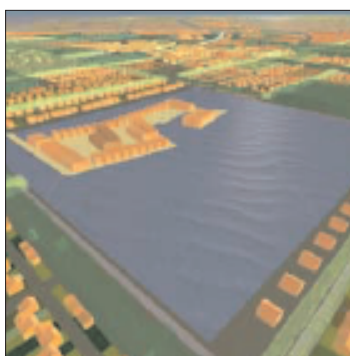
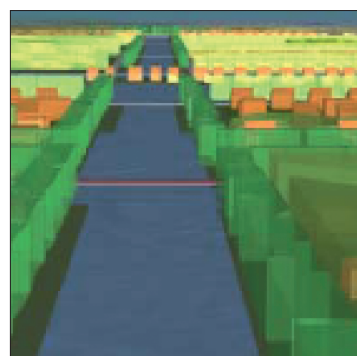
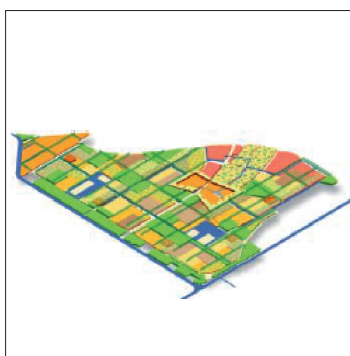
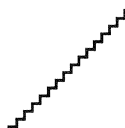


Milieueffectrapport Warande Hoofdrapport





Milieueffectrapport Warande Hoofdrapport

referentie LLS371-4/dijc/001	projectcode LLS371-3	status definitief
projectleider ir. P.J.A. van de Laak	projectdirecteur drs. D.J.F. Bel	datum 22 november 2007

autorisatie goedgekeurd	naam drs. D.J.F. Bel	paraaf <i>b/a</i> 
-----------------------------------	--------------------------------	--

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44



Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd volgens ISO 9001 : 2000

© Witteveen+Bos
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE	blz.
DEEL A: HOOFDLIJNEN MILIEUEFFECTRAPPORT	4
1. INLEIDING	5
1.1. Wat vooraf ging	5
1.2. Plangebied en studiegebied	6
1.3. Milieueffectrapportage	7
2. PROBLEEMSTELLING EN DOEL	9
2.1. Inleiding	9
2.2. Probleemanalyse	9
2.3. Doelstelling en randvoorwaarden	10
2.3.1. Doelstelling	10
2.3.2. Randvoorwaarden	12
2.4. Te nemen besluiten	12
3. WARANDE, INRICHTINGSALTERNATIEVEN EN -VARIANTEN	14
3.1. Inleiding	14
3.2. Nulalternatief	14
3.3. Alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen	14
3.3.1. Hoofdlijnen	16
3.3.2. Thematische aandachtsgebieden	19
3.3.3. Alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen	22
3.4. Alternatief met busstation	22
3.5. Meest milieuvriendelijk alternatief	22
4. EFFECTVERGELIJKING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	23
4.1. Inleiding	23
4.2. Vergelijking van de alternatieven met de referentiesituatie	23
4.3. Meest milieuvriendelijke alternatief	28
4.4. Voorkeursalternatief	29
DEEL B: ACHTERGRONDEN MILIEUEFFECTRAPPORT	31
5. BELEIDSKADER EN GENOMEN BESLUITEN	32
6. BODEM, GROND- EN OPPERVLAKTEWATER	44
6.1. Inleiding	44
6.2. Bodem	44
6.2.1. Beoordelingscriteria	44
6.2.2. Huidige situatie	44
6.2.3. Autonome ontwikkeling	45
6.2.4. Milieugevolgen bodem	46
6.2.5. Mitigerende maatregelen bodem	46
6.3. Grondwater	46
6.3.1. Beoordelingscriteria	46
6.3.2. Huidige situatie	47
6.3.3. Autonome ontwikkeling	47
6.3.4. Milieugevolgen grondwater	48
6.4. Oppervlaktewater	49
6.4.1. Beoordelingscriteria	49
6.4.2. Huidige situatie	50

6.4.3.	Autonome ontwikkeling	51
6.4.4.	Milieugevolgen oppervlaktewater	51
6.4.5.	Mitigerende maatregelen oppervlaktewater	55
7.	NATUUR, LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE	56
7.1.	Inleiding	56
7.2.	Natuur	56
7.2.1.	Beoordelingscriteria	56
7.2.2.	Huidige situatie	56
7.2.3.	Autonome ontwikkeling	63
7.2.4.	Gevolgen voor de natuur	63
7.2.5.	Resumé gevolgen voor de natuur	70
7.3.	Landschap	72
7.3.1.	Beoordelingscriteria	72
7.3.2.	Huidige situatie	72
7.3.3.	Autonome ontwikkeling	74
7.3.4.	Gevolgen voor het landschap	75
7.3.5.	Resumé gevolgen voor het landschap	78
7.3.6.	Mitigerende maatregelen	79
7.4.	Cultuurhistorie en archeologie	79
8.	MOBILITEIT	81
8.1.	Inleiding	81
8.2.	Beoordelingscriteria	81
8.3.	Huidige situatie	81
8.4.	Autonome ontwikkeling	84
8.5.	Gevolgen voor de mobiliteit	85
8.6.	Resumé gevolgen mobiliteit	91
8.7.	Mitigerende maatregelen	91
9.	LEEFMILIEU	93
9.1.	Inleiding	93
9.2.	Geluid	93
9.2.1.	Beoordelingscriteria	93
9.2.2.	Huidige situatie	93
9.2.3.	Autonome ontwikkeling	95
9.2.4.	Gevolgen voor de geluidskwaliteit	96
9.2.5.	Resumé gevolgen voor geluid	98
9.2.6.	Mitigerende en compenserende maatregelen	99
9.3.	Luchtkwaliteit	100
9.3.1.	Inleiding	100
9.3.2.	Beoordelingscriteria en methode	101
9.3.3.	Huidige situatie	103
9.3.4.	Autonome ontwikkeling	104
9.3.5.	Gevolgen luchtkwaliteit	105
9.3.6.	Resumé gevolgen luchtkwaliteit	107
9.3.7.	Mitigerende maatregelen	107
9.4.	Externe veiligheid	108
9.4.1.	Inleiding	108
9.4.2.	Beoordelingscriteria en methode	109
9.4.3.	Huidige situatie	109
9.4.4.	Autonome ontwikkeling	112
9.4.5.	Gevolgen voor de externe veiligheid	115

9.4.6.	Resumé gevolgen externe veiligheid	117
9.4.7.	Mitigerende maatregelen	118
9.5.	Sociale veiligheid	118
9.5.1.	Beoordelingscriteria	118
9.5.2.	Huidige situatie	118
9.5.3.	Autonome ontwikkeling	118
9.5.4.	Gevolgen voor de sociale veiligheid	118
9.5.5.	Mitigerende maatregelen	119
10.	ENERGIE	120
10.1.	Inleiding	120
10.2.	Beoordelingscriteria	120
10.3.	Huidige situatie	120
10.4.	Autonome ontwikkeling	121
10.5.	Gevolgen voor het energieverbruik	121
10.6.	Resumé gevolgen energie	123
11.	LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE	124
11.1.	Leemten in kennis en informatie	124
11.2.	Aanzet tot een evaluatieprogramma	126
12.	REFERENTIES	127
	laatste bladzijde	128

DEEL A: HOOFDLIJNEN MILIEUEFFECTRAPPORT

opbouw en leeswijzer

In dit MER wordt onderscheid gemaakt in een deel A en een deel B. Deel A (de hoofdstukken 1 t/m 4) bevat de kern van dit MER, terwijl deel B (de hoofdstukken 5 t/m 10) de overige essentiële informatie bevat voor het uiteindelijke besluit.

deel A

Het inleidende eerste hoofdstuk geeft op hoofdlijnen het voornemen weer: het realiseren van een woningbouwlocatie (Warande) van ruim 8.000 woningen ten zuiden van Lelystad. Tevens bevat dit hoofdstuk een toelichting op de rol van milieueffectrapportage bij de besluitvorming over het bestemmingsplan voor Warande.

Hoofdstuk 2 beschrijft de probleem- en doelstelling van dit MER. Voor de ontwikkeling van Lelystad is een meer gevarieerd woningaanbod wenselijk in lage dichtheden op de overgang van stad en land. Verder is er een toelichting op de nog te nemen besluiten voor de locatie Warande.

Hoofdstuk 3 bevat een beschrijving van de voorgenomen activiteit en de alternatieven en varianten die in dit MER in beschouwing worden genomen. De twee inrichtingsalternatieven hebben betrekking op het al dan niet realiseren van een NS station in Lelystad-Zuid. Als het NS station niet kan worden gerealiseerd, zal ter plaatse een busstation worden gebouwd. Tevens wordt ingegaan op de formulering van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA). De bouwstenen voor dit MMA bestaan uit mitigerende en compenserende maatregelen die per beoordelingsthema (zie de hoofdstukken 6 t/m 10) worden aangereikt.

In hoofdstuk 4 zijn de (milieu)gevolgen van de twee inrichtingsalternatieven onderling en ten opzichte van de autonome ontwikkeling (de situatie die ontstaat als Warande niet wordt gerealiseerd) met elkaar vergeleken. Daarnaast bevat dit hoofdstuk meer in detail een beschrijving van het voorkeursalternatief, inclusief mitigerende en compenserende maatregelen die uit dit MER naar voren zijn gekomen. Dit hoofdstuk vormt dan ook een overzicht van in de hoofdstukken 6 t/m 10 uitgewerkte beschrijving van de (milieu)-effecten van de twee inrichtingsalternatieven. In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk zijn de bouwstenen opgenomen van het MMA.

1. INLEIDING

1.1. Wat vooraf ging

In het 'Masterplan Versnelde Groei' [Lit. 1] en de daarop volgende 'Visie op een uitzonderlijke stad' [Lit. 2] is geconstateerd dat Lelystad moet groeien. Om een levensvatbare stad te zijn zou Lelystad in een relatief korte periode (± 10 jaar) moeten groeien met 20.000 inwoners tot 80.000 inwoners en met 14.000 arbeidsplaatsen tot 34.000 arbeidsplaatsen. Om dit mogelijk te maken is bouwen op een groot-schalige woningbouwlocatie (uitbreidingslocatie) noodzakelijk. Volgens het recent verschenen Provinciaal Omgevingsplan kan Lelystad zich zelfs ontwikkelen tot een stad met meer dan 120.000 inwoners. Het Provinciaal Omgevingsplan gaat daarbij uit van de ontwikkeling van Warande, zoals onder meer blijkt uit de beleidskaart waarop de begrenzing van het stedelijk gebied tot 2015 staat aangegeven [Lit. 3]. Dit sluit tevens aan bij de vigerende bestemmingsplannen voor dit gebied [Lit. 4].

