

Algemeen kan worden gesteld dat daar waar bemalingen zullen worden uitgevoerd, zettingen zijn te verwachten. Op basis van de onzekerheden in de bodemopbouw en hiermee samenhangend de zettingsgevoeligheid, wordt voor alle varianten het effect op zettingen als zwak negatief beoordeeld.

4.4.5 Grondwateraanvulling

Een negatief effect op de grondwateraanvulling zou plaats kunnen vinden wanneer grote oppervlakken verhard gebied worden aangelegd waar eerst onverhard gebied lag. Het regenwater kan in dit nieuwe verharde gebied niet meer rechtstreeks infiltreren in de bodem, maar wordt afgevoerd naar sloten. Vanuit deze sloten treedt infiltratie op, maar daarnaast zal een deel van het water ook versneld worden afgevoerd naar een groter oppervlaktewaterstelsel, wat een reductie in de grondwateraanvulling tot gevolg heeft. Dit laatste is met name het geval bij extreme neerslaghoeveelheden. In het geval van wegverbreding of het aanleggen van een nieuw stuk weg, is het extra verharde oppervlak ten opzichte van het oppervlak onverhard relatief echter zo klein, dat hiervan geen effecten mogen worden verwacht op de grondwateraanvulling. Het effect op grondwateraanvulling wordt bij alle varianten daarom als neutraal beoordeeld.

aspect	indicator	autonome situatie	nulplus- alternatief	2x2 alternatief variant 1	2x2 alternatief variant 2	2x2 alternatief variant 2a
bodem water	kans op optreden zettingen	o	o/-	o/-	o/-	o/-
water	mate van wijziging oppervlaktewaterstructuur	o	o	o	o	o
	kans op aantasting oppervlaktewater- en waterbodemkwaliteit	o	o	o	o	o
	kans op aantasting bodem- en grondwaterkwaliteit	o	o/-	o/-	o/-	o/-
	vermindering grondwateraanvulling	o	o	o	o	o
	totaaloordeel	o	o/-	o/-	o/-	o/-

Tabel 4.8: Scoretabel bodem en water

4.5 Levende natuur

4.5.1 Geluidsbelasting

De verwachte toename van verkeersdruk in het nulplusalternatief leidt er toe dat een zone van 130 m aan weerszijden van dit tracédeel minder geschikt wordt als broedgebied voor weidevogels (circa 400 ha) [43]. Omdat het studiegebied geen hoge dichtheden aan weidevogels herbergt (zoals in grote delen van het laagveengebied van Fryslân), wordt dit effect ingeschat als licht negatief. Het Habitatrichtlijngebied Wijnjeterper Schar wordt niet door geluid aangetast omdat de schrale graslanden en heide op grotere afstand van de weg aanwezig zijn. Effecten op broedvogels in het bosgebied ten noorden van Wijnjeterper Schar (die grenst aan de N381) als gevolg van een toename van het geluidsniveau, zullen optreden in een zone van circa 85 m (circa 1,5 ha, indien wordt uitgegaan van een bosfractie van 0,9). In de huidige situatie wordt een zone van circa 75 m beïnvloed. Omdat het oppervlak verstoord gebied voor broedende bosvogels vrij gering is te noemen en waarschijnlijk geen bijzondere bosvogels aanwezig zijn in dit gebied, wordt het effect op bosvogels ingeschat als ten hoogste zwak negatief (o tot o/-). Effecten van geluid op andere diergroepen dan vogels is nagenoeg niet bekend en is daarom niet meegenomen in de effectbeschrijving.

De effecten van geluidsbelasting bij variant 1 zullen ten opzichte van de autonome situatie licht toenemen vanwege het toestaan van een maximumsnelheid van 100 km/h. Het aantal voertuigen neemt nauwelijks toe. Door toename van de maximumsnelheid verschuift de effectafstand voor weidevogels met circa 40 m vanaf de weg, waardoor totaal binnen een gebied van 600 ha verstoring van broedende weidevogels plaatsvindt (in de huidige situatie is de verstoorde zone 100 ha). Omdat de dichtheden aan weidevogels in het studiegebied niet erg hoog is, wordt een zwak negatief effect verwacht op weidevogels.

Effecten op broedvogels in het bosgebied ten noorden van de Wijnjeterper Schar (die grenst aan de N381) als gevolg van een toename van het geluidsniveau, zullen optreden in een zone van circa 102 m (circa 2 ha, indien wordt

uitgegaan van een bosfractie van 0,9). In de huidige situatie wordt een zone van circa 75 m beïnvloed. Omdat het oppervlak verstoord gebied voor broedende bosvogels vrij gering is te noemen en waarschijnlijk geen bijzondere bosvogels aanwezig zijn in dit gebied, wordt het effect op bosvogels ingeschat als ten hoogste zwak negatief (0 tot 0/-). Effecten van geluid op andere diergroepen dan vogels zijn nagenoeg niet bekend en zijn daarom niet meegenomen in de effectbeschrijving.

In varianten 2 en 2a wordt grasland doorsneden dat geschikt is voor weidevogels. Hierdoor wordt een groot areaal grasland beïnvloed dat in de huidige situatie en het nulalternatief buiten de beïnvloedingszone ligt. Het gaat om een oppervlak van circa 65 ha. Totaal wordt binnen een oppervlak van 600 ha een afname van het aantal broedende weidevogels verwacht. De dichtheden aan weidevogels in het studiegebied zijn niet bijzonder hoog, maar er is in het verleden wel een vrij bijzondere weidevogelsoort (de wulp) aangetroffen. Hoewel er geen recente informatie beschikbaar is, is het wel waarschijnlijk dat de wulp er nog steeds broedt. Het betreffende graslandgebied is geschikt voor deze soort en landelijk is een trend waarneembaar dat wulpen steeds vaker voor broedplaatsen in agrarisch gebied kiezen. Het effect wordt daarom ingeschat als negatief (-).



De Wulp

4.5.2 Verbreding kruispunten en/of wegtracé

Ten opzichte van de autonome situatie worden kruispunten ongelijkvloers gemaakt, dan wel vervangen door een rotonde. Hierdoor kan de berm van de N381, waarin zich plaatselijk ecologische waarden bevinden, lokaal worden aangetast. Omdat het gaat om slechts een geringe oppervlak geschikte biotoop die verloren gaat voor enkele planten- en diersoorten én het feit dat na realisatie een nieuwe en vergelijkbare schrale berm zal ontstaan met een vergelijkbaar oppervlak, wordt aangenomen dat het nulplusalternatief geen negatief effect zal hebben op de ecologische waarden die aanwezig zijn in de bermen van het traject Drachten - Donkerbroek.



Floristisch waardevolle gebieden

Variant 1 zal tussen het gebied Wijnjeterper Schar en Donkerbroek enigszins afwijken van het huidige tracé. Hierdoor verdwijnt een oppervlak waarbinnen de greppels, sloten en slootkanten gekenmerkt worden als 'floristisch waardevol'. Het betreft een drietal gebieden nabij Wijnjewoude, Petersburg en Donkerbroek [18]. In deze gebieden zijn indicatoren van bicarbonaatrijk water aangetroffen in en langs watergangen en greppels. Het totale oppervlak dat verdwijnt wordt ingeschat op 20 ha. Het effect op de flora wordt ingeschat als negatief. Het gebied langs het wegtracé is het leefgebied van diverse amfibieën (waaronder mogelijk de op de Rode Lijst geplaatste heikikker) en weidevogels. Omdat de dichtheid aan weidevogels in het studiegebied niet hoog is, wordt het effect op weidevogels als gevolg van de verbreding van de weg ingeschat als verwaarloosbaar klein tot zwak negatief. Het effect op amfibieën wordt bepaald door de aanwezigheid van de heikikker in een zone van enkele tientallen meters vanaf de N381. Indien deze niet voorkomt, wordt alleen de biotoop van algemeen voorkomende amfibieënsoorten aangetast.

Bij de waardering is ervan uitgegaan dat alleen algemeen voorkomende soorten aanwezig zijn in de directe nabijheid van het traject Drachten - Donkerbroek. De aantasting wordt daarom ingeschat als verwaarloosbaar klein voor amfibieën.

Ecologische waarden die zich in de huidige wegberm bevinden (bermvegetaties, hagedissen, dagvlinders, kleine zoogdieren) zullen zich naar verwachting hervestigen in de nieuw gecreëerde wegbermen. Een negatief effect op soorten die gebruikmaken van de wegbermen wordt daarom niet verwacht.

Variant 2 zal tussen het gebied Wijnjeterper Schar en Donkerbroek sterk afwijken van het huidige tracé. Hierdoor verdwijnt een netto oppervlak waarbinnen de greppels, sloten en slootkanten gekenmerkt worden als 'floristisch waardevol'. Dit oppervlak is vergelijkbaar met het oppervlak dat verdwijnt bij variant 1 (circa 20 ha). Het effect op flora en vegetatie wordt daarom eveneens ingeschat als negatief.

Het areaal aan grasland dat verloren gaat of minder geschikt wordt voor weidevogels en amfibieën is vergelijkbaar met variant 1 (beoordeling o/- voor weidevogels en o voor amfibieën, waarbij het effect negatiever wordt beoordeeld indien binnen enkele tientallen meters van het traject heikikkers worden aangetroffen).

Ecologische waarden die zich in de huidige wegberm bevinden (bermvegetaties, hagedissen, dagvlinders, kleine zoogdieren) zullen zich naar verwachting hervestigen in de nieuw gecreëerde wegbermen. Een negatief effect op soorten die gebruikmaken van de wegbermen wordt daarom niet verwacht. In de omgeving van 2 zijn een of meerdere broedgevallen van de op de Rode Lijst geplaatste geelgors aangetroffen, alsmede een vrij bijzondere weidevogel: de wulp. Omdat de mogelijkheid bestaat dat de broedbiotoop van deze soorten wordt aangetast als gevolg van de aanleg van variant 2, wordt het effect op vogels van variant 2 en 2a als negatief beoordeeld.

4.5.3 Landschapsecologische relaties en faunaverkeersslachtoffers

Een toename van het aantal voertuigen kan een vergrote aanrijdingskans met zich meebrengen. Verwacht kan worden dat het aantal verkeersslachtoffers als gevolg van de toename van de verkeersintensiteit zal toenemen. Indien het kerngebied (provinciale ecologische hoofdstructuur) langs het Koningsdiep gereed is en de nu nog geïsoleerd liggende natuurgebieden een aaneengesloten geheel vormen, kunnen hier bovendien extra aanrijdingen worden verwacht van diverse diersoorten. Het effect van aanrijdingen wordt ingeschat als licht negatief, omdat in dit gebied tot dusverre geen kwetsbare zoogdiersoorten zijn waargenomen; deze worden op termijn wel verwacht als gevolg van het (autonome) beleid ten aanzien van het Koningsdiep. Hoewel het autonome beleid dus leidt tot een toenemende kans op aanrijdingen met wild, zorgen mitigerende maatregelen netto voor deze beoordeling. Zo wordt de kruising van de N381 en het Koningsdiep verbreed vormgegeven en wordt de weg ter plaatse van de kruising met het Koningsdiep voorzien van rasters (mitigatie).

In variant 1 zal sprake zijn van een verhoogde aanrijdingskans als gevolg van de verhoogde maximumsnelheid op dit tracédeel ten opzichte van het nulalternatief (van 80 naar 100 km/h). Slachtoffers zijn met name overstekende (zoog)dieren of dieren die foerageren in of boven de bermen (bijvoorbeeld kerkuil). Er is sprake van een toename van het aantal autobewegingen ten opzichte van het nulalternatief (maximaal. 15%). Het absolute effect van snelheidstoename op het aantal aangereden dieren is moeilijk in te schatten, maar kan mogelijk een tiental procenten bedragen. Indien het kerngebied (provinciale ecologische hoofdstructuur) langs het Koningsdiep gereed is en de nu nog geïsoleerd liggende natuurgebieden een aaneengesloten geheel vormen, kunnen hier bovendien extra aanrijdingen worden verwacht van diverse diersoorten. Het effect van aanrijdingen wordt ingeschat als licht negatief, omdat in dit gebied de op de Rode Lijst geplaatste kerkuil voorkomt, maar geen kwetsbare zoogdiersoorten zijn waargenomen (o/-).

