in het definitief wegontwerp.

Inpassing van de weg in het landschap

De landschappelijke inpassing van de weg heeft onder andere tot doel ongewenste effecten zoveel mogelijk te mitigeren. Bij tracédeel W1 dient de 'aankleding' van de weg afgestemd te worden op het stedenbouwkundig plan van de woningbouwlocatie Delfgauw.

Ook bij tracédeel W2 (door en langs het noordelijk deel van het ANL-gebied) is de landschappelijke inpassing van groot belang. Daar moet met name door een goede landschappelijke inpassing het nabijgelegen gebied met grote landschaps- en natuurwaarden rond de Eendenkooi zoveel mogelijk worden ontzien. Dit betekent dat bij de inpassing zowel gestreefd wordt naar een minimale verstoring door geluid, als naar een minimale visuele verstoring van het open landschap. Opge-merkt moet worden dat deze doelen een zekere onderlinge strijdigheid kennen. Immers, verstoring door geluid kan worden gemitigeerd door geluidsschermen of -wanden, die een visuele verstoring van het landschap kunnen vormen.

Er zijn met de vier alternatieven voor dit tracédeel verschillende mogelijkheden aangedragen. Een mogelijkheid is een aanleg van de weg ruim om het gebied heen met scherpe bochten, zoals in het Badkuip- en het Voetenbad-alternatief. De geluidshinder en de visuele verstoring door geluidsschermen worden daarmee naar de rand van het gebied gedrongen, waar toch al kassen staan.

Een andere mogelijkheid is een verdiepte ligging zoals in het Voorgenomen tracé voorkomt. De bedoeling van deze verdiepte ligging is de weg geen visuele verstoring van het landschap te laten vormen, en een geluidsreductie te bereiken. In de Landschapsvisie waren daarvoor geluidswallen tot 1-1,5 meter boven maaiveld opgenomen. Uit de geluidsberekeningen is gebleken dat veel hogere geluidswal-voorzieningen nodig zijn om het stiltegebied af te schermen (zie 7.2.3 en 6.7.2). Het voordeel van de verminderde visuele verstoring door de verdiepte ligging wordt dan grotendeels teniet gedaan. Een vierde mogelijkheid is een meer vloeiend verloop van de weg, zoveel mogelijk buiten/langs de rand van het stiltegebied (W2D, tenenbad). Ook dit leidt tot het 'naar de rand' van het ANL-gebied brengen van de verstoring en visuele hinder.

De inrichting bij tracédeel W3 sluit aan op de natuur- en landschapswaarden in het ANL-gebied. De inrichting langs de weg bestaat uit brede bermen aan de zuidwest-zijde, de aanleg van een geluidswal aan beide zijden en incidenteel opgaande beplanting in een breed talud.

Ook bij alternatief KK-mid (optimalisatie oostelijke ligging Klapwijkse Knoop) is rekening gehouden met de landschappelijke inpassing door het ontzien van de bebouwing aan de Leeweg en de Klapwijkseweg.

Bij tracédeel Z2 wordt de 'aankleding' van de weg afgestemd op het stedenbouwkundig ontwerp Noordrand II/III en de randligging bij de Bovenvaart.

Uitgaande van een natuurlijke herinrichting van de Intermediaire Zone in de toekomst, bijvoorbeeld in het kader van compensatie, worden brede bermen langs de weg gecreëerd, overgaand in de verdere inrichting van het gebied.

7.2.2 Voorzieningen langzaam verkeer

Op diverse plaatsen is in de ontwerpen voorzien in een mogelijkheid voor langzaam verkeer (fietsers en landbouwvoertuigen) om de N 470 ongelijkvloers te kruisen. Dit is noodzakelijk om bestaande routes voor dit verkeer zoveel mogelijk te kunnen handhaven. Daarnaast moet recreatief verkeer vanuit de woonwijken het buitengebied goed kunnen bereiken.

In het ontwerp zijn op de volgende tracédelen voorzieningen voor langzaam verkeer opgenomen:

- W1: Een fietstunnel onder de weg door die een verbinding vormt tussen Delfgauw en het nieuwe bedrijvenpark Ruyven.
- W2: Een voorziening in het westelijk deel van tracédeel W2 ten behoeve van het overbrengen van vee van noord naar zuid over de N 470; deze voorzieningen is alleen opgenomen bij het Badkuip- het Voetenbad- en het Tenenbadalternatief en dus niet in het gestrekte tracé van het Voorgenomen alternatief. Aan de noordzijde van de N 470 zal een fietsverbinding worden aangelegd tussen Pijnacker en Delfgauw.
- W3: Een fietstunnel bij de zuid-westelijk gelegen rotonde ten behoeve van de verbinding tussen Pijnacker en Oude Leede.
- O1: Twee fietsviaducten aan weerszijden van de Hofplein-spoorlijn over de N 470 heen. Het westelijke viaduct verbindt de parallelweg aan de zuidzijde van de N 470 langs Keizershof met de wijk Keizershof, het oostelijke viaduct vormt een verbinding voor fietsers uit Tolhek met bestemming Oude Leede of Berkel en Rodenrijs en vice versa. Ook aan de oostzijde van het Tolheklein maakt een fietstunnel onderdeel uit van de fietsroute tussen Tolhek en de oostzijde van Berkel en Rodenrijs.
- O3: Langs de noordzijde van de N 470 is hier een deel van de nieuwe fietsverbinding (F228) tussen Zoetermeer en Pijnacker voorzien.
- Z1: Ten noorden van de aansluiting van de Klapwijkseweg op de N 470 is -naast een ecotunnel- een tunnel voor langzaam verkeer in alle alternatieven opgenomen. Bij de westelijke ligging Klapwijkse Knoop (KK-west) is een fietsverbinding aan de zuidkant van het Tolhek-plein opgenomen in plaats van aan de oostkant.
- Z3: In dit tracédeel wordt een fietsverbinding opgenomen, onder of over de N 470. De exacte locatie van de kruising zal bepaald worden aan de hand van de toekomstige inrichting van de Intermediaire Zone.

7.2.3 Geluidwerende voorzieningen

De criteria voor het aanbrengen van geluidwerende voorzieningen bij woningen en andere bebouwing zijn gegeven in de Wet geluidhinder. Hierbij is de geluidbelasting op de gevels van de eerstelijns bebouwing (de het dichtst bij het tracé gelegen huizen) bepalend. Wanneer hier de grens van 50 dB(A) overschreden wordt, is het verplicht dergelijke voorzieningen aan te brengen om het geluidsniveau te beperken tot het toegestane maximum. De plaatsen waar dit nodig is volgen dus rechtstreeks uit de geluidsberekeningen in hoofdstuk 6. Doel van dit milieueffectrapport is inzicht te geven in de locaties waar de geluidwerende voorzieningen geplaatst dienen te worden en de scores van de alternatieven en varianten aan te geven ten aanzien van het aspect geluidshinder. In het MER is onderzocht welke voorzieningen maximaal nodig zijn. Daarom is in de berekeningen niet uitgegaan van toepassing van geluidarm asfalt. Ook is er voor de nieuwe woonwijken van uitgegaan dat woningen dicht bij de N 470, tot op de grens van het gebied met bestemming 'wonen', worden gebouwd. Naar de geluidbelastingen op de individuele woningen zal in het kader van het opstellen van de bestemmingsplannen een geluidsonderzoek worden uitgevoerd, waarin de geluidbelastingen gedetailleerd worden uitgerekend. Dit geluidsonderzoek wordt dan gebruikt in

de wettelijke procedures in het kader van de Wet geluidhinder. In het geluidsonderzoek in het kader van het MER is hieraan reeds aandacht besteed.

Bij het bepalen van de benodigde hoogte van de geluidwerende voorzieningen is art. 103 van de Wet geluidhinder gehanteerd. Dit wil zeggen dat is geanticipeerd op het in de toekomst stiller worden van voertuigen. Praktisch betekent dit dat van het berekende geluidsniveau op de eerstelijns bebouwing 3 dB(A) mag worden afgetrokken.

Geluidwerende voorzieningen kunnen worden uitgevoerd als geluidsscherm of als geluidswal. De keuze voor een bepaalde vormgeving wordt bepaald door de inpassingsmogelijkheden zoals geschetst in de landschapvisie en zijn als volgt nader geconcretiseerd: in gebieden met een stedelijke ('rode') functie verdienen geluidsschermen in principe de voorkeur, in gebieden met een landelijke ('groene') functie worden in principe geluidswallen toegepast.

In de landschapvisie wordt gesteld dat bij de westtak geluidswallen de voorkeur hebben, mits ze een maximale hoogte hebben van 1 à 1,5 meter boven het maaiveld. Als dit niet voldoende is, verdienen andere maatregelen de voorkeur, zoals een verdiepte ligging van de weg.

De correcte inpassing van de geluidwerende voorzieningen wordt nader uitgewerkt in een op te stellen Landschapsplan.