Voor de locatie Warande is in 1999 een structuurvisie vastgesteld, waarin de hoofdstructuur is uitgewerkt voor het woningbouwgebied en het Larserdreefkwartier [Lit. 5]. Bestaande structuren zullen zoveel mogelijk worden gehandhaafd of ontzien (spoor, groenstructuur, cultuurhistorische objecten, archeologische waarden). Voor de onderbouwing van deze hoofdstructuur zijn diverse deelonderzoeken verricht. De belangrijkste daarvan zijn de Verkeersprestatie op locatie [Lit. 6], de Integrale energievisie [Lit. 7], de Duurzaamheidsvisie [Lit. 8], een aanvullend onderzoek naar openbaar vervoer en de Integrale waterstudie [Lit. 9]. De resultaten van deze deelstudies hebben de basis gelegd voor het Ontwikkelingsplan Warande [Lit. 10]. In dit Ontwikkelingsplan zijn de ambities en beelden uit de structuurvisie uitgewerkt tot een formele en functionele ruimtelijke structuur met een concreet programma en een financiële exploitatie. Het Ontwikkelingsplan Warande is de basis voor de verdere uitwerking en concretisering van de deelgebieden. Warande moet een nieuw stadsdeel worden van hoge kwaliteit met een divers aanbod van woningen, zodat Lelystad een evenwichtige bevolkingssamenstelling bereikt. Vanwege de overgang tussen stad en natuur, wordt het mogelijk om met Warande landschappelijk wonen te combineren met stedelijke kwaliteit binnen handbereik. Om die reden is de naam Warande ook heel toepasselijk (zie kader).

Warande tussen stad en natuur

Een warande was ooit een, veelal bosrijk, gebied waar de landheer het alleenrecht op de jacht had. Later kreeg het woord warande een bredere en meer verbeeldende betekenis. De bredere betekenis van warande is een bekoorlijk landschap, waar het goed en plezierig toeven is; een landschappelijk en bosrijk gebied, aantrekkelijk om te wonen, om de rust, de ruimte en de natuur. Warande is zo'n warande.

Voor het stadsdeel Warande wordt op dit moment een bestemmingsplan opgesteld voor de bouw van 4.000 woningen, met een uitwerkingsbevoegdheid voor nog eens 4.320 woningen. Recent zijn voor de onderbouwing van het bestemmingsplan en voor dit MER nog nieuwe studies uitgevoerd, zoals de ecologisch onderzoeken naar natuurwaarden [Lit. 11] en naar foeragerende kiekendieven in het plangebied [Lit. 12], de energievisie Warande [Lit. 13], het archeologisch onderzoek [Lit. 14] en een verkennend bodemonderzoek [Lit. 15]. Parallel aan het opstellen van het bestemmingsplan is het voorliggende MER opgesteld. Het bestemmingsplan en het MER zullen gelijktijdig in procedure worden gebracht. Voor één deelgebied zal in een later stadium van de planvorming een uitwerkingsplan worden opgesteld. Gelet op de totale doorlooptijd van de ontwikkeling van Warande kan op deze wijze flexibeler worden ingespeeld op de wensen van ontwikkelaars en bewoners en de ontwikkelingen in (de omgeving van) het plangebied.

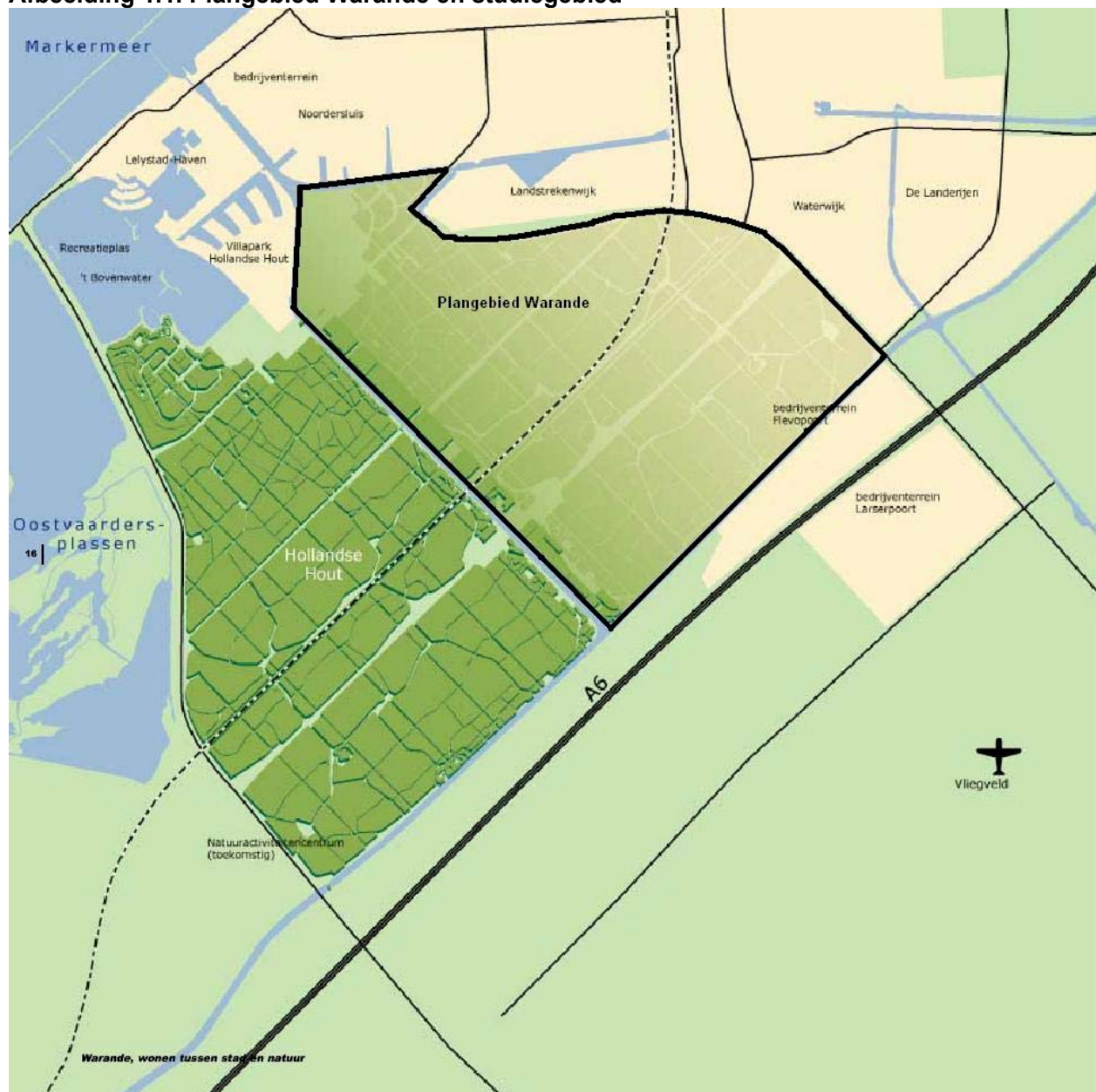
Aangrenzend aan het plangebied wordt het bedrijventerrein Flevopoort ingericht, waarvoor het vigerende bestemmingsplan wordt herzien. Met de uitgifte van het terrein is reeds begonnen.

1.2. Plangebied en studiegebied

Het plangebied is gesitueerd ten zuiden van Lelystad. Aan de noordzijde wordt het plangebied begrensd door de Larserdreef, de Landstrekenwijk en de Waterwijk. Aan de oostzijde van het plangebied ligt de Apollolaan, de Heralaan en het bedrijventerrein Flevopoort. Aan de zuidzijde ligt het bosgebied 'Hollandse Hout'. De westzijde wordt begrensd door de Lage Dwarsvaart met daarachter de villawijk Hollandse Hout en het industrieterrein Noordersluis. Afbeelding 2.1. laat zien hoe het plangebied is gesitueerd in zijn bredere omgeving. Het studiegebied is het gebied waar zich effecten kunnen voordoen als gevolg van de ontwikkeling van Warande.

Het studiegebied omvat de bredere omgeving van het plangebied, bestaande uit de Natura 2000 gebieden Oostvaardersplassen, Markermeer en IJsselmeer, de Hollandse Hout (EHS) en de stad Lelystad. De effecten op de bredere omgeving variëren per milieuaspect, maar ook heeft de bredere omgeving (industrieterrein Noordersluis, bedrijventerrein) mogelijk (negatieve) gevolgen voor Warande. In dit MER zijn deze gevolgen beschreven en zijn alternatieven, varianten en mitigerende maatregelen uitgewerkt om deze gevolgen zoveel mogelijk te beperken.

Afbeelding 1.1. Plangebied Warande en studiegebied



1.3. Milieueffectrapportage

Het voornemen van de gemeente Lelystad om een nieuwe woningbouwlocatie te ontwikkelen valt onder de beschrijving van categorie 11.1, onderdeel C van het Besluit Milieueffectrapportage, te weten: 'De bouw van woningen, waarbij de activiteit betrekking heeft op een aantal woningen van 4.000 of meer'. Het eerste ruimtelijke plan dat in de bouw van de woningen in het betrokken gebied voorziet, vormt het besluit waarvoor de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) moet worden doorlopen. Het betreft in dit geval het globale bestemmingsplan. Het milieueffectrapport (MER) Warande is erop gericht het milieubelang een volwaardig plaats te geven bij de besluitvorming over de vaststelling van het bestemmingsplan.

De m.e.r.-procedure is gestart met de publicatie van de Startnotitie [Lit. 16]. Vervolgens heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer) een advies voor richtlijnen uitgebracht voor de inhoud van het milieueffectrapport [Lit. 17]. Daarna zijn de (definitieve) richtlijnen voor het milieueffectrapport vastgesteld door de gemeenteraad van Lelystad [Lit. 18].

variant hogere dichtheid

In de richtlijnen is opgenomen om naast het basisalternatief ook een variant met een hogere dichtheid uit te werken. Ten aanzien van dit punt wijkt dit MER af. De milieuvoordelen van het verdichtingsalternatief zijn beperkt. Voor het verdichtingsalternatief is uitgegaan van de bouw van circa 8.400 woningen (inclusief 10 % vrijstelling) op een kleiner oppervlak, omdat een groter aantal woningen bij eenzelfde omvang van het plangebied geen realistisch alternatief is. Er is vooral onderzocht wat de mogelijkheden zijn om ruimte te sparen met het oog op het behoud van natuurwaarden.

Het verdichtingsalternatief resulteert, binnen de gestelde randvoorwaarden, in circa 80 hectare ruimtewinst (50 ha op woongebied en 30 ha op parkbos). Deze ruimtewinst blijkt onvoldoende voor het veiligstellen van het foerageergebied van de kiekendieven in het plangebied, want deze bedraagt circa 300 hectare. Deze kiekendieven broeden in het Natura 2000 gebied, de Oostvaardersplassen.

De energievoordelen van het verdichtingsalternatief zijn ook relatief. Verdichting van het plangebied leidt gemiddeld tot een toename van de dichtheid met drieëneenhalf woningen per hectare (van 21 woningen naar 24,5 woningen per hectare) en in sommige deelgebieden met circa vijf tot tien extra woningen per hectare. Deze verdichting maakt stadsverwarming weliswaar financieel aantrekkelijker, maar er zijn andere energiealternatieven die een vergelijkbaar of hoger energierendement opleveren. Vanuit energetisch oogpunt is verdichting dus indifferent.

Voorts blijkt dat de verdichting van het centrumgebied onvoldoende bijdraagt tot extra reizigers die gebruik maken van het geplande NS station Warande. In hoofdstuk 8 (Mobiliteit) is onderbouwd dat het verdichtingsalternatief resulteert in circa 900 nieuwe instappers. Dit is 150 instappers meer dan in het basisalternatief zonder verdichting van het centrumgebied. Vooralsnog is dit, gelet op de criteria die ProRail thans hanteert (minimaal 1.000 nieuwe instappers), niet voldoende.