Variant 2 loopt vlak langs enkele kleine landschapselementen (bosjes) en scheidt ze ruimtelijk van elkaar. Variant 2a doorsnijdt zelfs een van deze elementen. Dit soort kleine landschapselementen zijn van belang als leefgebied voor kleine zoogdieren, als rustgebied voor bijvoorbeeld reeën en als 'lijnvormig element' waarlangs vleermuizen zich kunnen oriënteren. Door de weg hier aan te leggen worden landschapsecologische relaties mogelijk verbroken of neemt de kans op aanrijding van, overigens algemeen voorkomende, zoogdieren toe. Het effect op zoogdieren wordt daarom voor variant 2 en 2a als zwak negatief beoordeeld voor beide onderdelen.

		autonome situatie	nulplus- alternatief	2x2 alternatief variant 1	2x2 alternatief variant 2	2x2 alternatief variant 2a
aspect						
Habitatrichtlijn	aantasting kwalificerende soorten of habitats	0	0	o/-	o/-	o/-
Vogelrichtlijn	aantasting kwalificerende soorten	0	0	0	0	0
vermindering geschikt oppervlak voor weidevogels	aantasting leefgebied vogels [ha]	± 400	± 400	± 600	± 600	± 600
bosvogels	aantasting leefgebied					
Wijnjeterper	vogels [ha]	1,5	1,5	2	2	2
Schar	aantasting biotoop	0	0	o/-	o/-	o/-
wegverbreding	kans op					
faunaverkeers	aanrijdingen fauna	0	o/-	o/-	o/-	o/-
slachtoffers						

Tabel 4.9: Scoretabel levende natuur

4.6 Kostenraming

Om een indruk te krijgen of de diverse alternatieven qua aanlegkosten verschillend zijn, is een globale kostenraming opgesteld (zie tabel 4.10). In dit stadium van het project gaat het overigens om een globale kostenindicatie (marge circa 35%).

	nulplus alternatief	2x2 alternatief variant1	2x2 alternatief variant 2	2x2 alternatief variant 2a
kosten	6,2	51,3	47,1	46,4

Tabel 4.10: Kostenraming traject Drachten - Donkerbroek (in miljoen €)

5 Verwachte effecten traject Donkerbroek - Oosterwolde

Dit hoofdstuk geeft een toelichting op de scores die zijn gepresenteerd in de samenvattende tabel (tabel 3.2) halverwege hoofdstuk 3. Deze toelichting volgt de indeling van de genoemde tabel.

5.1 Verkeer en vervoer

5.1.1 Benutting

Voor het beoordelen van de verkeersafwikkeling is de verhouding tussen de wegcapaciteit en de verkeersintensiteit van belang. Deze I/C-verhouding is in tabel 5.1 weergegeven voor de wegvakken van verschillende alternatieven. Daarbij is voor de intensiteiten uitgegaan van de waarden tijdens het spitsuur.

wegvak	autonome situatie	nulplus- alternatief	2x2 alternatief		2x2 alternatief	
			Drachten - Donkerbroek variant 1		Drachten - Donkerbroek variant 2	
			1x2 tot Donkerbroek- Oosterwolde	2x2 tot Donkerbroek- Oosterwolde	1x2 tot Donkerbroek- Oosterwolde	2x2 tot Donkerbroek- Oosterwolde
Donkerbroek- Oosterwolde Noord	0,8	0,7	0,6	0,3	0,6	0,3
Oosterwolde Noord- Oosterwolde Zuid	0,6	0,6	0,5	0,2	0,5	0,2

Tabel 5.1: I/C-verhouding

De toename van intensiteiten bij een gelijk profiel leidt tot een verhoging van de I/C-verhouding, wat te zien is bij het 1x2 alternatief in zowel variant 1 als variant 2. Daarbij wordt de norm van 0,8 overigens niet overschreden. De extra capaciteit die wordt verkregen door een extra rijstrook per richting in het 2x2 alternatief zorgt ervoor dat de I/C-verhouding ten opzichte van de autonome situatie fors daalt.

Aansluiting N381 - N351

Naast de wegvakken van de N381 zijn echter vooral ook aansluitingen met het onderliggend wegennet bepalend voor de mate van verkeersafwikkeling. In het 1x2 en 2x2 alternatief zijn de aansluitingen ongelijkvloers uitgevoerd, waarbij de aansluiting met het onderliggend wegennet is vormgegeven als rotonde. Om het effect van de rotondes op de verkeersafwikkeling te kunnen meten zijn capaciteitsberekeningen gemaakt voor de rotondes bij de aansluiting Oosterwolde-Zuid. Deze rotondes kunnen als maatgevend worden beschouwd aangezien de aansluiting Oosterwolde-Zuid het meeste op- en afrijdend verkeer moet verwerken.

Uit de berekeningen blijkt dat zich op beide rotondes geen capaciteitsproblemen zullen voordoen. De gemiddelde I/C-verhouding van de aansluitende wegen op de rotondes is voor beide rotondes 0,6 en de maximale wachtrij bedraagt vier motorvoertuigen.



Huidige situatie



Mogelijke vormgeving aansluiting Oosterwolde-Zuid

5.1.2 Toename verkeersaanbod N381

Het doorgaande verkeer neemt toe als de tracélengte van de N381 korter wordt en de N381 langer als 2x2 autoweg wordt uitgevoerd. De bundeling blijft ongeveer overal gelijk. De toename van doorgaand verkeer en bundeling zijn bij variant 1 even groot. Bij variant 2 is de toename van doorgaand verkeer groter dan de bundeling van het verkeer.

wegvak	autonome situatie	nulplus- alternatief	2x2 alternatief Drachten - Donkerbroek variant 1		2x2 alternatief Drachten - Donkerbroek variant 2	
			1x2 tot	2x2 tot	1x2 tot	2x2 tot
			Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde
doorgaand verkeer	0	0	800	1000	1300	1400
bundeling	0	0	1000	1000	900	1100

Tabel 5.2: Verandering verkeersaanbod (mvt/etm)

5.1.3 Verkeersveiligheid

De berekening op basis van de risicogegevens verkeersveiligheid geeft een beeld van het te verwachten aantal verkeersslachtoffers. Het resultaat is weergegeven in tabel 5.3.

autonome situatie	nulplus alternatief	1x2 Donkerbroek Oosterwolde	2x2 Donkerbroek Oosterwolde
7	6	4	4

Tabel 5.3: Verkeersslachtoffers

Uit de tabel blijkt dat het vervangen van enkele gelijkvloerse kruisingen voor ongelijkvloerse kruisingen in alle alternatieven een positief effect heeft op de veiligheid. Uitvoering van de weg als autoweg heeft, ondanks de hogere toegestane snelheid en een groter verkeersaanbod, een positief effect op de veiligheid op wegvakken.

5.2 Woon- en leefmilieu

5.2.1 Sociale veiligheid

De plaatsen waar de N381 kan worden overgestoken, zijn alle ongelijkvloers uitgevoerd en liggen in alle alternatieven buiten het zicht vanuit omliggende bebouwing, zodat geen sprake is van de mogelijkheid tot sociale controle. De fietstunnel bij de Nanningaweg is uit verkeersveiligheidsoverwegingen niet noodzakelijk als een van de alternatieven wordt gerealiseerd, omdat de aansluiting dan ongelijkvloers wordt uitgevoerd. In alle alternatieven wordt echter ook de kruising met de Duistereweg uitgevoerd als landbouwtunnel.

5.2.2 Geluidshinder

Net als op het traject Drachten - Donkerbroek zorgt ook hier de toename van intensiteit en hogere rijsnelheid die hoort bij het 1x2 en 2x2 alternatief voor een toename van de geluidsproductie. Omdat het tracé tussen de Duistereweg en de aansluiting Venekoten langs bebouwd gebied voert, stijgt hier het aantal geluidbelaste woningen sterk. Aangezien ter plekke een geluidswal ligt, geven de hier gepresenteerde getallen een negatiever beeld dan ter plekke zal worden ervaren. Het aantal woningen met een geluidsbelasting boven de maximale ontheffingswaarde neemt in alle tracéalternatieven af. Dit wordt in het 1x2 alternatief echter veroorzaakt door sloop van elf woningen als gevolg van het ruimtebeslag van het tracé (zie tabel 5.4).

	autonome situatie	nulplus alternatief	1x2 alternatief	2x2 alternatief	2x2 alternatief tracévariant
geluidbelast gebied [ha]	236	233	304	321	311
aantal woningen met een geluidsbelasting boven de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A)	167	196	325	372	370
aantal woningen met een geluidsbelasting boven de maximale ontheffingswaarde van 65 dB(A)	11	11	4	5	4

Tabel 5.4: Geluidshinder N381

Geluidshinder, gevolgen elders

De gevolgen elders komen voort uit de intensiteitsveranderingen op het onderliggend wegennet. In de tabel is per alternatief aangegeven op welke wegen van het onderliggende wegennet een toe- of afname is van meer dan 20%. Of er nu sprake is van geluidshinder hangt af van de bebouwingsdichtheid langs deze wegen.

Langs de Balkweg en de Wemeweg staat weinig bebouwing. Alleen in de kern Donkerbroek zal de geluidshinder toenemen. Bij het gedeelte van de N351 en de Haulerdiëk waar een afname is geconstateerd, is weinig bebouwing aanwezig. Langs de Drie Tolhekken en de Nanningaweg is meer bebouwing aanwezig, hier is dus een afname van de geluidshinder.

nulplus- alternatief		2x2 alternatief variant 1		2x2 alternatief variant 2 en tracévariant	
		1x2 Donkerbroek - Oosterwolde	2x2 Donkerbroek - Oosterwolde	1x2 Donkerbroek - Oosterwolde	2x2 Donkerbroek - Oosterwolde
toename	-	<i>richting Makkinga</i> (Balkweg)	<i>richting Makkinga</i> (Balkweg)	<i>richting Makkinga</i> (Balkweg)	<i>richting Makkinga</i> (Balkweg)
		<i>Makkinga- N351</i> (Wemeweg)	<i>Makkinga- N351</i> (Wemeweg)	<i>door Donkerbroek</i> (Herenweg)	<i>door Donkerbroek</i> (Herenweg)
afname	-	<i>N351</i> (Makkinga- Oosterwolde)	<i>N351</i> (Makkinga- Oosterwolde)	<i>N351</i> (Makkinga- Oosterwolde)	<i>N351</i> (Makkinga- Oosterwolde)
		<i>Haulerdiek</i>	<i>Haulerdiek</i>	<i>richting Makkinga</i> (Drie Tolhekken)	<i>richting Makkinga</i> (Drie Tolhekken)
			<i>Oosterwolde-Noord</i> (Nanningaweg)		<i>Oosterwolde-Noord</i> (Nanningaweg)

Tabel 5.5: Geluidshinder, gevolgen elders

5.2.3 Visuele hinder

De hoogte van de weg verandert alleen in de buurt van de ongelijkvloerse kruisingen Nanningaweg en Venekoten.

Op dit gedeelte van de N381 zijn geen woningen zo dicht bij de aansluitingen gesitueerd dat zij visuele hinder onder- vinden door de hoogteligging.

5.2.4 Externe veiligheid

Het nulplus-, 1x2 en 2x2 alternatief volgen tussen Donkerbroek en Oosterwolde voor een groot deel hetzelfde tracé.

Alleen het 2x2 alternatief dat tussen Donkerbroek en de aansluiting met de Nanningaweg bij Oosterwolde-Noord in zijn geheel aan de noordzijde van de Opsterlandse Compagnonsvaart ligt, wijkt hier vanaf. Door de ligging aan de noordzijde van de vaart is er een grotere afstand tussen de woningen die aan de bestaande weg liggen en het 2x2 alternatief dan in de overige alternatieven. Omdat ook de verkeersveiligheid van het 2x2 alternatief een positief effect heeft, verbetert de externe veiligheid bij dit alternatief het meest.

5.2.5 (Her)gebruik infrastructuur

Het 1x2 alternatief maakt op dit trajectdeel geheel gebruik van de bestaande weg. Bij het 2x2 alternatief wordt maar 2 km van de bestaande weg gebruikt. Voor de overige 4,2 km moet een nieuwe weg worden aangelegd. Het 2x2 alter- natief tracévariant maakt langer gebruik van de bestaande weg. Bij deze tracévariant hoeft maar 2,6 km nieuwe weg worden aangelegd.

	autonome situatie	nulplus alternatief	1x2 alternatief	2x2 alternatief	2x2 alternatief tracévariant
benutten bestaande weg	6,2	6,2	6,2	2,0	3,6
aantal km's nieuwe weg	0	0	6,4	4,2	2,6

Tabel 5.6: Gebruik infrastructuur

5.2.6 Gedwongen vertrek



Elf woningen staan dicht op de huidige N381. Doordat in het 1x2 alternatief de weg iets breder wordt, gaat de weg over deze woningen. Bij het 2x2 alternatief gaat de N381 over één of twee (tracévariant) woningen. Behalve de noodzakelijke sloop van woningen, is op dit trajectdeel sprake van aantasting van ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden. De gemeente Ooststellingwerf heeft verregaande plannen om het gebied tussen de Nanningaweg, de Duistereweg en de N381 te ontwikkelen als bedrijventerrein. Het 2x2 alternatief doorsnijdt dit gebied en verkleint hiermee de ontwikkelingsmogelijkheden.



Gedwongen vertrek nabij Stilleven in het 1x2 alternatief

5.2.7 Landbouw

Het nulplusalternatief en het 1x2 alternatief hebben op het traject Donkerbroek - Oosterwolde een gering negatief effect (o/-) op de agrarische bedrijfsvoering. Dit ten gevolge van de ongelijkvloerse aansluitingen die in geringe mate ten koste gaan van gronden die momenteel voor landbouwdoeleinden worden gebruikt. Ook is er in geringe mate sprake van omrijbewegingen.