Afscherming bebouwing

Om te voldoen aan de Wet geluidhinder moeten geluidwerende voorzieningen geplaatst worden op de hieronder genoemde locaties. Een gedetailleerde beschrijving van de geluidafschermende maatregelen is opgenomen in de rapportage van het geluidonderzoek die ten behoeve van het milieueffectrapport is opgesteld.

Tracédeel W1

Er is een scherm van maximaal 5 meter hoogte nodig aan de noordzijde van de weg om de (toekomstige) bebouwing aan de kant van Delfgauw af te schermen.

Tracédeel W2

Voorgenomen tracé VT (traceringsvariant W2B):

Er zijn beperkte geluidwerende voorzieningen nodig om bestaande bebouwing langs de Zuideindseweg af te schermen. De afscherming van het stiltegebied wordt apart besproken verderop in dit hoofdstuk.

Badkuiptracé BK (traceringsvariant W2A):

Omdat het tracé in dit alternatief over de Zuideindseweg heen loopt, is daar ook afscherming nodig van de (toekomstige) bebouwing aan de kant van Delfgauw. Het gaat om een geluidswal van maximaal 3 meter hoog. Op het viaduct zelf is een geluidswal niet mogelijk; daar komt dan ook een geluidsscherm.

Voetenbadtracé VB (traceringsvariant W2C):

Omdat het tracé in dit alternatief onder de Zuideindseweg door loopt, zijn daar geen geluidwerende voorzieningen nodig. Ter afscherming van de (toekomstige) bebouwing aan de kant van Delfgauw is een lage, korte geluidswal gewenst waar het tracé, oostelijk van de onderdoorgang, weer op maaiveld ligt of kan ontheffing van een hogere grenswaarde worden gevraagd.

Tenenbadtracé TB (traceringsvariant W2D):

Er is hier een lange geluidswal van maximaal 5 meter hoogte nodig om de nieuwe te bouwen woningen van Pijnacker-Zuid af te schermen. Wanneer de N 470 hier half verdiept wordt aangelegd (circa 1,5 meter onder maaiveld), dan kan de geluidswal hoogstens met een zelfde afstand worden verlaagd. De effecten op de

woonomgeving zijn bij traceringsvariant W2D iets kleiner door de wat grotere afstand van de N 470 tot de bebouwing.

Tracédeel W3

Er is hier een lange geluidswal van maximaal 5 meter hoogte nodig om de nieuw te bouwen woningen van Pijnacker-Zuid af te schermen. Wanneer de N 470 hier half verdiept wordt aangelegd (circa 1,5 meter onder maaiveld), dan kan de geluidswal hoogstens met een zelfde afstand worden verlaagd. Daarnaast is een korte geluidswal van maximaal 4 meter hoogte nodig langs de zuidkant van de N 470, ter hoogte van de huidige bebouwing langs de Oude Leedeweg. De afscherming van het stiltegebied wordt apart besproken verderop in dit hoofdstuk.

Tracédeel O1

Ook hier is een lange geluidswal van maximaal 5 meter hoogte nodig om de nieuw te bouwen woningen van Pijnacker-Zuid af te schermen.

Tracédeel O2 en O3

Ter plaatse van de tracédelen O2 en O3 zijn geen grootschalige geluidwerende voorzieningen noodzakelijk. Wel dienen enkele voorzieningen te worden getroffen voor bestaande woningen langs het tracé.

Tracédeel Z1

Voorgenomen tracé VT (traceringsvariant Z1A):

Er zijn geen geluidwerende voorzieningen nodig om de bebouwing in de Noordrand af te schermen. Wellicht zijn op kleine schaal geluidwerende voorzieningen noodzakelijk om huizen langs Klapwijkseweg en Bovenvaart af te schermen.

Oostelijke ligging Klapwijkse Knoop KK-oost (traceringsvariant Z1B):

Bij dit alternatief is een scherm van maximaal 2 meter hoogte nodig langs de oostkant van de N 470, om de nieuw te bouwen woningen bij de Meerweg af te schermen. Wellicht zijn op kleine schaal geluidwerende voorzieningen noodzakelijk om huizen aan de westzijde bij het Klapwijkse laantje en aan de oostzijde bij de Klapwijkseweg/Leeweg van de N 470 af te schermen.

Westelijke ligging Klapwijkse Knoop KK-west (traceringsvariant Z1C):

Langs het gehele tracédeel is in dit alternatief een wal nodig van maximaal 5 meter hoogte langs de westzijde van de weg. Deze heeft zowel een functie voor de bebouwing langs de Oude Leedeweg als voor het stiltegebied.