Het belangrijkste milieuvoordeel is de te realiseren ruimtewinst, maar deze ruimtewinst heeft als nadeel een verslechtering van het woon- en leefklimaat in Warande. Dit voordeel weegt niet op tegen het nadeel van een slechter woon- en leefklimaat. De afname van de ruimtelijke kwaliteit in het verdichtingsalternatief is ook nadelig uit oogpunt van de toekomstwaarde van Warande.

locatiekeuze

In het vorige Omgevingsplan Flevoland [Lit. 19] dat dateert van 2000 en met name in het bijgaande milieueffectrapport [Lit. 20] werd al geconcludeerd dat de locatie Lelystad-Zuid (Warande) geschikt was voor het ontwikkelen als woningbouwlocatie op de korte termijn. In het recent verschenen Omgevingsplan Flevoland is daarmee rekening gehouden, zoals blijkt uit de begrenzing van het stedelijk gebied tot 2015 [Lit. 3]. In dit milieu(effect)rapport wordt om die reden geen aandacht geschonken aan het onderbouwen van de locatiekeuze. Dit MER betreft dan ook een zogenoemd 'inrichtingsMER' en bevat uitsluitend een beoordeling van de inrichtingsalternatieven en -varianten.

initiatiefnemer

De wettelijke initiatiefnemer van het realiseren van de woningbouwlocatie Warande is het college van Burgemeester en Wethouders.

bevoegd gezag

Het bevoegd gezag voor de vaststelling van het bestemmingsplan is de gemeenteraad van Lelystad.

2. PROBLEEMSTELLING EN DOEL

2.1. Inleiding

In dit hoofdstuk is beschreven hoe de ontwikkeling van Lelystad in de afgelopen dertig jaar heeft geleid tot een andere woningbehoefte (paragraaf 2.2.). Met de realisatie van de woningbouwlocatie Warande zullen nieuwe aantrekkelijke woonmilieus worden toegevoegd aan Lelystad. Dit is de belangrijkste doelstelling van Warande (paragraaf 2.3.). De randvoorwaarden voor deze ontwikkeling zijn ook opgenomen in deze paragraaf. In paragraaf 2.4. is aangegeven welke besluiten reeds zijn genomen en nog moeten worden genomen voordat daadwerkelijk kan worden gestart met de ontwikkeling van Warande.

2.2. Probleemanalyse

ontwikkeling van Lelystad

Nadat in 1967 de eerste bewoners zich in Lelystad vestigden, heeft Lelystad een onstuimige ontwikkeling doorgemaakt. Het oorspronkelijke idee ging uit van een beperkte stad. In 1975 werden de plannen bijgesteld. Lelystad moest een omvang krijgen van 100.000 tot 125.000 inwoners in het jaar 2000. In 1976 kreeg Lelystad de opdracht van de toenmalige regering om minimaal 1.500 woningen per jaar te bouwen. Lelystad werd aangewezen als groeikern voor de opvang van de vele woningzoekenden uit het noordelijk deel van de Randstad, met name uit Amsterdam.

Lelystad groeide aanvankelijk in een fors tempo: van 10.000 inwoners in 1973 tot 50.000 inwoners in 1982. De ontwikkeling van Almere, de hernieuwde aandacht voor woningbouw in de grote steden (met name Amsterdam) en de economische teruggang maakten het Lelystad echter onmogelijk de groeitaak in het voorgestane tempo af te ronden. Vanaf het midden van de jaren tachtig viel de vraag naar woningen in Lelystad stil, waarna tot 1995 nauwelijks nieuwbouw tot stand kwam.

In het 'Masterplan Versnelde Groei' [Lit. 1] uit 1996 en de daarop volgende 'Visie op een uitzonderlijke stad' [Lit. 2] is de groeiambitie opnieuw opgepakt. Lelystad zal tussen 1998 en 2008 moeten groeien van 60.000 inwoners tot 80.000 inwoners. Deze groei dient voor de helft te worden gerealiseerd in zogenoemde uitbreidingslocaties. Om de groei-doelstelling naar 80.000 inwoners waar te maken moet een groot deel van de toekomstige bewoners van buiten Lelystad komen [Lit. 10]. Om die reden ontwikkelt de gemeente Lelystad op de uitbreidingslocaties aantrekkelijke woonmilieus die aansluiten bij de wensen van zowel de bestaande bevolking als nieuwkomers.

gevarieerd woningaanbod

Door de jonge historie van de stad is het woningaanbod redelijk eenzijdig opgebouwd. Veel rijtjeswoningen en veel sociale huurwoningen. Het beleid van de gemeente is erop gericht een meer gevarieerd aanbod te realiseren, aansluitend bij de veranderende woonbehoeften van de oorspronkelijke bewoners (interne markt) en van mensen van buiten Lelystad (externe markt).

Veel van de 'oorspronkelijke' bewoners uit de groeiperiode wonen nog steeds in Lelystad. In dertig jaar tijd is hun gezinssituatie en sociaal-economische positie verandert. Ook is er sprake van veranderende voorkeuren voor wonen, werken, voorzieningen en mobiliteit. De huidige bewoners en nieuwkomers wensen een woonomgeving met een hoge kwaliteit (ruime kavels, veel groen) en eigentijdse woningen in wijken met hoogwaardige woonmilieus.

Door het aanpassen van de bestaande woningvoorraad en het ontwikkelen van nieuwbouw met aantrekkelijke woonmilieus, ontstaat een groter aanbod van geschikte woningen voor zowel de huidige bewoners als voor nieuwkomers. De gemeente geeft hieraan gestalte via twee sporen:

1. het aanpassen van de woningvoorraad in bestaande woonwijken door herstructurering en inbreiding;
2. het ontwikkelen van nieuwbouwlocaties als aanvulling op de bestaande woonmilieus.

Voor de bestaande wijken worden herstructureringsplannen opgesteld. Inbreidingslocaties worden zoveel mogelijk benut. De woningbouw op uitleglocaties moet een aanvulling bieden op de bestaande woonwijken. Daarbij krijgt de bestaande stad voorrang en is de uitbreiding regulerend [Lit.21,22]. Voorkomen moet worden dat door nieuwbouw in de bestaande stad leegstand ontstaat. Voor de uitleggebieden is nieuwe instroom essentieel. Dit kan worden bereikt door aan te sluiten bij de steeds ruimer wordende woningmarkt. Lelystad moet aantrekkelijk worden voor mensen die in hun directe woonomgeving hun wensen niet kunnen realiseren.

Warande

Lelystad is vooral kansrijk als het zich richt op de vraag naar landelijk wonen, dat wil zeggen ruim, vrij en aan de rand van de stad. Dat blijkt uit de Visie op Wonen [Lit. 23] en het daarop gebaseerde woningbouwprogramma voor Warande [Lit. 24]. Voorts zijn er kansen voor een dorps/intiem woonmilieu, waarvoor nabij het station in Zuid ruimte is gereserveerd. Centraal wonen nabij voorzieningen (zoals in centra) is voor Warande geen optie. In Lelystad is er slechts een beperkte vraag naar gestapelde woningen. De komende jaren zullen appartementen met name op markante plekken worden gerealiseerd in en nabij het Stadshart en aan de kust. Voor gestapelde bouw in Warande zal voorlopig geen markt bestaan. Voor Warande wordt daarom ingezet op woningbouw in een relatief lage dichtheid, verdeeld over zeven woonmilieus.

2.3. Doelstelling en randvoorwaarden

2.3.1. Doelstelling

De ontwikkeling van Warande is erop gericht de hiervoor geschetste problemen op te lossen door een gevarieerd woningaanbod in een afwisselend landschap te realiseren op de overgang van stad en natuur. Het programma van Warande bestaat uit 8.320 woningen (plus 10 % vrijstelling), verdeeld over de volgende zeven woonmilieus:

- vrijheid zonder zorgen;
- vrijheid binnen marges;
- klassiek suburbaan;
- thematisch-recreatief wonen;
- woongemeenschap nieuwe stijl;
- campuswonen;
- watervilla's.

Afbeelding 2.1. Woonmilieus in Warande



De woonmilieus 'woongemeenschap nieuwe stijl', 'campuswonen' en 'watervilla's' zijn gebonden aan een specifiek gebied in het plangebied. De overige woonmilieus komen verspreid over het plangebied voor.

Bij de woningen wordt een beperkt aanbod aan voorzieningen gerealiseerd, bedoeld voor Warande zelf. In het centrum van Warande is het NS station Warande gepland. Buiten dit centrum zijn vijf locaties aangewezen voor voorzieningen op buurt- en wijkniveau (basisscholen en aanverwante voorzieningen, zoals sportvoorzieningen). Nabij de Larserdreef is ruimte gereserveerd voor een kantoorvillamilieus en een grootschalig detailhandelscentrum. In de tussengelegen Campus bestaat de mogelijkheid om wonen en werken in clustervorm toe te passen [Lit. 10].

2.3.2. Randvoorwaarden

Voor de ontwikkeling van het voornemen bestaat een aantal randvoorwaarden die vanuit bepaalde functies en belangen in het plangebied worden gesteld [Lit. 5]:

- ruimtelijke kwaliteit van het gebied: groei is alleen verantwoord als de ruimtelijke kwaliteit van Lelystad gewaarborgd blijft. De groei na 2005 moet plaatsvinden op basis van de eigen opvattingen over de woonkwaliteit;
- flexibiliteit: het plan dient te anticiperen op het realiseren van mogelijke toekomstige uitbreidingen. Deze kunnen in de toekomst economisch noodzakelijk blijken;
- noodzakelijke infrastructuur: sterke groei is alleen verantwoord als de noodzakelijke lokale en regionale openbaarvervoersverbindingen worden aangelegd;
- duurzame ontwikkeling: Warande moet natuur- en milieuvriendelijk worden ontworpen;
- sluitende grondexploitatie: sterke groei is alleen verantwoord als de bouwproductie wat betreft de grondexploitatie kostendekkend is. De grondexploitatie dient minimaal sluitend te zijn;
- zuinig beheer: sterke groei is alleen verantwoord als de kosten van het beheer van de openbare ruimte binnen de daarvoor gestelde normen blijven. Het beheer moet voldoen aan de daarvoor te stellen norm;
- adequaat voorzieningenpakket: om een bepaald voorzieningenniveau op de locatie aan te trekken en te handhaven, moet er voldoende economisch draagvlak zijn voor de exploitanten van de voorzieningen;
- werkgelegenheid: sterke groei is alleen verantwoord als de ontwikkeling van de werkgelegenheid wordt gestimuleerd;
- fasering: Warande zal per deelgebied worden ontwikkeld. Er moeten dus mogelijkheden zijn tot fasering van het voornemen.

Het plan Warande moet daarnaast passen binnen de algemene beleidskaders (zie hoofdstuk 5).

2.4. Te nemen besluiten

Het eerste ruimtelijke plan dat in de bouw van woningen gaat voorzien is het wijzigingsbesluit voor het vigerende bestemmingsplan om de grond van fase 1 bouwrijp te kunnen maken. De uitwerkingsbesluiten zijn ook mer-plichtig. Het betreft in dit geval het bestemmingsplan dat voor het plangebied wordt opgesteld, met voor één deelgebied een uitwerkingsbevoegdheid. Het onderhavige MER is erop gericht de informatie te bieden, die nodig is om het milieubelang een volwaardig plaats te geven in de besluitvorming over de vaststelling van het bestemmingsplan.

Afhankelijk van het geselecteerde inrichtingsalternatief komen vergunningsprocedures in het kader van de Wet bodembescherming en de Ontgrondingenwet aan de orde. Voor de verdere inrichting van het plangebied zijn voor de bouw van woningen en bijbehorende voorzieningen bouw- en milieuvergunningen noodzakelijk.

De ontwikkeling van Warande heeft voorts gevolgen voor de waterhuishouding. Hiervoor dient bij het Waterschap Zuiderzeeland een keurvergunning te worden afgegeven. Indien polderpeilen in het gebied worden gewijzigd, zal een herziening van het peilbesluit moeten worden aangevraagd.