Bij het 2x2 alternatief en de bijbehorende tracévariant is het effect op de agrarische bedrijfsvoering negatiever (-), aangezien aan de oostzijde van de Compagnonsvaart een brede strook grond niet meer efficiënt voor landbouwdoeleinden gebruikt kan worden.

5.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

5.3.1 Landschap

De voorgestelde tracés tussen de plaatsen Donkerbroek en Oosterwolde wijken nauwelijks (1x2 alternatief) tot in beperkte mate (2x2 alternatief) af van het bestaande tracé. Wél kruist het 2x2 alternatief tweemaal de Opsterlandse Compagnonsvaart. De meest noordelijke kruising, net zuidelijk van Donkerbroek, is op geringe afstand van landgoed Ontwijk gelegen. De hier verhoogde wegligging zal gevolgen kunnen hebben voor de zichtbaarheid van de weg vanuit Donkerbroek en het landgoed, hetgeen landschappelijk niet gewenst is. Het 2x2 alternatief wordt vanwege de extra kruisingen van de vaart, een belangrijk landschapselement, als ook de als gevolg hiervan nieuwe doorsnijding van het landschap slechter beoordeeld dan het 1x2 alternatief (-).

Vanuit het oogpunt van bundeling (met bestaande infrastructuur) scoren alle alternatieven die gebruikmaken van het bestaande tracé gunstiger dan de alternatieven die geheel of deels aan de oostzijde van de Opsterlandse Compagnonsvaart zijn gelegen. Hetzelfde geldt voor de aantasting van openheid, die aan de oostzijde van het kanaal nog relatief sterk kan worden ervaren. Een alternatief ten oosten van het kanaal zal ten koste gaan van die openheid en wordt daarom minder goed beoordeeld dan een tracé dat van de bestaande N381 gebruikmaakt.

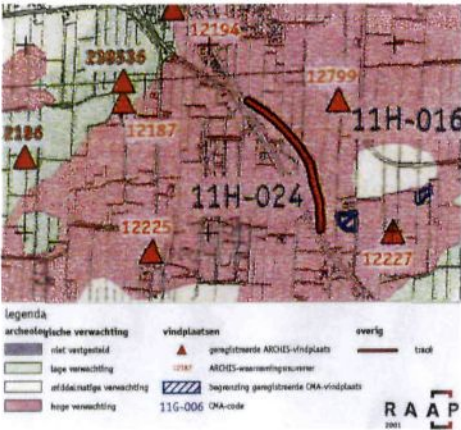
Het 1x2 alternatief wijkt nauwelijks af van het bestaande tracé van de N381. Omdat er sprake zal zijn van aantasting van begeleidend groen (o.a. haagbeuken) en de aanwezigheid van ongelijkvloerse kruisingen, wordt deze variant eveneens beoordeeld als negatief (-). Effect op landschapswaarden van het nulplusalternatief (twee ongelijkvloerse kruisingen) wordt ingeschat als zwak negatief (o/-).

5.3.2 Cultuurhistorie

Op het traject Donkerbroek - Oosterwolde volgt het 1x2 alternatief het huidige tracé van de N381. Het effect op de langs dit traject gelegen monumentale elementen en terreinen zal daarom minimaal zijn. Het effect van het 1x2 alternatief op de cultuurhistorische waarden wordt beoordeeld als neutraal tot zwak negatief (o/-).

Alle bekende monumentale elementen en terreinen (o.a. Landgoed Ontwijk) bevinden zich ten westen van het huidige tracé van de N381. Het 2x2 alternatief is meer ten oosten van het huidige tracé gepland, waardoor vanwege de grotere afstand tot deze monumenten de effecten van de weg (zichtbaarheid, geluid) zullen verminderen. De Opsterlandse Compagnonsvaart wordt op het traject tussen Donkerbroek en Oosterwolde tweemaal door alternatief 2x2 gekruist. Dit kan negatieve effecten op de recreatieve beleving van deze vaart met zich meebrengen. De recreatieve doorvaart wordt echter niet belemmerd indien de bruggen over voldoende doorvaarthoogte beschikken of als de vaart wordt omgelegd (tracévariant). Het effect van het 2x2 alternatief op de cultuurhistorische waarden in het gebied worden als neutraal beoordeeld (o).

5.3.3 Archeologie



Omdat het 1x2 alternatief in hoofdlijnen het bestaande tracé van de N381 blijft volgen is het effect hiervan op de mogelijke archeologische waarden neutraal (o). Direct ten oosten van het huidige tracé, ter hoogte van het landgoed Ontwijk, ligt een in het Centraal Monumenten Archief geregistreerde archeologische vindplaats (11H-024). Het 2x2 alternatief doorsnijdt naar verwachting deze archeologische vindplaats en heeft hiermee een zeer negatief effect door verstoring van deze bekende archeologische vindplaats (-).

Archeologie Donkerbroek - Oosterwolde

		autonome situatie	nulplus- alternatief	1x2 alternatief	2x2 alternatief	2x2 alternatief tracévariant 2a
landschap	bundeling van infrastructuur	o	o	o	-	o/-
	aantasting openheid/ doorsnijding landschap	o	o	o/-	--	~
	bruikbaarheid reestruimte	o	o	o/-	--	~
	aantasting bijzondere landschapswaarden/-kwaliteiten	o	o	o/-	--	~
	cultuurhistorie					
cultuurhistorie	aantasting cultuurhistorische landschapselementen	o	o/-	o/-	o	o
	archeologie					
archeologie	verstoren kans aantreffen waardevolle archeologische resten	o	o	o	--	--
	totaaloordeel	o	o	o/-	--	~

Tabel 5.7: Scoretabel landschap, cultuurhistorie en archeologie

5.4 Bodem en water

5.4.1 Oppervlaktewaterstructuur

Dit traject doorsnijdt in de huidige situatie de lopen van de Tjonger en het Kleindiep. Bij het 2x2 alternatief verandert de doorsnijding van de Tjonger (de doorsnijding van de Tjonger komt meer oostelijk te liggen, in de Boven-Tjonger). Daarnaast wordt de Opsterlandse Compagnonsvaart tweemaal doorsneden (ten zuiden van Donkerbroek en ten westen van Oosterwolde). Bij de tracévariant van het 2x2 alternatief wordt de Compagnonsvaart over een lengte van circa 2 km omgelegd. De bestaande vaart blijft als watergang bestaan. De oppervlaktewaterstructuur wordt hierdoor positief (+) beïnvloed.

Bij de overige varianten verandert de doorsnijding van de Tjonger en het Kleindiep niet. Het effect op de oppervlaktewaterstructuur wordt bij deze varianten als neutraal (o) beschouwd. Hoewel bij het 2x2 alternatief de twee extra doorsnijdingen en de aangepaste doorsnijding van de Boven-Tjonger niet leiden tot een ander oppervlaktewaterpeil of een andere stromingsrichting, wordt het effect vanwege de genoemde ingrepen als zwak negatief (o/-) beoordeeld.

5.4.2 Oppervlaktewater- en waterbodemkwaliteit

De situatie ten aanzien van effecten op oppervlaktewater- en waterbodemkwaliteit is in dit trajectgedeelte niet anders dan bij het traject Drachten - Donkerbroek. De effecten worden voor alle varianten als neutraal (o) beschouwd. Voor toelichting wordt verwezen naar het traject tussen Donkerbroek en Oosterwolde (paragraaf 4.4.2).

5.4.3 Bodem- en grondwaterkwaliteit

Voor de effecten van de varianten op verzuurde bodems geldt hetzelfde als voor het traject Drachten - Donkerbroek (zie paragraaf 4.4.3). Ook voor dit traject zijn de exacte locatie, aard en diepte van bodem- en grondwaterverontreinigingen niet bekend. Vanwege de toename van de concentratie verontreinigende stoffen in de wegbermen door accumulatie, wordt het effect op bodem- en grondwaterkwaliteit voor alle varianten als zwak negatief (o/-) beschouwd.

5.4.4 Zettingen

Net als bij het traject Drachten - Donkerbroek, worden ook bij het traject Donkerbroek - Oosterwolde hoofdzakelijk zettingsgevoelige bodemsoorten aangetroffen (klei en veen). Ook hier kan daarom worden gesteld dat daar waar bemalingen zullen worden uitgevoerd, zettingen zijn te verwachten. Voor alle varianten wordt het effect op zettingen als zwak negatief (o/-) beoordeeld (zie paragraaf 4.4.4 voor verdere toelichting).

5.4.5 Grondwateraanvulling

Het effect op de grondwateraanvulling wordt voor alle varianten als neutraal (o) verondersteld. Voor toelichting wordt verwezen naar paragraaf 4.4.5.

		autonome situatie	nulplus- alternatief	1x2 alternatief	2x2 alternatief	2x2 alternatief tracévariant 2a
aspect	indicator					
bodem water	kans op optreden zettingen	o	o	o/-	o/-	o/-
water	mate van wijziging oppervlaktewaterstructuur	o	o	o	o/-	+
	kans op aantasting oppervlaktewater- en waterbodemkwaliteit	o	o	o	o	o
	kans op aantasting bodem- en grondwaterkwaliteit	o	o	o/-	o/-	o/-
	vermindering grondwateraanvulling	o	o	o	o	o
	totaaloordeel	o	o	o/-	o/-	o/-

Tabel 5.8: Scoretabel bodem en water

5.5 Levende natuur

5.5.1 Geluidsbelasting

Ten zuiden van Donkerbroek ligt het landgoed Ontwijk, dat grenst aan de N381. Effecten op broedvogels in dit bos als gevolg van een toename van het geluidsniveau (veroorzaakt door een toename van de verkeersintensiteit) zullen hier optreden binnen een zone van 100 m van de weg (uitgaande van een bosfractie van 0,5-0,9) [43]. Dit betekent dat circa 1 ha bosgebied wordt beïnvloed. Omdat in dit bosgebied waarschijnlijk geen bijzondere bosvogels aanwezig zijn, wordt het effect op bosvogels ingeschat als beperkt (o tot o/-). Effecten van geluid op andere diergroepen dan vogels zijn nagenoeg niet bekend en zijn daarom niet meegenomen in de effectbeschrijving.

De effecten van het 2x2 alternatief als gevolg van het toestaan van een maximumsnelheid van 100 km/h over de gehele lengte van dit traject (ook in de bebouwingskernen) is groter dan de autonome situatie en het nulplusalternatief. Een toename van de maximumsnelheid zal daarom een toename van het beïnvloedingsgebied als gevolg hebben. In een zone van 160 m aan beide zijden van de weg (circa 190 ha) kan bij het 1x2 alternatief verstoring van weidevogels worden verwacht. Aangezien de dichtheid aan broedvogels in het studiegebied gering is, wordt dit effect ingeschat als zwak negatief (o/-). Het effect van het 2x2 alternatief is vergelijkbaar met het effect van het 1x2 alternatief.

5.5.2 Wegverbreding

Het 2x2 alternatief zal tussen Donkerbroek en Oosterwolde afwijken van het huidige tracé. Het nulplusalternatief en het 1x2 alternatief volgen het huidige traject. De waarde van de omgeving van beide trajecten voor flora en vegetatie is niet hoog. Een negatief effect op flora en vegetatie van beide varianten wordt daarom niet verwacht (o).

Het traject tussen Donkerbroek en Oosterwolde wordt uitgevoerd als 2x2 rijstroken of als 1x2 rijstroken met handhaving van het bestaande tracé. Voor het 1x2 alternatief is daarom geen effect van verbreding te verwachten. Indien het 2x2 alternatief wordt uitgevoerd, zal naast het versturende effect op vogels dat gelijk is aan de autonome situatie ook een extra strook aan grasland (inclusief sloten) verdwijnen. Totaal kost dit circa 14 ha grasland met sloten.



De Heikikker

Deze biotoop is het leefgebied van diverse amfibieën (waaronder mogelijk de op de Rode Lijst geplaatste heikikker) en weidevogels. Omdat het areaal aan grasland dat verdwijnt of minder geschikt wordt als gevolg van verbreding van de weg gering is en de dichtheid aan weidevogels in dit gebied niet hoog is, wordt het effect op weidevogels als gevolg van de verbreding van de weg (2x2 alternatief) ingeschat als te verwaarlozen klein tot zwak negatief (o tot o/-). Aantasting van amfibieënsoorten is afhankelijk van de aanwezigheid van de heikikker in een zone van enkele tientallen meters vanaf het 2x2 alternatief. Indien deze soort niet voorkomt, wordt alleen de biotoop van algemeen voorkomende amfibieënsoorten aangetast. De aantasting van de waarde voor amfibieën wordt, gezien de geringe slootlengte die verdwijnt, ingeschat als verwaarloosbaar klein (o) indien althans uit veldonderzoek blijkt dat alleen algemeen voorkomende soorten aanwezig zijn in de directe nabijheid van het traject Donkerbroek - Oosterwolde.