Geoptimaliseerde oostelijke ligging Klapwijkse Knoop KK-mid (traceringsvariant Z1D):

De benodigde geluidwerende voorzieningen zijn hetzelfde als bij alternatief KK-mid.

Tracédeel Z2

Hier is een lang geluidsscherm van 5 meter hoogte nodig om de nieuw te bouwen woningen in Noordrand II/III af te schermen, langs de oostzijde van de weg.

Tracédeel Z3

Langs tracédeel Z3 zijn geen grote geluidwerende voorzieningen noodzakelijk. Bij adequate vormgeving van de tunnelconstructie zijn ook lokaal bij de woningen langs de Rodenrijseweg nauwelijks geluidwerende voorzieningen nodig. Bij de Zuideindseweg zijn mogelijk wel geluidwerende voorzieningen nodig.

De geluidsniveaus in het studiegebied mét geluidwerende voorzieningen op de hierboven beschreven locaties zijn beschreven in hoofdstuk 6, paragraaf 6.6.3.

Afscherming stiltegebied

Stiltegebieden worden niet beschreven in de Wet geluidhinder, maar zijn een onderdeel van het regionaal ruimtelijk en -milieubeleid. In stiltegebieden wordt gestreefd naar een gemiddeld geluidsniveau van 40 dB(A). Doel van het stiltegebied in de Zuidpolder is onder andere het handhaven van een leefomgeving voor weidevogels, waarin de weidevogels zo min mogelijk verstoord worden door de invloed van geluid. Zoals is aangegeven in hoofdstuk 3 en hoofdstuk 6 wordt dit geluidsniveau reeds in de huidige situatie en bij autonome ontwikkeling niet overal in het stiltegebied gehaald.

De tracédelen W2, W3, Z1 en Z2 van de N 470 veroorzaken een geluidbelasting in het stiltegebied. Om de geluidbelasting van het stiltegebied zoveel mogelijk te beperken zijn (extra) geluidwerende voorzieningen nodig; de effecten van dergelijke voorzieningen op de geluidbelasting in het stiltegebied zijn berekend (zie paragraaf 6.7.2). Voor de effectberekeningen is als uitgangspunt een maximumhoogte van 5 meter voor de geluidwerende voorzieningen gehanteerd. In de visie op de landschappelijke inpassing van de weg is aangegeven dat geluidwerende voorzieningen (wallen) voor traceringsvarianten door het stiltegebied maximaal 1,5 m hoog mogen zijn; hogere schermen worden vanuit het landschap als niet aanvaardbaar gezien.

Dit heeft tot gevolg dat op de perceelsgrens van het (overblijvende) stiltegebied de gewenste waarde van 40 dB(A) in het algemeen niet gehaald wordt.

De geluidwerende voorzieningen zijn als schermen berekend, vanwege de eis het stiltegebied maximaal af te schermen. Ze kunnen dan zo dicht mogelijk langs de weg geplaatst worden, waardoor de afschermende werking maximaal is. Toepassing van geluidarm asfalt leidt tot een geluidreductie van circa 3 dB(A). Toepassing van geluidarm asfalt zou echter niet leiden tot structureel lagere geluidwerende voorzieningen, vanwege het feit dat de maximaal gewenste waarde van 40 dB(A) op de grens van het stiltegebied ook met geluidwerende voorzieningen niet wordt gehaald.

Aan de achterkant zouden de geluidsschermen kunnen worden afgewerkt als groene wallen, hetgeen vanuit landschappelijk oogpunt de voorkeur verdient.

Tracédeel W2

Bij alle alternatieven van dit tracédeel is ten behoeve van het stiltegebied alleen een geluidwerende voorziening langs de zuidzijde van de N 470 berekend. Het gebied tussen de N 470 en de achterzijde van de kassen langs de Delftsestraatweg wordt daarmee feitelijk als stiltegebied opgegeven. Dit is reëel gezien het feit dat het gebied ten gevolge van de doorsnijding van de N 470 te klein wordt om als zelfstandig gebied voor weidevogels van waarde te zijn.

Voorgenomen tracé (traceringsvariant W2B):

Langs het gehele half verdiept gelegen tracé is een scherm van 5 meter hoog nodig om het stiltegebied af te schermen. Uitgangspunt is dat de schermen direct langs de weg, in het verdiepte gedeelte, worden geplaatst. De afschermende voorzieningen steken dan nog circa 2,5 meter boven het maaiveld uit en vormen zo een visuele verstoring van het landschap. Het aanbrengen van lagere geluidsschermen, die het landschapsbeeld niet verstoren, resulteert in een grotere geluidbelasting op het stiltegebied, dat daardoor in feite kleiner wordt.