Met een dergelijke herziening zullen zowel het Waterschap als de Provincie Flevoland moeten instemmen. Het Waterschap Zuiderzeeland is tevens waterkwaliteitsbeheerder. Dit betekent dat voor de afvoer of lozing van mogelijk verontreinigd water, bijvoorbeeld afstromend hemelwater van wegen, overleg moet worden gevoerd met het Waterschap en dat zonodig een vergunning in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) moet worden aangevraagd.

3. WARANDE, INRICHTINGSMOGELIJKHEIDEN EN -VARIANTEN

3.1. Inleiding

De gemeente Lelystad wil in Warande een woningbouwlocatie ontwikkelen voor 8.320 woningen plus 10 % vrijstelling. Kenmerkend voor het stadsdeel Warande is dat het op de overgang ligt van stad en natuur. De stedelijke omgeving van het stadsdeel bestaat uit de Landstrekenwijk, de Waterwijk en het bedrijventerrein Flevopoort en de natuurlijke omgeving bestaat uit het Markermeer, IJsselmeer, de Oostvaardersplassen en De Hollandse Hout. De ligging van het gebied biedt de mogelijkheid om Warande te ontwikkelen tot een stadsdeel waar mensen kunnen wonen in een afwisselend landschap. Een combinatie van 'buiten' wonen, maar toch dichtbij de 'stad'. Door in Warande in te zetten op wonen in relatief lage dichtheden (gemiddeld 21 woningen per hectare) met kwalitatief goede woonmilieus wordt aangesloten bij de doelstelling: het realiseren van een gevarieerd woningaanbod dat zowel voldoet aan de wensen van de bestaande bevolking als aan de wensen van nieuwkomers.

Ingevolge de Wet milieubeheer bevat een MER naast de beschrijving van de voorgenomen activiteit een beschrijving van de alternatieven. Bij de ontwikkeling van alternatieven gaat het erom dat reële mogelijkheden worden geformuleerd. Dit betekent dat alternatieven beantwoorden aan de doelstelling en randvoorwaarden van de initiatiefnemer (zie ook paragraaf 2.3.).

In dit MER richt de alternatiefontwikkeling zich op de ruimtelijke inrichting van het plangebied. Op onderdelen zal bij de alternatieven ook aandacht zijn voor de bouw- en aanlegfase en voor het gebruik en beheer. In dit MER zijn de volgende alternatieven en varianten uitgewerkt:

- het nulalternatief (autonome ontwikkeling);
- het alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen (inclusief 10 % vrijstelling);
- het alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen;
- het alternatief met busstation;
- het meest milieuvriendelijk alternatief.

De verschillende alternatieven en varianten worden in de volgende paragrafen verder toegelicht.

3.2. Nulalternatief

Het nulalternatief is de situatie die optreedt indien het woningbouwproject Warande niet wordt gerealiseerd. Het nulalternatief is geen reëel alternatief om twee redenen:

- de doelstelling van de initiatiefnemer wordt niet gerealiseerd;
- de vigerende bestemmingsplannen Lelystad-Zuid I en II [Lit. 4] voorzien in de realisatie van een woningbouwproject.

Voor het nulalternatief wordt volstaan met een beschrijving van de huidige milieusituatie, inclusief de autonome ontwikkeling zonder ontwikkeling van het woningbouwproject Warande. De voorgenomen ontwikkeling van het woningbouwproject conform de vigerende bestemmingsplannen Lelystad-Zuid I en II is nog niet ten uitvoer gebracht. Hierdoor zou het meenemen van het (nog niet gerealiseerde) woningbouwproject Warande leiden tot een nulalternatief dat gebaseerd is op een fictieve situatie. Dit is een wankel vergelijkingbasis voor de effectvergelijking. De beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling dient in het MER als referentiekader voor het beoordelen van de effecten van de twee inrichtingsalternatieven.

3.3. Alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen

Het alternatief met NS station is het door de initiatiefnemer voorgestelde plan voor de realisatie van de woningbouwlocatie Warande met 8.320 woningen (inclusief 10 % vrijstelling). Dit alternatief vormt tevens de basis voor de verdere planontwikkeling. Dit alternatief vindt zijn grondslag in de Structuurvisie Lelystad-Zuid [Lit. 5] en in het Ontwikkelingsplan [Lit. 10], waarin de gemeente Lelystad haar plannen voor de ruimtelijke inrichting van de woningbouwlocatie heeft neergelegd.

Afbeelding 3.1. Programma Warande



3.3.1. Hoofdlijnen

Warande is geen uitbreiding aan de bestaande stad, maar een woonlandschap dat de stad met de natuur verbindt. De basis hiervoor wordt gevormd door een raster van lanen en vaarten en door bossen en plassen. Dit landschap is duurzaam en robuust en garandeert een bestendige kwaliteit gedurende de ontwikkeling van het plan en de periode daarna. Binnen de ruimtelijke structuur van lanen, vaarten en plassen kunnen diverse woonmilieus een plaats krijgen.

programma

Het landschap van lanen, vaarten, plassen en bossen biedt ruimte voor wonen, werken en bijbehorende voorzieningen. Het programma voor Warande bestaat uit wonen (woningen en woonmilieus), maatschappelijke voorzieningen (onderwijs, welzijn en cultuur) en commerciële voorzieningen (detailhandel, horeca en bedrijvigheid).

De ontwikkelingen in de woningmarkt vragen een gevarieerd aanbod van woningtypen en variatie in woonomgevingen. In Warande komen in totaal 8.320 woningen (plus 10 % vrijstelling) verdeeld over zeven woonmilieus. In tabel 3.1. zijn de kenmerken van de verschillende woonmilieus weergegeven. Afbeelding 3.1. geeft een ruimtelijke visualisatie van het programma.

De woonmilieus 'woongemeenschap nieuwe stijl', 'campuswonen' en 'watervilla's' zijn gebonden aan een specifiek gebied in het plangebied. De overige woonmilieus komen verspreid over het landschap voor. Bij het samenstellen van het woonpalet binnen de landschappelijke structuur is gezocht naar versterkende combinaties van woonmilieu en ruimtelijke dragers. Elk woonmilieu is gecombineerd met de verschillende structuurdragers, zoals lanen, vaarten en plassen. Dit vergroot de diversiteit van de woonmilieus op buurtniveau. Elk woonmilieu zal voor een deel als woonbos worden gerealiseerd. De woonbossen zijn zo gesitueerd dat zij als uitlopers van en schakels tussen de parkbossen fungeren.

Tabel 3.1. Overzicht verschillende woonmilieus

woonmilieu	doelgroepen	aantal en type woningen	opmerkingen
Vrijheid zonder Zorgen	luxe doorstromers en finishers	1.020 vrijstaande woningen op kavels van 500 – 1.200 m2	veel architectonische vrijheid
Vrijheid binnen Marges	verbeteraars en starters	800 vrijstaande woningen op kavels van 300 – 500 m2	--
Klassiek suburbaan	vrijwel alle doelgroepen	2.230 woningen: grondgebonden en appartementen	gemêleerd woonprogramma
Thematisch-recreatief wonen	ruimte voor experimenten en persoonlijke expressie	2.230 woningen: grondgebonden en appartementen	het woonmilieu biedt ruimte aan bijzondere niches in de markt
Woongemeenschap nieuwe stijl	woonmilieu voor het centrum	1.150 woningen	afwisselende woonmilieu met hoge, smalle bebouwing, functiemenging en korte straten
Campuswonen	finishers (vanwege de nabijheid van voorzieningen in een groene omgeving)	480 woningen	compact wonen in het groen, geclusterd wonen
Watervilla's	luxe doorstromers	360 woningen in de plassen en 50 woningen in de hoofdvaarten	wonen op het water en in de oever

De kwaliteit in Warande wordt mede bepaald door de voorzieningen en het voorzieningenniveau. Het voorzieningenniveau moet zijn aangepast aan de wensen van de nieuwe bewoner. Om in deze dynamiek van de behoefte aan voorzieningen te kunnen voorzien, wordt in Warande gekozen voor een flexibel en multifunctioneel aanbod van voorzieningen.

Bij flexibiliteit gaat het erom dat een gebouw op termijn een functiewijziging kan ondergaan, bijvoorbeeld van klaslokaal naar woning of kantoor. Multifunctionaliteit houdt in dat meerdere functies tegelijkertijd in een gebouw voorkomen (bijvoorbeeld school en kinderopvang). In het programma wordt uitgegaan van de volgende maatschappelijke voorzieningen:

- onderwijs: vijf clusterscholen van ruim 6.000 m² per stuk. De scholenclusters vormen de ontmoetings- en herkenningpunten van de woonbuurten;
- welzijn: een tandartscentrum, twee gezondheidscentra en twee apotheken (bij de gezondheidscentra);
- cultuur: een bibliotheek in het centrum, ruimten voor amateurkunst, twee wijkcentra, twee kinderdagverblijven, een ouderensoos, een jongerenlokaal en een jongerencentrum;
- sport en recreatie: een sporthal, vier (kunst)grasvelden, een zwembad, diverse voorzieningen (in totaal 10.000 m² voor bijvoorbeeld een danscentrum, fitnesscentra en als reserve voor een zesde school).

In Warande wordt een volwaardig winkelcentrum van 8.000 m² bruto vloeroppervlak gebouwd, waar bewoners terecht kunnen voor de dagelijkse boodschappen (bijvoorbeeld supermarkt, drogisterij, bakker). Het winkelcentrum is centraal in het stadsdeel gesitueerd. Het is goed bereikbaar en er is voldoende parkeergelegenheid. De horeca in het winkelcentrum dient ter ondersteuning van het winkelcentrum en is vooral buurt/wijkverzorgend van karakter. Te denken valt aan een snackbar, buurtcafé en een restaurant. Het winkelcentrum wordt gefaseerd ontwikkeld (te beginnen met een supermarkt met aanvullende winkelfuncties). Als met het volbouwen van Warande het draagvlak voor voorzieningen toeneemt, kan het winkelcentrum worden uitgebreid.