De waarde van de huidige wegberm voor bermvegetatie, hagedissen, dagvlinders en kleine zoogdieren kan bij uitvoer van het 2x2 alternatief naar verwachting worden hersteld (door herkolonisatie van de nieuw gecreëerde wegbermen na afronding van de werkzaamheden). Een negatief effect op soorten die gebruikmaken van de wegbermen wordt daarom niet verwacht (o).

5.5.3 Landschapecologische relaties en faunaverkeersslachtoffers

Op het traject Donkerbroek - Oosterwolde vindt in het nulplusalternatief een geringe afname plaats van het aantal motorvoertuigbewegingen. Verwacht kan worden dat het aantal faunaverkeersslachtoffers op dit traject nagenoeg gelijk zal blijven. Indien de ecologische zone langs de Tjonger gereed is, kunnen meer overstekende (zoog)dieren worden verwacht, met als gevolg een stijging van het aantal verkeersslachtoffers op de locatie waar de Tjonger het tracé snijdt. Het effect als gevolg van toename van het aantal verkeersslachtoffers wordt ingeschat als zwak negatief (o/-).

In het 1x2 alternatief en de 2x2 alternatieven zal sprake zijn van een verhoogde aanrijdingskans als gevolg van de verhoogde maximumsnelheid op dit tracédeel ten opzichte van het nulalternatief (van 80 naar 100 km/h). Slachtoffers zijn met name overstekende (zoog)dieren of dieren die foerageren in of boven de bermen (bijvoorbeeld kerkuil). Er is eveneens sprake van een toename van het aantal autobewegingen ten opzichte van het nulalternatief (maximaal 30%). Het absolute effect van snelheidstoename op het aantal aangereden dieren is moeilijk in te schatten, maar kan mogelijk 10 tot 30% bedragen. Zodra de verbindingzone langs de Tjonger gereed is, kunnen hier bovendien extra aanrijdingen worden verwacht van diverse diersoorten. Het effect van aanrijdingen wordt ingeschat als zwak negatief, omdat in dit gebied de op de Rode Lijst geplaatste kerkuil voorkomt, maar geen kwetsbare zoogdiersoorten zijn waargenomen (o/-).

aspect	indicator	autonome situatie	nulplus- alternatief	1x2 alternatief	2x2 alternatief	2x2 alternatief tracévariant 2a
Vogelrichtlijn	aantasting kwalificerende soorten	0	0	0	0	0
Habitatrichtlijn	aantasting kwalificerende soorten of habitats	0	0	0	0	0
vermindering geschikt oppervlak voor weidevogels	aantasting leefgebied vogels [ha]	± 140	± 140	± 160	± 190	± 190
bosvogels	aantasting leefgebied					
Ontwijk	vogels [ha]	1	1	1,1	1,1	1,1
wegverbreding	aantasting biotoop	0	0	o/-	o/-	o/-
faunaverkeers	kans op					
slachtoffers	aanrijdingen fauna	0	o/-	o/-	o/-	o/-
totaaloordeel		0	0	-	-/-	-/-

Tabel 5.9: Scoretabel levende natuur

5.6 Kostenraming

Om een indruk te krijgen of de diverse alternatieven qua aanlegkosten verschillend zijn, is een globale kostenraming opgesteld (zie tabel 5.10). In dit stadium van het project gaat het overigens om een globale kostenindicatie (marge circa 35%).

	nulplus alternatief	1x2 alternatief	2x2 alternatief	2x2 alternatief tracévariant
kosten	11,0	19,0	30,0	30,9

Tabel 5.10: Kostenraming traject Donkerbroek - Oosterwolde (in miljoen €)

6 Verwachte effecten traject Oosterwolde - Drentse grens

6.1 Verkeer en vervoer

6.1.1 Benutting

De intensiteiten nemen slechts in geringe mate toe. Het profiel van de weg verandert doordat de kruisingen ongelijkvloers worden uitgevoerd. Hierdoor neemt de capaciteit van de gehele weg toe. De I/C-verhouding daalt daardoor. De hoogste waarde is gevonden op het wegvak tussen de aansluitingen Venekoten en Wester Es. Met 0,6 blijft de I/C-verhouding hier onder de grens van 0,8 (zie tabel 6.1).

wegvak	autonome situatie	nulplus- alternatief	2x2 alternatief Drachten - Donkerbroek variant 1		2x2 alternatief Drachten - Donkerbroek variant 2	
			1x2	2x2	1x2	2x2
			Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde
Venekoten - Wester Es	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Wester Es - Bosberg	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Bosberg - Drentse grens	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6

Tabel 6.1: I/C-verhouding

6.1.2 Toename verkeersaanbod N381

Ten gevolge van de aanpassingen op de andere trajectdelen van de N381 neemt het doorgaande verkeer op dit deel van het traject ook iets toe. De toename van doorgaand verkeer is groter na mate de trajectlengte van de N381 korter is en de N381 langer als 2x2 autoweg is uitgevoerd. De toename van de intensiteit door bundeling is ongeveer gelijk bij de verschillende alternatieven.

wegvak	autonome situatie	nulplus- alternatief	2x2 alternatief Drachten - Donkerbroek variant 1		2x2 alternatief Drachten - Donkerbroek variant 2	
			1x2	2x2	1x2	2x2
			Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde	Donkerbroek- Oosterwolde
doorgaand verkeer	0	0	200	400	500	600
bundeling	0	0	400	400	500	500

Tabel 6.2: Verandering verkeersaanbod (mvt/etm)

6.1.3 Verkeersveiligheid

Met het vervangen van de bestaande kruispunten voor ongelijkvloerse kruisingen neemt met name de veiligheid op kruispunten toe. De alternatieven onderscheiden zich daarin niet. Er is wel sprake van een verbetering ten opzichte van de autonome situatie.

autonome situatie	nulplusalternatief	1x2 alternatief
8	5	5

Tabel 6.3: Verkeersslachtoffers

6.2 Woon -en leefmilieu

6.2.1 Sociale veiligheid

De locaties waar op dit traject het aspect sociale veiligheid aan de orde is, bevinden zich daar waar de oversteken van recreatieve fietsroutes in het Drents Friese-Wold zijn vervangen door tunneltjes. Van sociale controle vanuit aanliggende bebouwing is hier geen sprake. Door het afsluiten van vier ondergeschikte fietsoversteken, wordt het verkeer echter geconcentreerd op de routes door de fietstunnels, dit verhoogt de mate van sociale controle.

6.2.2 Geluidshinder

Uit de beschrijving van de verkeersdruk en verkeersafwikkeling (paragraaf 2.4.3) blijkt al dat de verschillende alternatieven op dit traject geen grote verschillen in verkeersintensiteit hebben. Omdat de toegestane snelheid ten opzichte van de autonome situatie (in tegenstelling tot wat het geval is bij de andere trajecten) niet toeneemt, zijn er ook geen grote verschillen tussen de alternatieven in geluidsbelast oppervlak en geluidbelaste woningen.

	autonome situatie	nulplusalternatief	1x2 alternatief
geluidbelast gebied [ha]	376	376	398
aantal woningen met een geluidsbelasting boven de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A)	18	18	22
aantal woningen met een geluidsbelasting boven de maximale ontheffingswaarde van 65 dB(A)	1	1	1

Tabel 6.4: Geluidshinder

Geluidshinder, gevolgen elders

Doordat op dit gedeelte van het traject de verkeersstructuur nagenoeg niet verandert, zijn er ook geen veranderingen in de intensiteiten op het onderliggende wegennet groter dan 20%. De geluidshinder elders zal dus gelijk blijven.

6.2.3 Visuele hinder

Door de komst van ongelijkvloerse aansluitingen in alle alternatieven, zal door de hoogteligging van deze aansluitingen in geringe mate (o/-) sprake zijn van visuele hinder.

6.2.4 Externe veiligheid

Op het traject tussen Oosterwolde en de Drentse grens volgt het tracé van beide alternatieven het verloop van de bestaande weg door een gebied met lage bebouwingsdichtheid. Omdat in beide alternatieven de verkeersveiligheid verbetert, kan gesteld worden dat de externe veiligheid gering verbetert.

6.2.5 (Her)gebruik infrastructuur

De bestaande weg wordt bij de alternatieven geheel gebruikt. Er hoeft geen nieuwe weg te worden aangelegd.

	autonome situatie	nulplusalternatief	1x2 alternatief
benutten bestaande weg	8,9	8,9	8,9
aantal km nieuwe weg	0	0	0

Tabel 6.5: Gebruik infrastructuur

6.2.6 Gedwongen vertrek

Langs dit deel van het traject liggen weinig woningen dicht bij de N381. In de ruimte die nodig is voor het realiseren van ongelijkvloerse aansluitingen staan ook geen woningen. Er is dus in alle alternatieven geen sprake van gedwongen vertrek. De waardering voor dit aspect is gelijkwaardig aan de autonome situatie.

6.2.7 Landbouw

Alle alternatieven op het traject Oosterwolde - Drentse grens scoren neutraal op het aspect landbouw. Er is namelijk bij alle alternatieven geen sprake van wegverbreding en de ongelijkvloerse kruisingen hebben geen grote gevolgen voor de agrarische bedrijfsvoering.

6.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Op het traject Oosterwolde - provinciegrens volgt de route het bestaande tracé van de N381.

6.3.1 Landschap

Het landschap bij de Appelschasche Maden, een reeds lang open gebied, zal in de autonome situatie open gebied blijven. In het gebied binnen de begrenzing van het Nationaal Park Drents-Friese Wold, dat wordt doorsneden door de N381, zal de structuur in de vegetatie kunnen gaan toenemen als gevolg van een extensivering van het er gevoerde beheer. Het oude beekdal van de Tilgrup wordt/is bovendien op een natuurlijke wijze ingericht (autonome situatie). In landschappelijk opzicht zal alleen in dit oude beekdal de waarde veranderen; het bestaande gesloten boslandschap en de kleinere heideterreinen elders in het Nationaal Park zullen worden gehandhaafd. Wel zal hier de belevingswaarde kunnen toenemen door het meer natuurlijke karakter van het gebied.

De gevolgen van de aanpassing van de N381 op de landschappelijke waarde van het gebied worden daarom bepaald door de wijze waarop de kruisingen met andere infrastructuur worden vormgegeven. Wanneer bij de kruisingen het talud van de N381 verhoogd wordt uitgevoerd, zal het effect licht negatief (o/-) zijn als gevolg van de verbeterde zichtbaarheid van de weg. Bij uitvoering op maaiveld wordt het effect op landschap beoordeeld als 'neutraal' (o).

6.3.2 Cultuurhistorie en archeologie

Door de marginale verschillen tussen het bestaande en het nieuwe wegtracé zal er, ten opzichte van de huidige situatie, geen effect optreden op de cultuurhistorische en archeologische waarden in dit gebied. Het effect op de cultuurhistorische en archeologische waarden wordt daarom als neutraal beschouwd (o).

aspect	indicator	autonome situatie	nulplus-alternatief	1x2 alternatief
landschap	bundeling van infrastructuur	o	o	o
	aantasting openheid/ doorsnijding landschap	o	o	o
	bruikbaarheid restruimte	o	o	o
	aantasting bijzondere landschapswaarden/-kwaliteiten	o	o	o
cultuurhistorie	aantasting cultuurhistorische landschapselementen	o	o	o
	verstoren kans op aantreffen waardevolle archeologische resten	o	o	o
totaaloordeel		o	o	o

Tabel 6.6: Scoretabel landschap, cultuurhistorie en archeologie

6.4 Bodem en water

6.4.1 Oppervlaktewaterstructuur

In dit traject worden in de huidige situatie geen omvangrijke watergangen doorsneden. De alternatieven leiden niet tot een verandering van de oppervlaktewaterstructuur. De effecten op de oppervlaktewaterstructuur worden derhalve als neutraal (o) beschouwd.

6.4.2 Oppervlaktewater- en waterbodembodemkwaliteit

In het traject Oosterwolde - Drentse grens is de toename van de verkeersintensiteit gering. De effecten op oppervlaktewater- en waterbodembodemkwaliteit worden, net als bij de trajecten Drachten - Donkerbroek en Donkerbroek - Oosterwolde, als neutraal (o) beschouwd. Voor verdere toelichting wordt verwezen naar het traject tussen Drachten en Donkerbroek (zie paragraaf 4.4.2).

6.4.3 Bodem- en grondwaterkwaliteit

In de bossen ten zuiden van Appelscha liggen ernstig verzuurde bodems. Voor de effecten van een toename van het wegverkeer op verzuurde bodems wordt verwezen naar het traject Drachten - Donkerbroek (zie paragraaf 4.4.3). Omtrent de exacte locatie van bodem- en grondwaterverontreinigingen bestaat ook hier (enige) onzekerheid. Vanwege de toename van de concentratie verontreinigende stoffen in de wegbermen door accumulatie, wordt het effect op bodem- en grondwaterkwaliteit voor het nulplus-alternatief als zwak negatief (o/-) beschouwd.