Als onderdeel van de voorkeur van de Stuurgroep N 470 voor het Voorgenomen tracé 1997 is voorzien dat het gebied tussen de N 470 en de kassen aan de Delftsestraatweg in het kader van natuurcompensatie groen zal worden ingericht en hiermee met name waarde zal krijgen ten behoeve van de recreatieve uitlooptoefening van de omliggende nieuwe woonwijken Delfgauw en Pijnacker-Zuid.

Badkuiptracé (traceringsvariant W2A):

Langs het gehele Badkuiptracé zijn geluidsschermen van minimaal 3 meter hoog nodig om het stiltegebied af te schermen. Uitgaande van het streven het stiltegebied maximaal af te schermen (40 dB(A)) zijn schermen nodig van 5 meter hoogte.

Voetenbadtracé (traceringsvariant W2C):

Langs het gehele Voetenbadtracé zijn geluidsschermen van minimaal 4 meter hoog nodig om het stiltegebied af te schermen. Uitgaande van het streven het stiltegebied maximaal af te schermen (40 dB(A)) zijn schermen nodig van 5 meter hoogte.

Tenenbadtracé TB (traceringsvariant W2D):

Langs het gehele tracé W2D is een scherm wenselijk om het stiltegebied af te schermen. Bij de maximale hoogte van 5m van dit scherm wordt een deel van het stiltegebied nog belast met meer dan 40 dB(A).

Tracédeel W3

Langs het gehele tracé W3 is een scherm van maximaal 5 meter hoog nodig om het stiltegebied af te schermen. Dit scherm ligt dan aan de zuid-westzijde van de weg en reikt tot de Oude Leedeweg. Aan de andere zijde van de weg ligt een geluidswal, van maximaal 5 meter hoogte, ten behoeve van de woonwijk Keizershof. De hoogte is gemeten ten opzichte van de weg. Wanneer de N 470 hier half verdiept wordt aangelegd (circa 1,5 meter onder maaiveld), dan steekt het geluidsscherm hoogstens met een zelfde afstand minder boven het maaiveld uit. Uitgangspunt is dat het scherm dan direct langs de weg, in het verdiepte gedeelte, wordt geplaatst. Ook hier zou het scherm aan de kant van Oude Leede kunnen worden afgewerkt in de vorm van een wal. Vanuit oogpunt van landschap verdient dit de voorkeur.

Tracédeel Z1

Westelijke ligging Klapwijkse Knoop (traceringsvariant Z1C):

De berekende wal van maximaal 5 meter hoogte langs de westzijde van de weg in dit alternatief heeft zowel een afscherpende functie voor de bebouwing langs de Oude Leedeweg als voor het stiltegebied.

Ook bij de overige alternatieve traceringsvarianten (Z1A, Z1B en Z1D) zijn ten behoeve van afscherming van het stiltegebied geluidwerende voorzieningen benodigd. Deze zijn maximaal 5 meter hoog en lopen vanaf het Tolhekplein tot aan de tunnel onder de Hofpleinspoorlijn.

Tracédeel Z2

Ten behoeve van de afscherming van het stiltegebied zijn aan de westzijde van de N 470 geluidwerende voorzieningen benodigd langs het gehele tracédeel. De hoogte bedraagt maximaal 5 meter. Deze voorzieningen zouden kunnen worden ingepast in de boezemkade van de Bovenvaart ter plaatse.

De geluidsniveaus in het stiltegebied mét geluidwerende voorzieningen op de hierboven beschreven locaties zijn beschreven in hoofdstuk 6, paragraaf 6.6.3.

7.2.4 Overige maatregelen

Bij de verdere uitwerking van het ontwerp wordt rekening gehouden met archeologische waarden. Bij het passeren van de Strikkade in tracédeel 01 wordt het wegtalud versmald om aantasting van de kade te voorkomen. Wanneer nodig wordt op de locaties waar de weg komt te liggen nader onderzoek gedaan, of worden opgravingen uitgevoerd. Zo worden de effecten voor de N 470 op het bodemarchief gemitigeerd.

Bij het uitwerken van de vormgeving van de geluidwerende voorzieningen in het landschapsplan, is bij de keuze van geluidsschermen ook het aspect lichthinder van belang. Met name bij hooggelegen tracédelen, zoals in de traceringsvarianten Z1A, Z1B en Z1D, waar vanuit landschappelijke overweging transparante schermen wettelijk de voorkeur genieten, heeft de keuze van transparante schermen negatieve gevolgen voor de hinder en verstoring ten gevolge van licht tot gevolg.