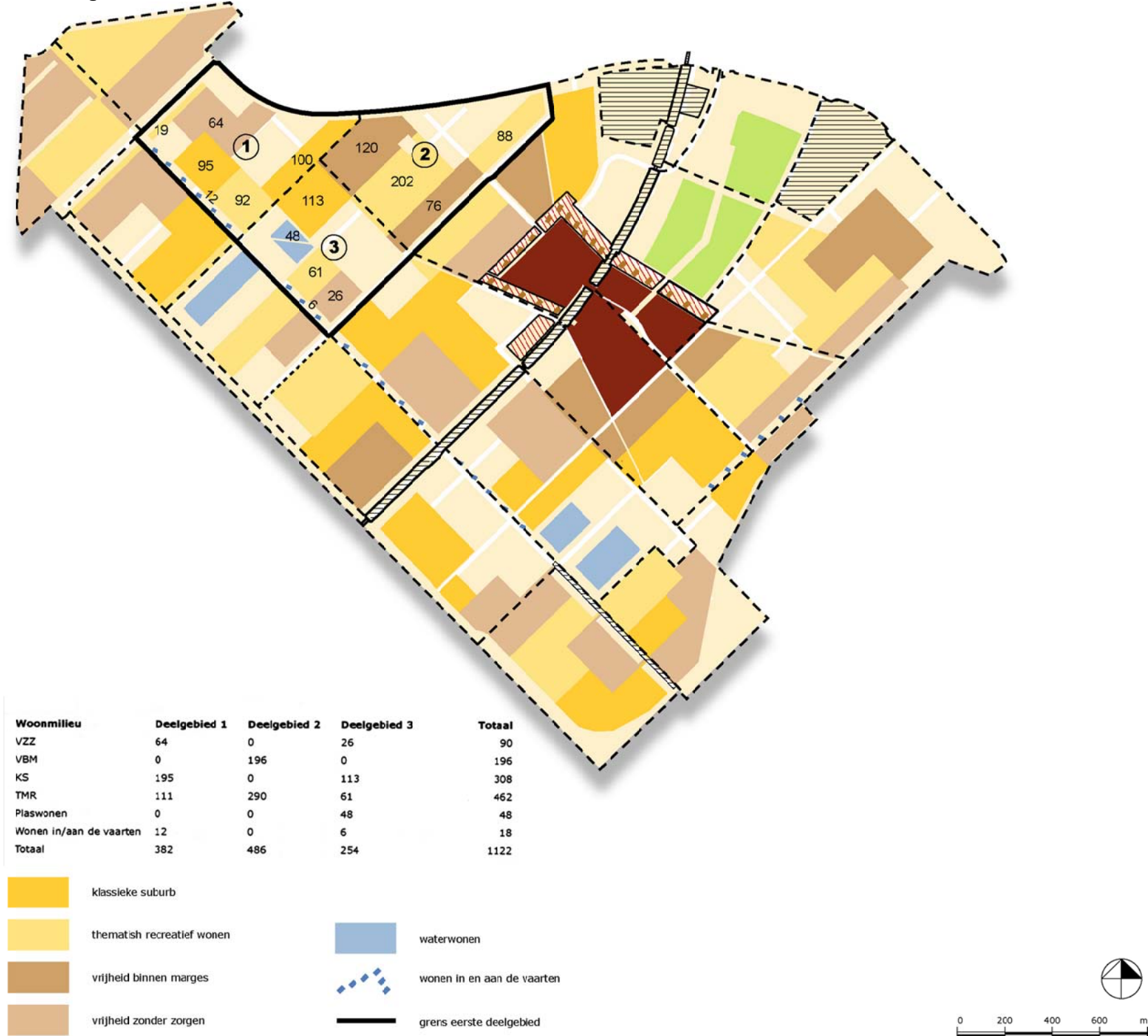
Voor bedrijvigheid is op twee plekken in Warande ruimte. Langs de Larserdreef wordt een kantoorvillamilieu gerealiseerd (90.000 m² bruto vloeroppervlak) en de Campus biedt ruimte voor zakelijke dienstverlening, een HBO-instelling en een bedrijfsverzamelgebouw. Daarnaast komen verspreid over Warande mogelijkheden om een bedrijf-aan-huis te hebben (woon-werkcombinaties).

stappenplan

Warande wordt in twee stappen ontwikkeld (zie afbeelding 3.2). Vanwege de concurrentie van nieuwbouw tussen Warande en de bestaande stad, geeft de gemeente voorrang aan het bouwprogramma in de bestaande stad. De realisering van het programma in de bestaande stad is meer onderhevig aan vertragende factoren dan de realisering van Warande. Warande wordt ontwikkeld op het moment dat de markt aantrekt dan wel dat bepaalde typen woningen niet voldoende of niet tijdig kunnen worden gerealiseerd in de bestaande stad [Lit. 10].

Als eerste deelgebied (stap 1) is gekozen voor het gebied dat aan de noordkant wordt begrensd door de Larserdreef, aan de oostkant door de Torenvalk-tocht, aan de zuidkant door de (nog aan te leggen) watergang en aan de westkant door de Buizerdweg. De omvang van het eerste deelgebied bedraagt circa 200 hectare en omvat in totaal 4.000 woningen. Het eerste deelgebied is onderverdeeld in de deelgebieden 1, 2 en 3, die gefaseerd zullen worden ontwikkeld. In stap 2 worden aansluitend op de gerealiseerde 4.000 woningen in stap 1, nog eens 4.320 woningen gerealiseerd. In het bestemmingsplan is voor stap 2 een uitwerkingsbevoegdheid opgenomen. Aan deze uitwerkingsbevoegdheid is de voorwaarde gekoppeld dat Gedeputeerde Staten van Flevoland hiervoor alleen toestemming zal verlenen als de instandhoudingdoelstellingen van de Oostvaardersplassen niet in gevaar komen.

Afbeelding 3.2. Fasering Warande



bijzondere gebieden

In het Ontwikkelingsplan worden in Warande de volgende bijzondere gebieden onderscheiden:

- centrum;
- campus;
- kantoorvilla's;
- waterkop.

Het Centrum ligt in het hart van Warande, aan weerszijden van de spoordijk. Het gebied is ongeveer 35 hectare groot. Het te realiseren NS station Warande vormt de schakel tussen de beide delen van het centrum. Het station en stationsplein worden een knooppunt van het nieuwe stadsdeel. Zowel vanuit de bestaande stad als vanuit de omliggende woongebieden is het centrum optimaal ontsloten. In het centrum komen winkels, onderwijsinstellingen, zorgvoorzieningen en atelierruimtes. Daarnaast worden ongeveer 1.150 woningen gerealiseerd, waarvan 500 gestapeld. Omdat heel Warande over een periode van ongeveer 20 jaar zal worden ontwikkeld, moet het nieuwe centrum flexibel kunnen groeien. De Campus vormt de verbindende schakel tussen het Stadshart en het nieuwe Centrum. De Campus is gesitueerd tussen de (doorgetrokken) Zuigerplasdreef en de Middendreef, wordt over de Larserdreef doorgetrokken en krijgt een beëindiging tegen het zuidelijk deel van het nieuwe centrum. De Campus ademt een groene en parkachtige atmosfeer uit. De clusters in de Campus zijn bij uitstek geschikt voor mengvormen van wonen en werken. Het woningbouwprogramma voor de Campus voorziet in compacte wooncomplexen in het groen. Deze kunnen gemengd worden met verschillende soorten economische activiteiten, zowel in de maatschappelijke sfeer als op commerciële basis. Het programma van de Campus zal, gezien de aard en samenstelling, geleidelijk worden gerealiseerd.

Het kantoorvillamilieu wordt gerealiseerd langs de Larserdreef nabij de entree van het bedrijventerrein Flevopoort. Deze locatie kan een mengeling worden van zakelijke activiteiten die voortvloeien uit de fysieke nabijheid van een woonwijk, de A6, de bedrijventerreinen Flevopoort en Larserpoort en het Stadshart. De locatie kan als binnenstedelijke zichtlocatie worden aangemerkt. Voor het kantoorprogramma wordt uitgegaan van eenheden tussen de 500 en 2.200 m² met een totaal maximum van 90.000 m². Een belangrijke kwaliteit van het kantoorvillamilieu is de menging met 'gewone' woonvilla's. De Waterkop is het driehoekige gebied in het uiterste noordwestelijke deel van het plangebied en wordt begrensd door water aan twee zijden. De zuidelijke begrenzing wordt gevormd door de doorgetrokken Westerdreef. Kenmerk voor de Waterkop is het water in de vorm van havens, die in open verbinding staan met de aangrenzende wateren. De woonmilieus, die zich ook elders in Warande bevinden, kunnen in de Waterkop binnen het thema water worden uitgewerkt.

3.3.2. Thematische aandachtsgebieden

De volgende thematische aandachtsgebieden zijn richtinggevend voor de inrichting van Warande:

- landschap en ecologie;
- verkeer en vervoer;
- beeldkwaliteit;
- bodem en water;
- milieu en energie.
- Deze aandachtsgebieden zijn hieronder beknopt toegelicht.

landschap en ecologie

Het landschap in Warande is opgebouwd uit lanen, vaarten, plassen en bossen. De lanen vormen het stramien van de ruimtelijke structuur. De laanstructuur is geënt op de onderliggende polderverkaveling en vormt een voortzetting van de bosopzet van De Hollandse Hout. De lanen verbinden Warande met de stad en de omliggende natuur. Elke laan heeft zijn eigen boomsoort. De tweede drager van het landschap wordt gevormd door de vaarten en plassen. Twee lange vaarten verbinden de twee grote plassen in het gebied. De vaarten en plassen bieden mogelijkheden voor wonen op en aan het water. De inrichting van de oevers varieert, waardoor afwisseling en verscheidenheid wordt gecreëerd. De watergang door het centrum krijgt een strakker en meer stedelijk uiterlijk (kademuren).

De watergangen zijn minimaal 1,20 meter diep. De plassen geven een ruimtelijke effect en zijn vanuit recreatief oogpunt van belang.

De parkbossen vormen de grotere openbare groengebieden in Warande. De parkbossen krijgen ieder een eigen karakter door een verschil in inrichting en functie. Naast de parkbossen worden in Warande woonbossen aangelegd. Woonbossen ontstaan door aanplant van bomen op aaneengesloten particuliere kavels en gebieden in collectief eigendom. De woonbossen zijn zo gesitueerd dat zij als uitlopers van en schakels tussen de parkbossen functioneren. Het landschap van lanen, vaarten, plassen en bossen vormt een basis voor de ecologische structuur. Langs de Lage Vaart grenst Warande aan een nationale ecologische verbindingszone voor bos en water. Langs de Lage Dwarsvaart grenst Warande aan een regionale verbindingszone voor natte natuur. Tevens grenst Warande aan een nationaal kerngebied voor natuur, De Hollandse Hout (zie afbeelding 7.1. hoofdstuk 7). Voor het functioneren van de ecologische verbindingen zullen nog diverse (toekomstige) barrières opgeheven moeten worden. Hierbij kan worden gedacht aan het passeerbaar maken van wegen met ecopassages. Een goede water- en bodemkwaliteit, evenals een natuurlijk waterpeilbeheer zijn essentiële voorwaarden voor een optimale natuurontwikkeling. Verstoring in de ecologische zones door licht en geluid wordt zoveel mogelijk voorkomen.

verkeer en vervoer

Uitgangspunten voor de verkeer- en vervoersstructuur in Warande zijn veiligheid en beperking van de milieubelasting. Bij het ontwerp van het verkeersstelsel zijn twee principes gehanteerd 'verkeersprestatie op locatie' en 'duurzaam veilig'. De voetgangersstructuur en voetgangersvoorzieningen vormen een netwerk van korte en directe looproutes naar nabijgelegen bestemmingen. Voor fietsers is een hoofdstructuur ontworpen van fietspaden met een eigen tracé. De hoofd fietsroutes sluiten aan op het netwerk van doorgaande fietsroutes buiten het plangebied (zie afbeelding 8.1. hoofdstuk 8). Centraal in de openbaar vervoervoorzieningen staat het NS-station, dat vooral op regionaal en landelijk niveau zorgt voor een uitstekende ontsluiting per openbaar vervoer. Verder wordt ingezet op de ontsluiting van het stadsdeel per bus. Uitgangspunt voor het autoverkeer is een vlotte externe bereikbaarheid, waarbij doorgaand verkeer door de wijk wordt voorkomen. Daarom is gekozen voor een ontsluiting van de woongebieden vanaf de hoofdwegenstructuur door middel van zogenoemde 'inprikkers' en 'lussen' (model Houten). Het parkeren wordt zoveel mogelijk geconcentreerd op parkeerterreinen tussen de woonblokken of op parkeerplaatsen op eigen terrein. Hierbij is het uitgangspunt dat geparkeerde voertuigen zo weinig mogelijk het straatbeeld bepalen.

beeldkwaliteit

De samenhang en verscheidenheid in landschap en woonmilieus wordt versterkt door de beeldkwaliteit. Zowel de grote als de kleine schaalniveaus zijn essentieel voor de uiteindelijke kwaliteit. De lanen, vaarten en plassen en bossen zijn de structuurbepalende elementen in het landschap. Zichtlijnen door het gebied doen de omvang en uitgestrektheid ervaren. De deelgebieden krijgen eigen accenten omwille van de identiteit en herkenbaarheid. De beeldkwaliteit op het niveau van de woning en andere gebouwen is met name gericht op het in stand houden van het landschappelijke, groene karakter van de verkaveling. De beeldkwaliteitseisen voor het materiaalgebruik van de woning worden gespecificeerd op het moment dat een deelgebied uitgewerkt wordt. De kwaliteit van de openbare ruimte (groen, bestrating, straatmeubilair, oevers, bruggen) bepaald in belangrijke mate de beeldkwaliteit in het plangebied. Voor alle onderdelen van de openbare ruimte is dan ook een basiskwaliteit vastgelegd, waarin door een kwaliteitsimpuls extra accenten kunnen worden gelegd.

bodem en water

De uitgangspunten voor het thema bodem en water zijn:

- duurzaam gebruik van de omgeving;
- geen integrale zandophoging;
- gesloten grondbalans;
- goede waterkwaliteit.