6.4.4 Zettingen

Tussen Oosterwolde en de Drentse grens worden net als bij de andere trajecten zettingsgevoelige bodems aangetroffen. Bij het nulplusalternatief zullen wellicht bemalingen worden uitgevoerd, waardoor zettingen kunnen optreden. effect op zettingen wordt als zwak negatief (o/-) beoordeeld; voor verdere toelichting over zettingen wordt verwezen naar paragraaf 4.4.4.

6.4.5 Grondwateraanvulling

Het effect op de grondwateraanvulling wordt voor beide varianten als neutraal (o) verondersteld. Voor toelichting wordt verwezen naar paragraaf 4.4.5.

aspect	indicator	autonome situatie	nulplus-alternatief	1x2 alternatief
bodem	kans op optreden zettingen	o	o/-	o/-
water	mate van wijziging oppervlaktewaterstructuur	o	o	o
	kans op aantasting oppervlaktewater- en waterbodempkwaliteit	o	o	o
	kans op aantasting bodem- en grondwaterkwaliteit	o	o/-	o/-
	vermindering grondwateraanvulling	o	o	o
	totaaloordeel	o	o/-	o/-

Tabel 6.7: Scoretabel bodem en water

6.5 Levende natuur

6.5.1 Geluidsbelasting

De verwachte toename van de verkeersdruk op werkdagen bedraagt op het traject Oosterwolde - Drentse grens maximaal 10%, terwijl het snelheidsregime op de N381 gelijk blijft. Dit betekent dat op het traject Oosterwolde - Drentse grens een zone van 140 m aan weerszijden van dit tracédeel minder geschikt wordt als broedgebied voor weidevogels en vogels van kleinschalig cultuurlandschap (circa 110 ha) [43]. Omdat de dichtheid aan weidevogels in het studiegebied niet hoog is en het aangetaste oppervlak gering is in alle alternatieven, wordt het effect hiervan op weidevogels ingeschat als beperkt (o/-).

Tussen Appelscha en de Drentse grens bestaat de directe omgeving uit bosgebied of zal deze in de toekomst bestaan uit natuurgebied als gevolg van de uitbreiding van de Ecologische Hoofdstructuur (Drents-Friese Wold). Effecten op bosvogels in dit bos als gevolg van een toename van het geluidsniveau (veroorzaakt door een toename van autoverkeer) zullen hier optreden in een zone van circa 120 m (uitgaande van een bosfractie van 0,5-0,9). Effecten op heidevogels op het open heideterrein zullen hier optreden in een zone van circa 285 m (uitgaande van een bosfractie van <0,3 en een gevoeligheid gelijk aan die van bosvogels). De geschiktheid voor (bos)vogels neemt binnen het geluidbeïnvloede gebied min of meer lineair af.



De geelgors

Binnen de beïnvloede zone zijn enkele op de Rode Lijst geplaatste vogelsoorten (geelgors, dodaars, roodborsttapuit) broedend aangetroffen. Binnen deze zone komen ook territoria van de grauwe klauwier (eveneens geplaatst op de Rode Lijst) en de boomleeuwerik voor. Het gebied is onder andere voor deze twee soorten aangewezen als speciale beschermingszone in het kader van de Vogelrichtlijn. Dit betekent dat de mogelijkheid aanwezig is dat broedplaatsen worden verlaten. Het effect op vogels van bos- en heideterreinen wordt daarom ingeschat als negatief (-).

De effecten van het 1x2 alternatief als gevolg van het toestaan van een maximumsnelheid van 100 km/h, is over de gehele lengte van dit traject vergelijkbaar met het nulplusalternatief (- voor vogels van bos en heide, o voor weidevogels).

6.5.2 Wegverbreding

Het aantal rijstroken op het traject tussen Oosterwolde en de Drentse grens wordt niet verdubbeld. Er is ten opzichte van de autonome situatie daarom geen verschil.

6.5.3 Landschapecologische relaties en faunaverkeersslachtoffers

De maximumsnelheid buiten de bebouwde kom bedraagt op het traject al 100 km/h. Om die reden wordt alleen een toename van de aanrijdingskans verwacht als gevolg van een toename van het aantal voertuigen. Slachtoffers daarvan zijn met name overstekende (zoog)dieren en dieren die foerageren in of boven de bermen (bijvoorbeeld kerkuil ter plekke van het open gebied tussen Oosterwolde en Boswachterij Appelscha). Dit negatieve effect kan nader worden gekwantificeerd. Op het traject Oosterwolde - Drentse grens vindt een toename plaats van het aantal motorvoertuigbewegingen van maximaal 10% op werkdagen. Verwacht wordt dat het aantal verkeersslachtoffers met maximaal 5% toenemen.

Uitbreiding van het kerngebied (ecologische hoofdstructuur) rond het Drents-Friese Wold, in noordelijke richting, heeft vermoedelijk tot gevolg dat hierdoor extra aanrijdingen zullen plaatsvinden van diverse diersoorten (dus naast de toename van het aantal slachtoffers als gevolg van toename van het aantal motorvoertuigen). Het Drents-Friese Wold is van belang voor onder andere de boommarter en das (Rode Lijst). Met name zwervende exemplaren van de Boommarter (jonge mannetjes) worden vaak het slachtoffer van aanrijdingen. Gezien de sterk verhoogde kans op aanrijdingen van beide bedreigde diersoorten, wordt het effect als gevolg van verkeersslachtoffers ingeschat als negatief (-).

Het aantal verkeersbewegingen stijgt licht (circa 10%). Omdat het snelheidsregime niet wordt aangepast, is het effect vergelijkbaar (-).

aspect	indicator	autonome situatie	nulplus-alternatief	1x2 alternatief
Habitatrichtlijn	aantasting kwalificerende soorten of habitats	0	0	0
Vogelrichtlijn	aantasting kwalificerende soorten	-	-	-
weidevogels en vogels van kleinschalig cultuurlandschap	aantasting leefgebied vogels [ha]	± 110	± 110	± 110
bosvogels (Drents - Friese Wold)	aantasting leefgebied vogels [ha]	± 45	± 45	± 45
heidevogels (Drents - Friese Wold)	aantasting leefgebied vogels [ha]	± 34	± 34	± 34
wegverbreding	aantasting biotoop	0	0	0
faunaverkeers slachtoffers	kans op aanrijdingen fauna	0	0	0
totaaloordeel		0	0	0

Tabel 6.8: Scoretabel levende natuur

6.6 Kostenraming

Om een indruk te krijgen of de diverse alternatieven qua aanlegkosten verschillend zijn, is een globale kostenraming opgesteld (zie tabel 6.16). In dit stadium van het project gaat het overigens om een globale kostenindicatie (marge circa 35%).

	nulplusalternatief	1x2 alternatief
kosten	9,1	11,8

Tabel 6.9: Kostenraming traject Oosterwolde - Drentse grens (in miljoen €)

7 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Het MMA is gebaseerd op onderdelen van de beschouwde alternatieven met de minst nadelige effecten (zie hoofdstuk 4, 5 en 6). In dit hoofdstuk zijn de elementen van het MMA per tracédeel beschreven en beargumenteerd.



Huidige situatie omgeving verbindingzone Koningdiep

7.1 Drachten - Donkerbroek

Op het traject Drachten - Donkerbroek worden de voornaamste effecten aangericht ter plaatse van:

- de kruising met het Koningdiep, een belangrijke ecologische verbindingzone waarvoor een hoge ambitie is geformuleerd;
 - de Wijnjeterper Schar, een uiterst waardevol blauwgraslandrestant dat onder meer wordt beschermd door de Europese Habitatrichtlijn;
 - het landelijk gebied ter hoogte van Wijnjewoude, dat al dan niet wordt doorsneden afhankelijk van het tracé dat wordt gekozen;
 - het gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde waarvan de bodem niet of weinig door de mens is beïnvloed, zoals onderzocht in een zogenaamde quick scan door het bureau RAAP.
- Naarmate een tracé op grotere afstand is gelegen van een bekende archeologische vindplaats, naarmate een tracé over een kleinere afstand door een gebied met een hoge verwachtingswaarde is gelegen en naarmate de bodem op een tracé meer is beïnvloed, is de kans op het beïnvloeden van bestaande of het aantreffen van nog onbekende vindplaatsen op het tracé kleiner. Dit wordt vanuit archeologische overwegingen positief gewaardeerd.

De effecten kunnen deels worden gemitigeerd door optimalisatie van het tracé of door het treffen van aanvullende (mitigerende of compenserende) maatregelen. Tussen Drachten en Donkerbroek heeft tracévariant 1 van het 2x2 alternatief de minst nadelige effecten op de beschouwde aspecten. Deze variant van het 2x2 alternatief vormt de basis voor het MMA over het eerste tracédeel. Aanbevolen wordt voor het MMA nader onderzoek te verrichten naar de geluidsconsequenties voor de woonomgeving, aangezien tracévariant 1 meer woningen met een geluidsbelasting boven de voorkeursgrenswaarde kent dan de overige alternatieven.

Voor het traject tussen Drachten en Donkerbroek wordt onderscheid gemaakt tussen het deel van Selmien tot de Wijnjeterper Schar en het deel tussen de Wijnjeterper Schar en Donkerbroek. Op het eerste deel omvatten de alternatieven voornamelijk een uitbreiding van het bestaand tracé. Het tweede deel bestaat, afhankelijk van het alternatief, ook uit (deels) nieuwe tracés. In de volgende paragrafen zijn maatregelen beschreven om de te verwachten schade van het opwaarderen van de N381 te minimaliseren. Paragraaf 7.1.1 gaat in op het deel Selmien - Wijnjeterper Schar en de twee daaropvolgende paragrafen gaan in op het deel Wijnjeterper Schar - Donkerbroek.

7.1.1 Koningsdiep

Doorlopende natuurvriendelijke oever langs het Koningsdiep onder de N381

Nadere informatie daarover is te vinden in het navolgende en in het bijlagenrapport, bijlage 4. Om het gebruik van de ecologische verbinding te stimuleren worden aan weerszijden van de weg zogenaamde stapstenen gerealiseerd met een minimale omvang van 2 ha per stuk. Doel van de stapstenen is te fungeren als tijdelijk biotoop van de doelsoorten die gebruik zouden moeten maken van de verbindingszone. In deze biotoop zullen de soorten tijdelijk verblijven tot zij de oversteek van de weg voldoende veilig achten (bijvoorbeeld 's nachts). Onder de N381 zijn de stapstenen onderling verbonden door een natuurvriendelijk ingerichte (plas-dras)strook met een breedte van circa 2 m op de waterlijn. De brug over het Koningsdiep en de daarlangs gelegen ecologische verbinding moet zodanig hoog zijn dat voor soorten die lichtafhankelijk zijn (bijvoorbeeld koudbloedige soorten als de ringslang) voldoende licht aanwezig is in de ecologische verbindingszone. Dat kan door de brug verhoogd uit te voeren (minimale hoogte tussen waterlijn en onderzijde brugconstructie circa 2 m) en door ervoor te zorgen dat de beide rijbanen op afzonderlijke bruggen worden gelegd, zodat ook licht kan doorvallen in de zone tussen de bruggen.



Huidige situatie omgeving verbindingszone Koningsdiep

De natte verbinding langs het Koningsdiep zal worden ingericht voor otter, noordse woelmuis, grote vuurvlieder/zilveren maan en ringslang

Minimaal is voor dit type verbinding langs het water een loopstrook nodig van circa 3 dm (otter) [47]. Deze breedte is echter onvoldoende om de geformuleerde hoge ambitie van deze ecologische verbinding (behalve voor otter ook voor andere soorten die geneigd zijn veel minder gebruik te maken van loopstroken) te realiseren. Ook andere diersoorten zoals de das zullen van de ecologische verbinding kunnen profiteren.

Kleinwildrasters

Om te voorkomen dat dieren het slachtoffer worden van aanrijdingen met wegverkeer wordt de N381 in alle alternatieven voorzien van kleinwildrasters. De rasters worden aan beide zijden van de weg opgetrokken en tot een afstand van 100 m aan weerszijden van de kruising met het Koningsdiep. De totale lengte van de kleinwildrasters bedraagt dan ook $2 \times 2 \times 100 = 400$ m.

Mogelijkheden voor verdere optimalisatie van het tracé

De ecologische verbinding onder de N381 kan worden geoptimaliseerd door de kruising van het Koningsdiep met de N381 geschikt te maken voor reeën. De (toekomstige) biotoop langs het Koningsdiep is geschikt voor deze soort en komt hier ook voor. Om dienst te kunnen doen als verbinding voor het ree dient in de omgeving van het Koningsdiep een passage aanwezig te zijn met een hoogte van circa 3 m en een breedte van circa 5 m [47]. Afrastering (combinatie van kleinwild- en grofwildraaster) van de N381 moet de reeën (en andere diersoorten) naar deze robuuste verbinding begeleiden, zodat het aantal verkeersslachtoffers zal afnemen.

7.1.2 Wijnjeterper Schar



Huidige situatie omgeving verbingszone Wijnjeterper Schar

Dit vanuit het oogpunt van natuurbehoud uitermate belangrijke gebied wordt beschermd door de Europese Habitatrictlijn. Er komen tal van soorten voor die als bedreigd bekend staan en die in een aantal gevallen beschermd worden door de Flora- en faunawet. Het gebied strekt zich ten dele aan beide zijden van de N381 uit. Deze delen en

andere voor de natuur waardevolle delen worden in de visie van de provincie Fryslân uiteindelijk onderling verbonden door een droge ecologische verbindingszone die dan ook de N381 zal kruisen. Dit geschiedt niet door middel van een kunstwerk, maar door inrichting en beheer van de aan weerszijden van de weg gelegen percelen te optimaliseren.



Huidige situatie omgeving verbindingszone Wijnjeterper Schar

De gronden ten westen van de weg zijn reeds als natuurgebied aangemerkt en aangekocht door Staatsbosbeheer. De gronden ten oosten van de weg zijn in de Gebiedsvisie Koningsdiep bewust niet als natuurgebied aangemerkt om zodoende een locatie te kunnen vormen voor mitigatie of compensatie van de N381. Door het treffen van op natuurontwikkeling gerichte maatregelen ontstaat een aaneengesloten natuurgebied aan weerszijden van de N381.

Verwacht mag worden dat als gevolg van deze vanuit het oogpunt meer optimale inrichting en beheer de waarde van de direct langs de N381 gelegen percelen zal toenemen (autonome ontwikkeling). De kans dat dieren het slachtoffer worden van aanrijdingen neemt daardoor en door de toegenomen verkeersdruk en door de toegenomen wegbreedte toe. De aanrijdings-

kans wordt ook hier gereduceerd door realisatie van een kleinwildraaster over een lengte van ± 1.250 m aan weerszijden van de weg. Op een tweetal plaatsen worden droge faunapassages (duikers met een diameter van 40 cm) onder de weg gelegd, bedoeld voor voornamelijk nachttactieve zoogdieren als de das.

Mogelijkheden voor verdere optimalisatie van het tracé

De mogelijkheden voor afsluiting van de parallelweg langs de N381 ter hoogte van de Wijnjeterper Schar en langs de beide zijden van het Koningsdiep dient nader te worden onderzocht. Door afsluiting van deze beide ontsluitingswegen wordt de kans op aanrijding van dieren door gemotoriseerd verkeer verkleind en wordt tevens de kans op verstoring van het Habitatrichtlijngebied verkleind.

7.1.3 Landelijk gebied bij Wijnjewoude

Net ten zuiden van de Wijnjeterper Schar zijn de tracévarianten sterker verschillend van elkaar. Op dit tracé zijn de effecten op met name landschap en natuur relatief groot. Vanuit landschappelijke overwegingen gezien is er geen voorkeur voor het doorsnijden van het landelijk gebied (tracévariant 2 of 2a) boven variant 1.

In variant 1 ontstaan een aantal restpercelen, die zonder aanvullende maatregelen zouden kunnen 'verrommelen', hetgeen vanuit landschappelijk opzicht niet gewenst is.

Tegenover het criterium van de verrommeling staat het criterium van bundeling van infrastructuur. Uitgangspunt is dat gestreefd wordt naar maximale bundeling van nieuwe met reeds bestaande infrastructuur, teneinde verdere versnippering van landschap zo veel mogelijk te voorkomen. Vanuit dit criterium bezien gaat de voorkeur uit naar variant 1. Boven variant 1 heeft het nulplusalternatief vanuit de bundelings-overweging de voorkeur, maar vanuit verkeerskundige overwegingen voldoet dit alternatief op deze plaats niet aan het gestelde doel van een stroomweg. Vanuit het oogpunt van natuur gaat de voorkeur uit naar alternatief 1 boven 2 of 2a gezien de hier kleinere effecten op weidevogels. Gezien de huidige en autonome (betrekkelijk geringe) waarde van het gebied voor weidevogels wordt dit criterium hier echter niet zwaar meegewogen.

Vanuit archeologisch oogpunt gaat eveneens de voorkeur uit naar tracévariant 1. Dit in verband met het feit dat dit tracé relatief kort door een gebied loopt met een hoge archeologische verwachtingswaarde, terwijl de bodem in het gebied dat als zodanig is aangegeven bovendien relatief sterk door de mens is beïnvloed. De kans op het aantreffen van nog onbekende archeologische vindplaatsen is daardoor relatief klein. Bekende archeologische vindplaatsen (ARCHIS) worden door tracé 1 niet beïnvloed.

De criteria 'bundeling', 'archeologie' en 'natuur' tezamen geven een voorkeur voor tracévariant 1. Dit heeft mede te maken met het feit dat in die variant optimalisatie beter mogelijk is. Mogelijkheden hiervoor zijn het op duurzame wijze inrichten van de percelen tussen de nieuwe N381 en de bestaande infrastructuur, die vanuit het oogpunt van agrarische bedrijfsvoering niet langer interessant worden.



Huidige situatie landelijk gebied Wijnjewoude - Klein Groningen

Mogelijkheden voor verdere optimalisatie

Het meest milieuvriendelijke alternatief is tracévariant 1. De nadelige effecten van de keuze voor deze variant kunnen worden verkleind door de percelen die gelegen zijn tussen tracévariant 1 en de bestaande N381 in te richten ten behoeve van een combinatie van (regen)waterberging en natuurontwikkeling. Daartoe wordt in elk geval de bouwvoor (± 30 cm) van de percelen verwijderd en zo mogelijk (indien de bodemkwaliteit enerzijds en de benodigde stabiliteit anderzijds dit toelaten) hergebruikt bij het maken van de cunetten voor de nieuwe weg.



Huidige situatie landelijk gebied Wijnjewoude - Klein Groningen

7.2 Donkerbroek - Oosterwolde

Op het traject Donkerbroek - Oosterwolde-Noord worden de voornaamste effecten aangericht ter plaatse van:

- de omgeving van het landgoed Ontwijk ten zuidwesten van Donkerbroek. De effecten zijn afhankelijk van het tracé dat wordt gekozen en (vooral) de wijze waarop daarbij zal worden omgegaan met de kruising(en) met de Opsterlandse Compagnonsvaart;
- de kruising met de Tjonger, een belangrijke ecologische verbindingszone waarvoor een hoge ambitie is geformuleerd.

Het 1x2 alternatief heeft op het tracé tussen Donkerbroek en Oosterwolde de minst nadelige effecten en voldoet op dit traject aan het gestelde doel, het realiseren van een zogenaamde stroomweg. Dit wordt ingegeven door de volgende overwegingen:

een kruising met of verlegging van de Opsterlandse Compagnonsvaart is niet noodzakelijk. Het laatste is niet wenselijk in verband met de cultuurhistorische waarde van de bestaande vaart en de effecten op het landschap ter plaatse (verhoogde ligging van de weg bij de kruising met het kanaal of de aanleg van een bypass).

De effecten op het landgoed Ontwijk zijn bij een hoge kruising van de N381 met de vaart groot. De weg wordt dan immers goed zicht- en hoorbaar vanuit zowel het landgoed als vanuit Donkerbroek. Daarmee wordt de weg meer dan nu het geval is een beeldbepalend element in het landschap, hetgeen niet wenselijk is. De voorkeur gaat dan ook uit naar een tracévariant die niet duidelijk boven het maaiveld wordt gerealiseerd. Dit is het geval bij twee van de varianten, namelijk die waarbij een lage kruising van de Opsterlandse Compagnonsvaart wordt gemaakt (in combinatie met de aanleg van een bypass, een parallel met de bestaande vaart te graven nieuwe vaart) en die welke gebruikmaakt van het bestaande tracé (1x2 alternatief).

Voor het landgoed Ontwijk, de Tjonger en het Kleindiep worden in de volgende paragrafen overwegingen gegeven om uit perspectief van het MMA te kiezen voor het 1x2 alternatief en worden aanvullende maatregelen beschreven om te verwachten schade te minimaliseren.

7.2.1 Landgoed Ontwijk

Het oude landgoed Ontwijk is in zowel cultuurhistorisch (rijksmonumentstatus), landschappelijk (afwisseling open en gesloten landschap) als ecologisch opzicht waardevol. Het landgoed mag dan ook zo min mogelijk worden beïnvloed door de aanleg of de aanwezigheid van de nieuwe weg. Vanuit die overwegingen gaat de voorkeur uit naar een tracé waarbij de weg niet verhoogd hoeft te worden uitgevoerd en waarbij geen grondgebied van het landgoed verloren gaat.



Huidige situatie omgeving Ontwijk

Argumenten voor de keuze voor het 1x2 alternatief bij het landgoed Ontwijk zijn:

- het tracé ten oosten van de bestaande vaart klemmt deze als het ware in tussen de bestaande en de nieuwe N381, hetgeen vanuit landschappelijk opzicht niet wenselijk is;
- het landschap ten oosten van de vaart is nu relatief open en weinig doorsneden door infrastructuur. Het is wenselijk deze situatie te behouden vanuit het oogpunt van landschap en natuur (weidevogels);
- hier is sprake van een maximale bundeling van de nieuwe weg met bestaande infrastructuur.



Huidige situatie omgeving Ontwijk

Daar staat tegenover dat ter hoogte van het landgoed Ontwijk de overgang ligt van een 2x2 wegprofiel (MMA traject Drachten - Donkerbroek) naar een 1x2 wegprofiel (MMA traject Donkerbroek - Oosterwolde). Deze overgang vergt de nodige ruimte. Hierdoor komt het rijksmonument Ontwijk in de knel, waardoor de waarde van het pand en het daarbij behorende landgoed niet meer goed tot zijn recht komt. Een oplossing hiervoor biedt een beperkte omlegging van het tracé conform de tracévariant van het 2x2 alternatief, echter voorzien van een 1x2 wegprofiel. Aanbevolen wordt om nader onderzoek te verrichten naar een beperkte omlegging van de Compagnonsvaart ter plekke van het landgoed Ontwijk, zodat de aantasting van het landgoed in het 1x2 alternatief wordt geminimaliseerd.



Huidige situatie omgeving Ontwijk

7.2.2 Tjonger



Luchtfoto omgeving Tjonger

In alle alternatieven wordt op een of andere wijze de Tjonger gekruist ten noordwesten van Oosterwolde. De Tjonger is in de plannen voor de provinciale ecologische hoofdstructuur aangegeven als een belangrijke (natte) ecologische verbindingszone. Net als bij het Koningsdiep is de ambitie ten aanzien van de gewenste natuurfunctie (doelsoorten) hoog; zie ook bijlagenrapport, bijlage 4.

De realisatie van een ecologische verbindingszone op deze locatie is technisch lastig, aangezien de Tjonger hier ook door middel van een zogenaamde sifonconstructie (een buis onder het kanaal door) de Opsterlandse Compagnonsvaart kruist. Om toch tegemoet te kunnen komen aan de hoge ecologische ambitie voor deze verbindingszone worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- aanleg van een natuurvriendelijke oever aan de noordzijde van de Tjonger. De voorkeur voor deze oever wordt vooral ingegeven door de waterverbinding via een sluisje tussen de Opsterlandse Compagnonsvaart en de Tjonger en de bijbehorende bebouwing. De ruimte voor natuurvriendelijke inrichting is daardoor aan de noordzijde van de Tjonger groter dan aan de zuidzijde.
- Tussen de bestaande N381 en de Opsterlandse Compagnonsvaart wordt ten noorden van het kanaal een natuurvriendelijke inrichting voorgesteld, aansluitend bij de inrichting van de ecologische verbindingszone langs het kanaal.
- Ten oosten van de vaart (ten noorden van de Tjonger) wordt een ecologische stapsteen voorgesteld met een omvang van circa 2 ha. Hetzelfde geldt voor het gebied ten westen van de bestaande N381 (eveneens ten noorden van de Tjonger).

- Onder de kruising van de huidige N381 met de Tjonger alsmede onder de kruising (afhankelijk van de te kiezen variant) van de nieuwe weg met de Tjonger is de ecologische verbinding ononderbroken, door een smalle strook met een breedte van tenminste 2 m aan de noordzijde van het kanaal natuurvriendelijk in te richten (plasdras).
- Door kleinwilddrasters wordt kleinwild naar de kruisingen van de ecologische verbindingen met de N381 geleid. Rasters zijn in elk geval noodzakelijk in de nabijheid van plaatsen waarvan de natuurwaarde door deze maatregelen wordt vergroot. Dit is het geval langs de bestaande N381 (± 200 m aan weerszijden van de weg, waarvan ± 150 m aan de noordzijde van de Tjonger) en langs de nieuw aan te leggen weg (afhankelijk van het te kiezen tracé), over een afstand van 200 m aan weerszijden van de weg en aan weerszijden van de kruising met de Tjonger.

Mogelijkheden voor verdere optimalisatie

Optimalisatie van het 1x2 alternatief (zie vorige paragraaf) langs de Tjonger bestaat uit het geschikt maken van de kruisingen van de ecologische verbinding met de N381 voor reeën. Hiervoor dienen de kruisingen ruimer te worden vormgegeven en is een hogere afrastering langs de bestaande en de nieuwe weg noodzakelijk; zie verder het traject Drachten - Donkerbroek.