In de Integrale Waterstudie is geconstateerd dat al deze uitgangspunten niet zonder meer haalbaar zijn in Warande [Lit. 9, 25 t/m 32]. In de periode 2000 – 2007 zijn in verschillende onderzoeken nadere keuzes gemaakt voor het ontwerp van het watersysteem. Dit proces is doorlopen in nauwe samenwerking met het waterschap, gemeente en provincie. Al snel bleek dat de streefbeeldens voor de waterkwaliteit niet haalbaar waren door de slechte kwaliteit van de kwel en inlaatwater van de vaarten. Een oplossing zou zijn om de waterpeilen te verhogen en een ophoging van het hele gebied toe te passen. Op basis van deze bevindingen zijn twee varianten onderzocht. In maart 2001 kiest de gemeente voor de variant, bestaande uit een gescheiden watersysteem voor zoet en brak water. Doorbaarheid is daarbij niet geheel meer mogelijk. Deze variant is verder uitgewerkt tot een ontwerp. In oktober 2001 gaat het waterschap op hoofdlijnen akkoord met de voorgestelde peilen en de optredende wegzijging van brak water binnen de voorkeursvariant. In deze voorkeursvariant geldt de doelstelling: 'brak water wordt acceptabel geacht zolang het voldoende groeimogelijkheden geeft voor de flora en fauna'.

Met het oog op de waterkwaliteit zijn in 2002 een aantal keuzes gericht op de uitvoering doorgerekend. Hieruit bleek o.a. dat in het noordelijk deel een peilverhoging van 10 à 20 cm gewenst is en dat aanvoer via het Bovenwater/Markerweer een gunstig effect heeft op de waterkwaliteit. Over de doorbaarheid is in januari 2006 een workshop gehouden. Toen is gekozen om het ambitieniveau voor de doorbaarheid naar beneden bij te stellen (alleen doorbaarbaar voor roeiboten, surfplanken en kano's). In februari 2007 is het advies bouwrijp maken De Warande, deelplan 1 opgeleverd, waarin de peilen zijn vastgelegd. Het waterschap is akkoord gegaan met de gehanteerde profielen en heeft voor deelgebied 1 inmiddels een keurvergunning afgegeven.

In Warande (met uitzondering van Waterkop) wordt gekozen voor een partiële ophoging om kwelindringing tegen te gaan. De partiële ophoging geeft een kleinere zandbehoefte dan integrale ophoging en zorgt dus voor een duurzamere omgang met grondstoffen. In Warande wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans. Uit onderzoek is gebleken dat binnen het plangebied genoeg grond vrijkomt (uit watergangen, plassen en cunetten) om dit vervolgens te gebruiken als grond voor groengebieden en tuinen. De vrijkomende hoeveelheid zand is echter niet toereikend. De zandbehoefte is geraamd op 1,1 tot 1,5 miljoen m³.

In het plangebied Warande wordt gestreefd naar duurzaam waterbeheer. Gebleken is dat een goede waterkwaliteit alleen bereikbaar is als de kwel vanuit de ondergrond wordt tegengegaan. Ook mag het waterstelsel niet in verbinding staan met de omgeving, die een slechtere waterkwaliteit kent. De bergingskwaliteit en het fluctuerende peil in Warande zorgen ervoor dat inlaat van buiten tot een minimum wordt beperkt. Het plangebied onderscheidt zich waterhuishoudkundig in drie gebieden: Warande, de Waterkop en de Zuidelijke strook van Staatsbosbeheer. Het toekomstig waterpeil in Warande bedraagt gemiddeld NAP –5,35 meter. De Waterkop en de Zuidelijke strook van Staatsbosbeheer zullen waterstaatkundig gekoppeld worden aan het regiem van de Lage Dwarsvaart met een peil van NAP –6,20 meter. De Waterkop en de Zuidelijke strook kennen in tegenstelling tot de rest van Warande dus een open verbinding met bestaande wateren. De watergangen in het plangebied hebben een gezamenlijke lengte van circa 7,5 km bij een gemiddelde breedte van 17 meter. Naast de vaarten zullen twee plassen worden aangelegd met een totale oppervlakte van circa 37 hectare. Alle vaarten en plassen in het gebied zijn bevaarbaar en krijgen een minimale diepte van 1,25 meter bij een waterpeil van NAP –5,70 meter. De oevers worden zo veel mogelijk natuurvriendelijk ingericht.

milieu en energie

Duurzaamheid in Warande is benaderd vanuit vier thema's, namelijk: water en bodem, ecologie en landschap, verkeer en vervoer en energie. Koppeling van deze thema's aan het thema wonen of aan elkaar levert de volgende aandachtspunten op:

- groen en water: het water- en groensysteem vormt een samenhangende ecologische eenheid; ecologische verbindingen worden voor een groot scala aan planten- en diersoorten functioneel gemaakt;

- wonen en groen: het mengen van wonen en groen is een belangrijk thema in Warande (bijvoorbeeld in de woonbossen);
- wonen en water: voor het gehele gebied, met uitzondering van de Waterkop, geldt een eigen waterstelsel dat het water in het gebied houdt. De Waterkop staat in open verbinding met de Lage Dwaarsvaart. Het water is van een goede kwaliteit, zowel om aan te wonen als voor het ontwikkelen van ecologische kwaliteiten;
- wonen en verkeer: de keuzes voor de inrichting van de verkeersstructuur is mede tot stand gekomen door toepassing van de methoden 'Verkeersprestatie op locatie (VPL) en 'Duurzaam Veilig' (zie hoofdstuk 8). Door deze benadering is voldaan aan een zo laag mogelijk energieverbruik en is een veilige verkeersomgeving (voor bewoners) gemaakt;
- energie en wonen: voor Warande geldt een ambitie voor een Energie Prestatie op Locatie (EPL) van 7,5 of hoger. Voor de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) wordt in Warande het Bouwbesluit gevolgd (EPC = 0,8).

Voor wat betreft milieu wordt in het ontwerp expliciet aandacht besteed aan geluid. Geluidhinder ontstaat door (spoor)wegverkeer en bedrijven. Geluidhinder ontstaat vooral aan de randen van Warande; daarbinnen is het rustig. Bij de toedeling van functies en de inrichting van het gebied is hiermee rekening gehouden. Daarnaast zijn aanvullende specifieke maatregelen bedacht voor geluidreductie. Op deze wijze is een situatie bereikt waarin minder dan 10 % (circa 6-8 %) van het woongebied meer geluid ondervindt dan de voorkeursgrenswaarde.

3.3.3. Alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen

Deze variant behelst de realisatie van 4.320 woningen (halvering programma) en de verplaatsing van het huidige foerageergebied van kiekendieven die broeden in het Natura 2000 gebied Oostvaardersplassen. Aan de zuidwestzijde van het plangebied, parallel aan de Hollandse Hout zal een strook van 300 hectare een positieve bestemming 'agrarisch' krijgen, waarbij het landbouwkundig gebruik mede wordt afgestemd op foeragerende kiekendieven. Deze strook biedt foerageerruimte voor vijf broedparen bruine en blauwe kiekendieven. Met de huidige eigenaren zijn afspraken gemaakt over het landbouwkundig gebruik van dit gebied, met het oog op de gunstige ontwikkeling van de muizenpopulatie. De financiële middelen voor de realisatie van dit foerageergebied zijn gereserveerd en geborgd.

3.4. Alternatief met busstation

Het voornemen is om in Warande een NS station te realiseren. De aanvraag voor dit NS station ligt bij Rijkswaterstaat. Het moment waarop dit station er daadwerkelijk komt is afhankelijk van de bouwfasen in de nabijheid van het station en het tempo van deze bouwfasen. Indien blijkt dat het realiseren van een NS station (op enig moment) niet haalbaar is, zal in het centrumgebied van Warande een busstation worden gerealiseerd. Het alternatief met busstation is alleen afwijkend wat betreft de inrichting van de stationslocatie. Ook dit alternatief kan worden gerealiseerd met een variant met 8.320 en 4.320 woningen.

3.5. Meest milieuvriendelijk alternatief

De Wet milieubeheer schrijft voor dat in een MER een zogenoemd meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) moet worden ontwikkeld. Het MMA is erop gericht om te komen tot een voor milieu, natuur en landschap optimale inrichting en een duurzaam gebruik van de woningbouwlocatie. Het meest milieuvriendelijke alternatief moet echter ook realistisch zijn. Het MMA dient evenals de andere alternatieven en varianten te voldoen aan de eerder genoemde doelstellingen en randvoorwaarden (paragraaf 2.3.). Om te komen tot het MMA is per thema onderzocht welke mitigerende en ecologische maatregelen kunnen worden getroffen om de gevolgen voor milieu, natuur en landschap zoveel mogelijk te beperken. Het alternatief en de variant met de geringste effecten voor milieu, natuur en landschap, aangevuld met mitigerende maatregelen, is het MMA.

4. EFFECTVERGELIJKING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

4.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden de alternatieven onderling met elkaar vergeleken voor wat betreft de gevolgen voor het (leef)milieu, natuur, landschap en cultuurhistorie. Hierbij is gebruik gemaakt van een beoordelingskader dat hieronder beknopt is toegelicht. Op basis van deze beoordeling zal een voorkeursalternatief en een meest milieuvriendelijk alternatief worden beschreven.

beoordelingskader

In paragraaf 4.2. zijn de resultaten gepresenteerd van de beoordeling van de effecten voor het (leef)milieu, natuur, landschap en cultuurhistorie. Hiervoor is een eenduidig beoordelingskader geselecteerd. Onderdeel van dit beoordelingskader is een referentiekader: de situatie die ontstaat wanneer de voorgenomen activiteit, de ontwikkeling van de woningbouwlocatie Warande, niet wordt gerealiseerd. Voor dit MER is als referentiesituatie gehanteerd de huidige milieusituatie en de milieusituatie bij een autonome ontwikkeling van het plangebied.

Daarnaast zijn de alternatieven in dit MER getoetst aan verschillende beoordelingscriteria. Deze beoordelingscriteria zijn afgeleid van de doelstellingen van de voorgenomen activiteit, relevante beleidsnota's, wettelijke bepalingen, uitgangspunten en randvoorwaarden en de te verwachten effecten van de alternatieven. Het realiteitsgehalte van een alternatief kan worden ingeschat aan de hand van de mate waarin wordt voldaan aan de programmatische en functionele eisen enerzijds en milieudoelstellingen anderzijds. Het spanningsveld tussen deze drie verschillende doelstellingen kan aanleiding zijn tot andere uitkomsten in de effectvergelijking.