7.2.3 Kleindiep

Het Kleindiep, een van de zijtakken van de Tjonger, kruist op dit deeltraject tweemaal de N381 en eenmaal ten zuiden van Oosterwolde op het traject Oosterwolde - Drentse grens.

Langs dit Kleindiep is in de ROM-plannen een ecologische verbindingszone geprojecteerd [45]. Hoewel de natuurdoelen voor deze ecologische verbinding niet zijn uitgewerkt, mag worden aangenomen dat deze is bedoeld voor kleine fauna die is gebonden aan watergangen en oevers daarvan. De kruisingen van de N381 met het Kleindiep (duikers) worden daarom voorzien van een looprichel met een breedte van circa 30 cm, die ook tijdens perioden met een relatief hoog peil (perioden met langdurige neerslag bijvoorbeeld) droog blijft. De mogelijkheden hiervoor zouden moeten worden onderzocht. Alternatief is de realisatie van parallel met het Kleindiep maar iets hoger in het talud gelegen (droge) duikers. De geleiding van fauna naar die duikers heeft plaats met behulp van kleinwilddrasters, die aan weerszijden van de weg worden geplaatst over een afstand van 50 m aan weerszijden van elke duiker. Alleen het raster van de centrale duiker wordt ten zuidwesten van de N381 langer, ongeveer 350 m, aangezien het Kleindiep hier over een afstand van circa 250 m direct parallel loopt met de weg. De totale benodigde rasterlengte bedraagt zodoende 800 m.

7.3 Oosterwolde - Drentse grens

Het traject tussen Oosterwolde en de Drentse grens kan worden onderscheiden in het deel tussen Oosterwolde en Appelscha en het deel tussen Appelscha en de Drentse grens. Voor beide delen geldt dat zowel het nulplusalternatief als het 1x2 alternatief uit verkeerskundig oogpunt voldoen. Het onderscheid tussen de beide alternatieven is ook op overige aspecten gering. Omdat het nulplusalternatief in mindere mate ingrijpt op de directe omgeving, geldt dit alternatief als MMA. In de paragrafen 7.3.1 en 7.3.2 worden nadere maatregelen beschreven om te verwachten schade als gevolg van de opwaardering van de N381 zo veel mogelijk te beperken. Om de kwalificerende habitats minimaal te beïnvloeden, gaat de voorkeur uit naar aanleg van de N381 op maaiveld en worden de kruisende wegen verdiept aangelegd.

7.3.1 Oosterwolde - Appelscha

Op dit deeltraject wordt de N381 enkelbaans aangelegd, gebruikmakend van het bestaande tracé. De gevolgen hiervan voor het milieu (qua ruimtebeslag, landschap, ecologie, archeologie en cultuurhistorie) zijn daarom te verwaarlozen. Op dit deeltraject is het meest milieuvriendelijk alternatief gelijk aan de tracévarianten met een enkelbaans uitvoering van de weg.

7.3.2 Appelscha - Drentse grens



Huidige situatie omgeving Drents - Friese Wold

Dit deeltraject van de N381 doorsnijdt een gebied dat een strenge bescherming van de natuur- en landschapswaarden geniet, namelijk het Drents-Friese Wold. Het gebied is aangewezen als Nationaal Park en grote delen zijn aangewezen respectievelijk aangemeld als speciale beschermingszone in het kader van de Europese Vogel- en de Habitatrichtlijn. Uiteraard maakt het gebied ook als kerngebied deel uit van de (provinciale) ecologische hoofdstructuur. Er is dan ook alle reden om zo goed mogelijk rekening te houden met de bijzondere waarden van het gebied. Bij aanpassing van de N381 zijn daarvoor de volgende mogelijkheden:



Huidige situatie omgeving Drents - Friese Wold

- Inpassing van de kruisingen van de N381 met andere infrastructuur, met name de aantakking bij de Hildenberg. Combinatie van deze afrit met een ecologische verbindingszone wordt niet voorgestaan aangezien ten noorden van de N381 een groot recreatiepark (de Roggeberg) is gelegen, wat de effectiviteit van zo'n ecologische verbinding daar niet ten goede zou komen.



Huidige situatie omgeving Oude Willem

- Kruising van de N381 met de nog bestaande landbouwenclave bij Oude Willem. Het is de bedoeling deze enclave uiteindelijk in het Nationaal Park op te nemen en te ontwikkelen volgens het doeltypen 'bosgemeenschappen van bron en beek'. Dit zal stellig leiden tot een toename van de waarde van het gebied en van een duidelijke afname van de barrièrewerking die het gebied rond Oude Willem nu heeft voor fauna die zich wil verplaatsen tussen de Boswachterijen Smilde en Appelscha. De kruising van de N381 met de Tilgrup is daarbij een aandachtspunt. De bestaande duiker zal worden voorzien van een looprichel (zie voor een beschrijving daarvan de looprichels in de duikers in het Kleindiep bij Oosterwolde). Ook hier zal de geleiding van fauna naar deze duiker plaatsvinden in de vorm van een kleinwildraster met een lengte van 50 m aan weerszijden van de weg en aan weerszijden van de duiker (totaal dus 200 m kleinwildraster).

De N381 ligt tussen Appelscha en de provinciegrens met Drenthe op maaiveld. De weg voldoet al aan de eisen die aan de vernieuwde N381 worden gesteld en hoeft ter plaatse dus in beginsel niet te worden aangepast. Wanneer voor dit traject niet het nulalternatief wordt gekozen, worden de kruisingen ongelijkvloers uitgevoerd. Daarbij is een keuze mogelijk tussen een verdiepte of verhoogde aanleg van de N381 of juist van de kruisende wegen.



Huidige situatie omgeving Oude Willem)

Hierna wordt uitgelegd waarom de werking van de Europese Vogel- én de Habitatrichtlijn in dit geval betekent dat de voorkeur uitgaat naar handhaving van de weg op maaiveldniveau en verdiepte aanleg van kruisende wegen.

De begrenzing van de speciale beschermingszones die zijn aangewezen respectievelijk aangemeld in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn is in een zone van 1 km aan weerszijden van de N381 identiek. Vanuit de Vogelrichtlijn bezien is het gebied van belang voor zowel bosvogels als vogels van open heidegebieden en open water, in dit geval de vennen die verspreid in het gebied zijn gelegen. Deze worden -overigens in wisselende mate- door geluid van het wegverkeer beïnvloed. Door verdiepte aanleg van de weg zou de breedte van de geluidbeïnvloede zone afnemen, waardoor ook de effecten op vogels verkleind zouden worden.

Vanuit het oogpunt van de Habitatrichtlijn zijn met name de open (heide)terreinen, heischrale graslanden, veentjes en vennen aanleiding geweest dit gebied aan te duiden als speciale beschermingszone. In de nabijheid van de N381 zijn die habitats onder meer te vinden op de locatie Hildenberg, dat wil zeggen direct ten zuidoosten van de aansluiting Appelscha-Zuid. Ook deze kruising zou ongelijkvloers dienen te worden uitgevoerd. Wanneer de N381 ter plaatse verdiept wordt aangelegd zal niet alleen ruimte aanwezig moeten zijn voor de weg en de wegbermen, maar ook voor de taluds. Vooral die laatste gaan ten koste van de bestaande waardevolle (kwalificerende) habitats.

De voorkeur gaat daarom uit naar een alternatief waarbij de effecten op zowel de kwalificerende habitats als de kwalificerende vogelsoorten worden geminimaliseerd. Dit alternatief bestaat uit aanleg van de N381 op maaiveldniveau. Voor zover dit niet ten koste gaat van de kwalificerende habitats (dat wil zeggen in de gesloten bosgedeelten) kan voor verdiepte aanleg worden gekozen om de effecten op vogels verder te verkleinen. Op de aansluiting Appelscha-Zuid wordt gekozen voor verdiepte aanleg van de kruisende weg die recreatiecentrum de Roggeberg verbindt met Appelscha. De op- en afritten kunnen naar verwachting worden aangelegd binnen de ruimte die de bestaande weg inneemt. Mocht evenwel meer ruimte noodzakelijk zijn, dan gaat die direct ten koste van de kwalificerende habitats.

Mogelijkheden voor verdere optimalisatie

Faunapassages voor het grofwild (in eerste instantie met name ree, op langere termijn kunnen deze mogelijk gaan fungeren als verbindingselement voor edelhert en wild zwijn) zijn het meest effectief op drie locaties (zie bijlagenrapport, bijlage 4), in combinatie met voetgangerspassages. Uitgangspunt hierbij is dat de aanleg niet ten koste mag gaan van de kwalificerende habitats. Van deze faunapassages heeft vooral de passage ten zuiden van de Hildenberg (Boswachterij Appelscha tussen kilometerpaal 51 en 52) een hoge prioriteit. Deze sluit immers goed aan op de plannen voor realisatie van een droge ecologische verbinding door het park en verder noordwaarts richting Fochteloërveen. De geleiding van fauna naar deze wildpassages heeft plaats door grofwildrasters die aan de onderzijde tevens dienst doen als kleinwildraster, door met gaas met twee verschillende maaswijdten te werken.

8 Mitigerende en/of compenserende maatregelen

Dit hoofdstuk beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen voor de verschillende alternatieven. Onder mitigerende maatregelen worden verzachtende maatregelen verstaan, waardoor een effect positiever wordt. Compenserende maatregelen daarentegen 'vervangen' negatieve effecten. Dit betekent dat wanneer bijvoorbeeld aan een beschermde habitat significante schade wordt toegebracht, elders in de omgeving nieuwe habitat wordt aangelegd.

De verschillende mitigerende en compenserende maatregelen kunnen naast positieve effecten voor het betreffende milieuaspect ook negatieve effecten hebben op andere milieuaspecten. Indien dit het geval is, wordt dat expliciet in de tekst aangegeven.

8.1 Mitigerende maatregelen

Landschap

Om de schade aan het landschap te beperken, kan de weg worden aangelegd zonder straatverlichting. Dit verstoort namelijk het open karakter van het gebied en voegt extra lijnen toe aan het landschap. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met de verkeersveiligheid van de nieuw aan te leggen weg.

Specifiek voor het 2x2 alternatief (variant 2) op het traject Drachten - Donkerbroek kan de doorsnijding van het landschap in landschappelijk opzicht enigszins worden gemitigeerd door de nieuwe wegligging te accentueren door beplantingen in de beekdalen. Dit sluit aan bij de bestaande plannen voor versterking van de belangrijke lijnvormige landschapselementen in de directe omgeving. Overigens kan uitbreiding van houtwallen leiden tot een toename van de hoeveelheid verkeersslachtoffers onder fauna.

Algemeen geldt dat het de voorkeur verdient om het lengteprofiel van de weg zo veel mogelijk uniform te laten verlopen. Dit geeft een eenheid in het wegbeeld.

Archeologie

Maatregelen om de archeologische waarden in het gebied zo veel als mogelijk te beschermen, zijn:

- Het tracé plaatselijk omleggen ter hoogte van de archeologische waarden (met name van toepassing op het 2x2 alternatief tussen Donkerbroek en Oosterwolde). Het ook door Nederland ondertekende verdrag van Malta schrijft immers voor dat bodemvondsten 'redelijkerwijs toegankelijk dienen te zijn voor onderzoek'. Gevolg hiervan kan zijn dat de dijklichamen en/of de perceelgrenzen niet meer gevolgd worden.
- Ter plaatse van de archeologische waarden een brugconstructie toepassen zodat de bodem onder het tracégedeelte niet wordt belast. Hierdoor kan het tracé bestaande lijnen in het landschap blijven volgen. Nadeel van een brugconstructie is dat het open landschap in het geding kan komen bij een verhoogde aanleg van het tracé. Dit beïnvloedt tevens de kwaliteit van het woon- en leefmilieu.
- Zo veel mogelijk beperken van grondwaterbemalingen in de nabijheid van archeologische waarden.

Een maatregel die getroffen kan worden om tijdelijke effecten op de archeologische waarden te beperken, is dat tijdelijke wegen voor werkverkeer in de minder kwetsbare gebieden aangelegd worden.

Water en bodem

Mogelijke maatregelen zijn:

- Het regelmatig verwijderen van verontreinigde stoffen door na enige tijd grond uit de wegbermen af te voeren. Dit voorkomt uitspoeling naar het grondwater en oppervlaktewater.
- De verspreiding van verontreiniging door run-offwater kan voor een deel worden voorkomen door toepassing van een rioleringssysteem. Via dit systeem kan dit water naar een zuiveringsvoorziening, bijvoorbeeld een bezinkbassin, worden gebracht.
- Verschillende alternatieven kunnen bedacht worden om de bemalingen van het grondwater en daarmee zettingen van de bodem te voorkomen. Een alternatief is bijvoorbeeld het gebruik van damwanden.

Levende natuur

Denkbare maatregelen zijn:

- Weg niet verlichten (mogelijk verstoort de verlichting fauna).
- Geluidsschermen plaatsen om verstoring van vogels zo veel mogelijk tegen te gaan.
- Wegbermen extensief beheren.
- Plaatsen van kleinwildrasters die als geleiding van wild naar faunapassages dienen.
- Faunapassages aanleggen, met name bij de kruisingen van de N381 met de diverse watergangen (Koningsdiep, Tjonger, Kleindiep).

Geluid en trillingen

Om de geluidsbelasting voor de nabije woningen zo klein als mogelijk te houden, kunnen maatregelen aan de bron en/of aan de omgeving getroffen worden.

Mogelijkheden hiervoor zijn:

- De weg zo ver mogelijk van bebouwing aanleggen.
- *Plaatsen van geluidsschermen. Met het oog op de beleving zouden deze transparant kunnen worden uitgevoerd.*
- Aanbrengen van geluidswallen. Dit kan wel als neveneffect hebben dat het uitzicht wordt verminderd.
- Het gebruikmaken van geluidreducerend asfalt.
- Tijdens de aanleg gebruikmaken van zo stil mogelijke machines.

8.2 Compenserende maatregelen

Landschap

Compensatie van de vergrote kans op verrommeling van percelen tussen de bestaande N381 en het voorkeustracé nabij Wijnjewoude kan worden bewerkstelligd door de percelen een duidelijke, 'harde' functie (natuur en/of waterbergingslocatie) te geven.

Archeologie

Eventueel kan overwogen worden belangwekkende archeologische vindplaatsen aan te kopen en zodoende veilig te stellen voor toekomstige aantasting.

Woon- en leefmilieu

Door de komst van de nieuwe verbinding ontstaan mogelijkheden om delen van de oude route opnieuw in te richten. Door verwijderen of versmallen van asfalt kunnen andere functies worden gerealiseerd.

Op het traject Drachten - Donkerbroek kan de bestaande weg tussen Wijnjewoude en Donkerbroek worden omgebouwd tot 60 km/h-erftoegangsweg. De weg kan grotendeels worden versmald. Parallelwegen kunnen verdwijnen of een andere functie krijgen.

Op het traject Donkerbroek - Oosterwolde kan alleen bij de dubbelbaans varianten het bestaande tracé worden heringericht. Er ontstaat meer ruimte voor bijvoorbeeld recreatie (denk aan aanlegmogelijkheden langs de Opsterlandse Compagnonsvaart).

Levende natuur

Compensatie van als gevolg van de ombouw van de N381 verloren gaande natuurwaarden is vooral goed mogelijk bij de kruisingen met het Koningsdiep en de Tjonger, door de natuurvriendelijk ingerichte strook onder de bruggen zodanig in te richten dat deze ook geschikt is als verbinding voor reeën.

9 Nabeschuwing

In dit hoofdstuk worden de leemten in kennis beschreven die bestonden tijdens het opstellen van dit rapport. Daarnaast wordt ook een aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma.

9.1 Leemten in kennis

Levende natuur

De beschikbare hoeveelheid gegevens van flora en vegetatie is relatief gering. Alleen van enkele natuurgebieden en van wegbermen langs de provinciale wegen zijn gegevens bekend. Daarnaast is voor dit onderzoek op plaatsen waar het tracé afwijkt van de huidige weg veldonderzoek verricht.

Het studiegebied is over het algemeen matig onderzocht op het voorkomen van amfibieën en reptielen. Grote delen van het traject zijn niet onderzocht op het voorkomen van zoogdieren.

Archeologie

Het onderzoek naar de archeologische waarden in het studiegebied heeft zich gericht op de tracés die in de Richtlijnen zijn opgenomen. Doordat gedurende het planproces de uitvoeringsvorm en de ligging van alternatieven is aangepast, is de beschikbare archeologische informatie met name op het traject Donkerbroek - Oosterwolde niet compleet.

Geluid

Bij het onderzoek naar het geluidbelast gebied en de geluidbelaste woningen is gebruikgemaakt van Standaardrekenmethode I. Deze rekenmethodiek is minder geschikt om onder andere hoogteligging van de weg en afscherpende werking van bebouwing (en geluidswallen) in beschouwing te nemen. Aanbevolen wordt naar dit onderwerp een verdiepingsslag uit te voeren met behulp van Standaardrekenmethode II.

9.2 Evaluatieprogramma

In voorliggend MER zijn de verwachte (milieu)gevolgen van de reconstructie van de N381 zo goed als mogelijk in beeld gebracht. Op grond van deze inschatting zal het bevoegd gezag besluiten of en hoe de voorgenomen activiteit mag worden gerealiseerd. Bij dit besluit dient het bevoegd gezag aan te geven wanneer en op welke wijze een evaluatieonderzoek zal worden uitgevoerd. Dit onderzoek is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende (milieu)gevolgen van de te realiseren activiteit. Met andere woorden, er wordt dan onderzocht of de daadwerkelijk optredende gevolgen overeenkomen met de in dit MER 'voorspelde' gevolgen.

Alhoewel het geen wettelijke vereiste is, wordt in dit MER een aanzet gegeven voor het nog op te stellen evaluatieprogramma.

Aanbevolen wordt om in het evaluatieprogramma minimaal de volgende onderdelen op te nemen:

- Verkeersdruk hoofdwegen: Geadviseerd wordt om de verkeersdruk op de N381, de N351, de N380, N917 en de N919 permanent te meten (via het bestaande meetnet).
- Verkeersdruk onderliggend wegennet: Geadviseerd wordt om de verkeersdruk op een aantal relevante sluiproutes periodiek te meten.
- Kwaliteit grond- en oppervlaktewater: Geadviseerd wordt om regelmatig monsters te nemen van het grond- en oppervlaktewater en deze te testen op de hoeveelheid aanwezige verontreinigende stoffen.
- Flora en vegetatie: Geadviseerd wordt om de vegetatiekundige samenstelling van wegbermvegetatie en gradiëntvegetaties bij te houden.
- Fauna: Geadviseerd wordt om voorzieningen voor de oversteekbaarheid van de N381 voor dieren te monitoren op het daadwerkelijk gebruik ervan.
- Landschap: Geadviseerd wordt om onder de bewoners nabij de N381 belevingsonderzoeken te houden.

Verwacht wordt dat met de monitoring van voorgaand onderdeel een goed beeld ontstaat van de omvang van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen.

Literatuur

- [1] Provincie Fryslân, Startnotitie MER N381, mei 2000.
- [2] Provincie Fryslân, Richtlijnen MER N381, november 2000.
- [3] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Van A naar Beter, Nationaal Verkeers- en Vervoersplan 2001-2020, Beleidsvoornemen, 2000.
- [4] Samenwerkingsverband Noord-Nederland, Bereikbaarheidsprofiel Noord-Nederland, Eerst A van Aansluiten, 2001.
- [5] Commissie Langman, Ruimtelijk-economisch perspectief Noord-Nederland, 1997.
- [6] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Ruimte maken, ruimte delen, Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening 2000-2020, Beleidsvoornemen, 2001.
- [7] Provincie Fryslân, Provinciaal Milieubeleidsplan 2000 - 2003, 1999.
- [8] Provincie Fryslân, Provinciale Milieu Verordening, 1998.
- [9] Provincie Fryslân, Tweede Waterhuishoudingsplan 2000 - 2008, 2000.
- [10] Kuijter, P.C., Bodemkaart van Nederland 1 : 50.000, 1991.
- [11] Brouwer, G.K., Grondwaterkaart van Nederland, 1987.
- [12] Werkgroep corridorstudie Drachten - Assen/Emmen, Definitief rapport Corridorstudie Drachten - Assen/Emmen, 1997.
- [13] Provincie Fryslân, Verkeersgegevens Provincie Fryslân 2000, mei 2001.
- [14] Bergmans, W. & A. Zuiderwijk, Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen en hun Bedreiging, Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische vereniging, Hoogwoud; Nederlandse Vereniging voor herpetologie en terrariumkunde 'Lacerta', 1986.
- [15] Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen, Atlas van de Nederlandse zoogdieren, KNNV, Utrecht, 1992.
- [16] Dijkstra, K.B., V.J. Kalkman, R. Ketelaar en M.J.T. van der Weide, De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden, 2002.
- [17] Grontmij, voorontwerp gebiedsvisie deelgebied Oosterwolde-Elsloo-Appelscha, maart 2001.
- [18] Jeurink, N. en J.H.B. Gels, Floristische inventarisatie Donkerbroek - Wijnjewoude (N381). Onderzoek in opdracht van de Provincie Fryslân, 2001.
- [19] Limpens H., K. Mostert & W. Bongers, Atlas van de Nederlandse vleermuizen. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 1997.
- [20] Lina, P.H.C. & G. van Ommering, Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland, IKC natuurbeheer, Wageningen, 1994.
- [21] Manen, W., Broedvogels van Boswachterij Appelscha in 1996, SOVON-inventarisatierapport 97/01, Beek-Ubbergen, 1997.
- [22] Nie, dr. H.W. de, Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen, Doetinchem, 1997.
- [23] Meijden, R. van der, B. Odé, C.L.G. Groen, J.-P.M. Witte en D. Bal, Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. In: Gorteria 26(4): 85-208, 2000.
- [24] Oranjewoud, Beheer- en inrichtingsplan Nationaal Park Drents-Friese Wold. Rapportnr. 12702-63457-02.RAP. Overlegorgaan Nationaal Park Drents-Friese Wold i.o., 1998.
- [25] Osieck & Hustings, Rode Lijst van bedreigde soorten en Blauwe Lijst van belangrijke soorten in Nederland, Vogelbescherming Nederland, Zeist, 1994.
- [26] Projektbureau ROM, Gewijzigd ontwerp - Plan van aanpak ROM Zuidoost- Fryslân, 1999.
- [27] Provincie Fryslân, Depotprogramma 1999 - 2001 (Projectgroep Depotgrammering). Leeuwarden, 1999.
- [28] Provincie Fryslân, Programma Waterbodemsanering 2000-2001 (ontwerp). Leeuwarden, 2000.
- [29] Raad van Europese Gemeenschappen, EG-Habitatrichtlijn. Richtlijn van de Raad van de Europese Gemeenschappen inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats etcetera, 1988.
- [30] Sovon Vogelonderzoek Nederland, Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden, 2002.
- [31] Stichting voor Bodemkartering, Bodemkaart van Nederland 1 : 50.000, kaartblad 11 Oost Heerenveen. Wageningen, 1971.
- [32] Stuurgroep ROM, Activiteitenprogramma. februari 1998.
- [33] Stuurgroep ROM, ROM Zuidoost- Fryslân. Gewijzigd ontwerp-plan van aanpak, 16 april 1999, 1999.
- [34] Vlinderwerkgroep Fryslân & De Vlinderstichting, Dagvlinders in Fryslân, Friese Pers Boekerij, Leeuwarden, KNNV, Utrecht, 2000.
- [35] Vogel, R.L., Broedvogels van Boswachterij Appelscha in 1989, SOVON-rapport 90/01, Beek-Ubbergen, 1990.

- [36] Wetterskip Fryslân, Kwaliteit oppervlaktewater Fryslân 1998. Leeuwarden, 1999.
- [37] Raap, Quick-scan N381 Drachten - Oosterwolde. Gemeenten Opsterland, Heerenveen en Ooststellingwerf. In opdracht van Provincie Fryslân, 2001.
- [38] Ecogroen advies, Natuurlijk bermbeheer in Fryslân. Ecologische waarden van de wegbermen in 1997. In opdracht van Provincie Fryslân, 1997.
- [39] LNV, Besluit tot aanwijzing van speciale beschermingszone 'Drents-Friese Wold' in het kader van de Europese Vogelrichtlijn. Besluit d.d. 24 maart 2000 nummer N/2000/291. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directie Natuurbeheer, 2000.
- [40] CROW, Handboek Wegontwerp-Basiscriteria, 2002.
- [41] SNN, Duurzaam Veilig in Noord-Nederland, Doorrekening van effecten van infrastructurele maatregelen op hoofdwegen en in rurale verblijfsgebieden, 1996.
- [42] Provincie Fryslân, Provinciaal verkeer- en vervoerplan, 1999.
- [43] Reijnen et al., Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat en DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, 1992.
- [44] Gebiedscommissie Koningsdiep, Voorgestelde hoofdkeuzes ROM-gebied Koningsdiep, ROM zuidoost-Fryslân, januari 2002.
- [45] Landinrichtingscommissie Oosterwolde-Elsloo-Appelscha, Raamplan landinrichting Oosterwolde - Elsloo - Appelscha, 2002
- [46] Provincie Fryslân, Plan ecologische verbindingzones, een plan voor de ecologische infrastructuur in Fryslân, 1991
- [47] Rijkswaterstaat, Handreiking maatregelen voor de fauna langs weg en water. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft. i.s.m. Dienst Landinrichting en Beheer Landbouwgronden, Utrecht, 1995
- [48] Provincie Fryslân, Ecologische verbindingzones in Fryslân. Evaluatie en beleidsaanpassing. Ontwerp. Vastgesteld door Gedeputeerde Staten van Fryslân, 17 september 2002.