De beoordeling van elk criterium is daar waar mogelijk kwantitatief uitgedrukt. In bepaalde gevallen zijn de effecten echter moeilijk te kwantificeren en worden de effecten kwalitatief beschreven. Bij de effectvergelijking is uitgegaan van een 7-schaalswaardering (-, -, 0/-, 0, 0/+, + en ++). Deze schaal loopt van het meest negatieve (-) tot het meest positieve effect (++). Voor alle aspecten betekent 0 dat er geen effect is.

meest milieuvriendelijke alternatief

In paragraaf 4.3. is het meest milieuvriendelijke alternatief beschreven. De Wet milieubeheer schrijft voor dat in een MER een zogenoemd meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) moet worden ontwikkeld. Het doel van het MMA is te komen tot een voor het (leef)milieu, natuur, landschap en cultuurhistorie optimale inrichting en een duurzaam gebruik van de woningbouwlocatie Warande. Het meest milieuvriendelijke alternatief moet echter ook realistisch zijn. Het MMA moet net als de andere alternatieven en varianten voldoen aan de doelstellingen en randvoorwaarden van de voorgenomen activiteit. Om die reden is ervoor gekozen het MMA te presenteren als een optimalisatie van het alternatief en de variant met de geringste effecten voor milieu, natuur en landschap. Het MMA is het alternatief met NS station en de variant met 4.320 woningen, aangevuld met mitigerende en ecologische maatregelen.

voorkeursalternatief

In paragraaf 4.4. is het voorkeursalternatief (VA) beschreven. Door de gemeente Lelystad is op basis van eerder uitgevoerde onderzoeken een keuze gemaakt voor de inrichting van Warande. Deze keuzen zijn vastgelegd in het Ontwikkelingsplan Warande [Lit. 10]. Het voorkeursalternatief gaat uit van de realisatie van het NS station Warande met 8.320 woningen (inclusief 10 % vrijstelling). Het voorkeursalternatief vormt de basis voor het bestemmingsplan Warande. In het voorkeursalternatief zijn ook voorstellen voor mitigerende en ecologische maatregelen opgenomen uit het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA). In paragraaf 4.4 is dit nader toegelicht.

4.2. Vergelijking van de alternatieven met de referentiesituatie

In deze paragraaf zijn de effecten van de alternatieven en varianten vergeleken met de referentiesituatie (de huidige milieusituatie, inclusief autonome ontwikkeling). In tabel 4.1. zijn de resultaten van de effectbeoordelingen per afzonderlijk thema samengevat. In de hoofdstukken 6 t/m 10 is de effectbeoordeling gespecificeerd per beoordelingscriterium voor de thema's bodem, grond- en oppervlaktewater

(hoofdstuk 6), natuur, landschap en cultuurhistorie (hoofdstuk 7), mobiliteit (hoofdstuk 8), geluid, luchtkwaliteit, externe veiligheid en sociale veiligheid (hoofdstuk 9) en energie (hoofdstuk 10). Per thema is hieronder een beknopte toelichting opgenomen over de effectvergelijking van de inrichtingsalternatieven en varianten onderling en ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Tabel 4.1. Effectvergelijking alternatieven en varianten

Thema	autonome ontwikkeling	Warande met NS station, variant met 8.320 woningen	Warande met NS station, variant 4.320 woningen	Warande met busstation
Bodem	0	0/-	0/-	0/-
Grondwater	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0/-	0/-	0/-
Natuur	0	--	-	--
Landschap	0	+	+	+
Cultuurhistorie en archeologie	0	0	0	0
Mobiliteit	0	0/-	0/-	-
Geluid	0	-	-	-
Luchtkwaliteit	0	0/-	0/-	0/-
Externe veiligheid	0	0/-	0/-	0/-
Sociale veiligheid	0	0/-	0/-	0/-
Energie	0	+	+	+

bodem

In Warande wordt bij het bouwrijp maken gekozen voor een partiële ophoging om kwelindringing tegen te gaan. Deze partiële ophoging geeft een kleinere zandbehoefte dan integrale zandophoging en zorgt daarmee voor een duurzame omgang met grondstoffen. In Warande wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans. Binnen het plangebied komt genoeg grond vrij uit de watergangen, plassen en cunetten om dit te gebruiken als grond voor de groengebieden en tuinen. De vrijkomende hoeveelheid zand (m^3) is echter niet toereikend voor de ondergrond van wegen en gebouwen. De zandbehoefte is geraamd op 1,1 tot 1,5 miljoen m^3 . Mogelijk kan een deel daarvan uit de aanleg van de plassen worden betrokken. Als gevolg van zetting zal het maaiveldniveau dalen, waardoor extra ophoogmateriaal nodig is. Geschat wordt dat het extra zandgebruik vanwege de zettingen circa 20 % bedraagt.

Door verandering van het gebruik van een groot deel van het gebied van agrarisch naar stedelijk zullen de risico's voor bodemverontreiniging wijzigen. De belasting met meststoffen en bestrijdingsmiddelen zal verminderen, maar er zal een groter risico bestaan voor verontreiniging met microverontreinigingen, zoals zware metalen, olie en PAK's. De risico's op bodemverontreiniging zijn niet gekwantificeerd, maar zijn naar verwachting beperkt gezien de gebruiksfuncties van de nieuwbouwlocatie. Wel kan worden gesteld dat naarmate de inwonersdichtheid in Warande groter is, de risico's op bodemverontreinigingen toenemen.

grondwater

In het plangebied zal de freatische grondwaterstand worden beïnvloed. Dit gebeurt tijdelijk tijdens de bronbemaling voor de aanleg van riolering. En permanent door het veranderen van het maaiveldniveau en het peilregiem van het oppervlaktewaterstelsel. Doorgaans heeft een grondwateronttrekking geen negatieve effecten voor landbouw en natuur. Wanneer er toch negatieve effecten optreden kunnen die effecten worden gecompenseerd, bijvoorbeeld door een retourbemaling toe te passen.

In de toekomstige situatie wordt het areaal oppervlaktewater vergroot. Deze vergroting van het areaal oppervlaktewater zorgt voor een toename van de kwel. Ook de verhoging van de stijghoogte in het watervoerend pakket heeft hetzelfde effect. De toename van de stijghoogten zijn echter beperkt en in de woon- en landbouwgebieden is overal drainage aangelegd. Daarnaast worden de peilen van het oppervlaktewater verhoogd en wordt geprobeerd met het peilbeheer de kwel zoveel mogelijk te beperken. Daarom worden geen wateroverlastproblemen verwacht.

oppervlaktewater

Een goede waterkwaliteit in Warande is alleen bereikbaar als de kwel vanuit de ondergrond wordt tegengegaan. Dit wordt bereikt door het vaststellen van het laagste waterpeil in Warande. De inlaat van een slechtere waterkwaliteit uit de omgeving wordt zoveel mogelijk beperkt door het toepassen van natuurlijk peilbeheer en voldoende waterberging binnen het plangebied. Indien aanvulling van buiten toch noodzakelijk is, dan zal dit worden aangevoerd vanuit het Markermeer via een hevelconstructie bij het Bovenwater. Het Markermeer kent een relatief goede waterkwaliteit. De waterdiepte van de vaarten en plassen bedraagt minimaal 1,2 meter, hetgeen ook bijdraagt aan een goede waterkwaliteit.

Situaties met stilstaand water en/of lage waterstanden en hoge temperaturen kunnen op sommige locaties leiden tot een mindere kwaliteit van het oppervlaktewater. Door circulatie van het oppervlaktewater kan de waterkwaliteit echter op peil blijven. Watercirculatie is mogelijk door in het watersysteem een dam of stuw aan te leggen en het watersysteem met een installatie van voldoende water te voorzien. Daarnaast kan de waterkwaliteit van de plassen en vaarten worden beïnvloed door de aanleg van natuurvriendelijke oevers. Het is nog niet duidelijk welk percentage van de oevers natuurvriendelijk wordt ingericht.

Het percentage open water in Warande bedraagt 7 %. Daarnaast wordt waterberging gerealiseerd door de grote peilfluctuatie, waardoor een waterschijf met maximaal 50.000 m³ water vastgehouden kan worden. De bergingscapaciteit en de afvoervertraging van het watersysteem is voldoende om hoge piekafvoeren te voorkomen.

natuur

Realisatie van Warande leidt voor de alternatieven met NS station, variant 8.320 woningen, en met busstation tot verlies van natuurwaarden in het plangebied en in de omgeving van het plangebied. Dit geldt met name voor de Oostvaardersplassen. Het belangrijkste negatieve effect wordt veroorzaakt door het verdwijnen van foerageergebied van bruine en blauwe kiekendieven die broeden in de Oostvaardersplassen. In het alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen, treden deze negatieve effecten niet op. Deze variant voorziet in de optimalisatie en het behoud van foerageergebied voor bruine en blauwe kiekendieven. Verder geldt voor alle in dit MER beschouwde alternatieven en varianten dat er leefgebied verdwijnt voor kwalificerende soorten (Gauwe gans, Kogans) van de Natura 2000 gebieden Markermeer, IJsselmeer en Oostvaardersplassen. Deze effecten worden als negatief beoordeeld, maar zijn verhoudingsgewijs gering. Met de ontwikkeling van Warande verdwijnt minder dan 10 % van het foerageergebied van deze kwalificerende soorten. Rekening houdende met andere ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving blijven er nog voldoende geschikte foerageergebieden (ruim 11.000 hectare) over in de directe omgeving. In het plangebied Warande zijn ook nog andere kwalificerende soorten van de Natura 2000 gebieden waargenomen. Het gaat echter om relatief kleine aantallen, waardoor de effecten zeer beperkt zijn.

landschap

De ontwikkeling van Warande leidt tot positieve effecten voor het landschap. Bestaande en nieuwe wegen en waterlopen worden ingepast en versterken plaatselijk de bestaande structuur. Bosranden, wegen en waterlopen versterken de herkenbaarheid van bestaande polderrasters in het plangebied. Deze herkenbaarheid is (met name door bosranden en wegen) sterk.

cultuurhistorie

In het plangebied Warande zijn drie scheepswrakken gesignaleerd. Deze scheepswrakken hebben een beschermde status. Rondom deze scheepswrakken mogen binnen een zone van 15 meter geen werken worden uitgevoerd. De ontwikkeling van Warande zal deze scheepswrakken niet aantasten.

mobiliteit

De ontwikkeling van Warande leidt tot een minder gunstig mobiliteitsbeeld ten opzichte van de situatie zonder Warande, maar er bestaat geen wezenlijk verschil tussen het alternatief met NS station en met busstation.

Realisatie van het NS station leidt weliswaar tot meer treingebruik, maar het effect op het aantal auto-verplaatsingen is beperkt. Door het te kleine bedieningsgebied van het NS station en nabij haltes van het busvervoer te vergroten, zal het aandeel reizigers dat per openbaar vervoer zal reizen toenemen. Het bedieningsgebied kan worden verhoogd door het bouwen in hogere dichtheden rondom het NS station en langs de busroute.

De ingebruikname van een NS station zal niet leiden tot een toename van de barrièrewerking van het spoor. Met het 'nieuwe' station Warande blijven de bestaande onderdoorgangen / overgangen gehandhaafd. Ondanks een toename van de verkeersintensiteiten op de (bestaande) aan- en afvoerwegen biedt het ontwerp voor Warande relatief goede oversteekmogelijkheden voor langzaam verkeer. Bij kruisingen met de hoofdsinfrastructuur voor het gemotoriseerde verkeer worden voor voetgangers en fietsers goede (ongelijkvloerse) oversteken gerealiseerd. Vanuit de woongebieden en het centrumgebied zijn voldoende mogelijkheden voor het langzaam verkeer om de randgebieden en het buitengebied te bereiken.

geluid

In het Ontwikkelingsplan Warande is de afspraak gemaakt dat bebouwing langs het spoor alleen is toegestaan op een afstand van minimaal 65 meter uit het hart van het spoor. Woningen in subcentra mogen maximaal 53dB op de gevel ontvangen als gevolg van wegverkeerslawaai. Dit geldt ook voor de randen van woonwijken. Het centrum van Warande mag niet meer dan 61 dB en eerstelijns bebouwing niet meer dan 58 dB ontvangen als gevolg van spoorweglawaai [Lit. 33]. Op basis van de berekeningen kunnen de volgende conclusies worden getrokken voor de toekomstige geluidkwaliteit in het plangebied:

- er is sprake van een toename van het geluidbelaste oppervlak door weg- en railverkeerslawaai ten opzichte van de autonome situatie, zowel voor het alternatief met NS station als voor het alternatief met busstation;
- in 2010 én in 2025 zal het geluidbelaste oppervlak per geluidklasse bij het alternatief met NS station lager zijn dan bij het alternatief met busstation. De verschillen tussen de twee alternatieven zijn echter gering;
- de geluidbelasting van het natuurgebied Hollandse Hout is het kleinst bij het alternatief met NS station;
- bij realisatie van Warande zullen er geen woningen zijn met een geluidbelasting hoger dan 63 dB. Dit geldt zowel voor het alternatief met NS station als het alternatief met busstation;
- geluid van bedrijven wordt geregeld door de Wet milieubeheer. De afstanden tussen bedrijven en woningen en de geluidsemissie van bedrijven, worden geregeld in de milieuvergunning of in de voorschriften van een AMvB.

luchtkwaliteit

In geen van de onderzochte alternatieven is er sprake van een overschrijding van de grenswaarden voor NO₂ en PM10. Gelet op de beoordelingscriteria (de mate van overschrijding van de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en de toename van het groepsrisico) zijn er geen verschillen tussen de onderzochte alternatieven. De realisatie van Warande leidt tot een lichte tot matige verslechtering van de luchtkwaliteit bij het alternatief met NS station. Het alternatief met busstation leidt tot een (geringe) extra verslechtering van de luchtkwaliteit. Gelet op de ruime mate waarin wordt voldaan aan de grenswaarden voor NO₂ en PM10, kan met voldoende zekerheid worden geconcludeerd dat de realisatie van Warande niet strijdig is met het Besluit luchtkwaliteit 2005.

externe veiligheid

De twee inrichtingsalternatieven zijn niet onderscheidend voor het thema externe veiligheid. In geen van de alternatieven is sprake van een PR-knelpunt. Wel is sprake van een toename van het GR rondom twee op de rand van het plangebied gesitueerde LPG-tankstations. Deze toename van het GR dient in het bestemmingsplan door het bevoegd gezag te worden verantwoord.

De realisatie van Warande leidt tot een toename van de personendichtheid in het plangebied ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit heeft tot gevolg dat het GR als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en mogelijk ook vanwege de ontwikkelingen rond Lelystad Airport toeneemt.

De toename van het GR als gevolg van het transport gevaarlijke stoffen over de weg vormt een aandachtspunt. Het GR als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor nadert mogelijk de oriënterende waarde. De toename van het GR dient in het bestemmingsplan door het bevoegd gezag te worden verantwoord.

De 10⁻⁶-PR-contouren van Lelystad Airport liggen niet over het plangebied. Wel dient de toename van het GR als gevolg van Lelystad Airport in relatie tot de ontwikkeling van Warande te worden onderzocht. Bij een toename van het GR dient het bevoegd gezag dit te verantwoorden in het bestemmingsplan voor Warande.

sociale veiligheid

Door aandacht te besteden aan menging van publieke en private functies in het centrum worden voorwaarden gecreëerd voor voldoende sociale veiligheid. Ook bij het ontwerp van de fiets- en voetgangersstructuur is er aandacht voor een goede verlichting langs de fiets- en wandelroutes, bijvoorbeeld door het situeren van de looproutes aan de voorzijde van woningen. Toch blijft het NS station c.q. busstation uit oogpunt van sociale veiligheid een belangrijk aandachtsgebied. Rondom het station worden een beperkt aantal openbare voorzieningen gerealiseerd. De beperkte aanwezigheid van 'sociale ogen' kan leiden tot sociale onveiligheid in het stationsgebied. Dit is echter mede afhankelijk van de inrichting van het stationsgebied, zoals de mate van verlichting, de overzichtelijkheid en de mate van toezicht. De potentieel onveilige plekken bevinden zich met name langs de langzaam verkeersroutes in het zuiden van het plangebied nabij het bosgebied.

energie

Een vergelijking van de verschillende energieconcepten laat zien dat een besparing kan worden gerealiseerd van het primaire energieverbruik. Wat betreft de energie-effecten scoort de bouw van een STEG-centrale (stadsverwarming) buiten het plangebied het best. Dit vooral vanwege het lagere energieverbruik (reductie van 40 % ten opzichte van de referentiesituatie) en de lagere CO₂-uitstoot (reductie van 38 % ten opzichte van de referentiesituatie). Stadsverwarming is echter minder flexibel, omdat de mogelijkheden om op termijn nieuwe energietechnieken toe te passen beperkter zijn. Ook brengt stadsverwarming de nodige onzekerheden met zich mee vanwege de realisatie van een nieuwe energiecentrale. Hoewel dit concept goed scoort op energieverbruik en emissies kunnen die positieve effecten niet geheel aan Warande worden toegerekend, omdat slechts 20 % van de capaciteit van de nieuwe energiecentrale bestemd is voor Warande. De positieve energie-effecten dienen dus te worden genuanceerd. Warmteopwekking op woningniveau met HR-ketel en isolatie van de schil is het meest flexibele concept voor de toekomst toe en scoort bovendien goed op energieverbruik en emissies.

samenvatting effectvergelijking

Voor de meeste thema's zijn de twee inrichtingsalternatieven en -varianten niet onderscheidend. De enige uitzonderingen zijn de thema's natuur en mobiliteit.

Voor het thema natuur leidt het alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen, tot significant negatieve effecten voor de instandhoudingdoelstellingen van de Oostvaardersplassen. Dit is het gevolg van het verdwijnen van foerageergebied van kiekendieven die in de Oostvaardersplassen broeden. Het alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen, heeft geen gevolgen voor de instandhoudingdoelstellingen van de Oostvaardersplassen. In deze variant worden niet alleen minder woningen gebouwd, maar wordt in een deel van het plangebied ook een aangepast landbouwkundig beheer gevoerd met het oog op foeragerende kiekendieven. Het alternatief met busstation soort relatief ongunstiger dan het alternatief met NS station en leidt dit alternatief tot een (geringe) extra verslechtering van de luchtkwaliteit.

Voor de meeste thema's soort de ontwikkeling van Warande neutraal tot licht negatief. Door het opnemen van mitigerende en ecologische maatregelen uit het meest milieuvriendelijke alternatief kan een groot deel van de negatieve gevolgen worden voorkomen. Het belangrijkste aandachtspunt naast het thema natuur is het realiseren van een aanvaardbaar leefmilieu. Met name vraagt ook de toename van het groepsrisico langs de Flevolijn de nodige aandacht. Op dit punt is sprake van tegenstrijdige doelstellingen. Om de automobilititeit te beperken is een grotere bewonersdichtheid gewenst in de directe omgeving van het stationsgebied, terwijl dit vanuit het oogpunt van externe veiligheid minder wenselijk is.

4.3. Meest milieuvriendelijke alternatief

Het meest milieuvriendelijke alternatief is het alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen. In deze variant zijn de gevolgen voor milieu, natuur en landschap beperkt. Verdere optimalisatie van deze variant is mogelijk door het opnemen van één of meerdere voorgestelde mitigerende en ecologische maatregelen. In tabel 4.2. zijn deze mitigerende en ecologische maatregelen per milieuthema samengevat.

Tabel 4.2. Bouwstenen voor het MMA

thema	mitigerende en ecologische maatregelen
Bodem	- door kruipruimteloos te bouwen is een iets kleinere drooglegging van mogelijk. Hierdoor wordt de hoeveelheid op te brengen grond verkleind met circa 20 %; - beperking van het risico op bodemverontreiniging is mogelijk door onder andere voorlichting aan bewoners en bedrijven (tijdens de bouw- en gebruiksfase), het inrichten van autowasplaatsen in de woongebieden en het achterwege laten van het gebruik van bestrijdingsmiddelen bij het groenbeheer.
Oppervlaktewater	- de waterkwaliteit kan worden verbeterd door een deel van het watersysteem of de oevers te laten begroeien met helofyten (bijvoorbeeld riet); - het percentage natuurvriendelijke oevers kan worden vergroot; - verhoging van de hoeveelheid waterberging in het plangebied.
Natuur	- aanleg broedwanden voor oeverwaluven in rustige delen van nieuwe waterpartijen; - aanbieden alternatieve (kunstmatige) nestlocaties voor o.a. gierzwaluw, vleermuisen, huismus; - aanleg natuurvriendelijke oevers; - beperken bevaarbaarheid watergangen; - geen aanlegsteigers plaatsen; - zoveel mogelijk inheems plantsoen; - ecologisch beheer zoveel als mogelijk.
Mobiliteit	- verbetering van de doorstroming door kruispunten in te richten met intelligente verkeerslichten; - door het bouwen in hogere dichtheden nabij het NS station, de aanleg van P&R-voorzieningen en de realisatie van woon/werk eenheden in de centrumzone zal de haalbaarheid van het NS station toenemen.
Geluid	- toepassen van geluidreducerend asfalt langs de drukste wegen; - geluidscherm langs de Flevolijn verhogen; - geluidreducerende maatregelen bij bedrijven.
Luchtkwaliteit	- verbetering van de doorstroming door kruispunten in te richten met intelligente verkeerslichten; - aanleg groene bufferzones of schermen langs de drukste wegen.
Externe veiligheid	- bebouwing op een grotere afstand aanleggen ten opzichte van de Flevolijn; - tegengaan risicovolle activiteiten in de wijk; - maatregelen treffen die effecten verkleinen.
Sociale veiligheid	- realisatie van woon/werk eenheden nabij het stationsgebied; - inrichting van groene weiden aan weerszijden van fiets- en wandelroutes, met name in het zuidelijke deel van het plangebied.
Energie	- toepassen duurzame energie.

4.4. Voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief geeft de voorkeursontwikkeling voor de woningbouwlocatie Warande weer, zoals die door de initiatiefnemer (gemeente) voor ogen staat. Het voorkeursalternatief, zoals dat uitvoerig is beschreven in het Ontwikkelingsplan Warande, zal verder worden geoptimaliseerd door het opnemen van mitigerende en ecologische maatregelen uit het MMA in dit plan. Tabel 4.3. bevat een overzicht van de bouwstenen van het MMA die zullen worden geïntegreerd in het ontwikkelingsplan Warande.

Tabel 4.3. Optimalisatie voorkeursalternatief met mitigerende en ecologische maatregelen

thema	mitigerende maatregelen
Bodem	- beperking van het risico op bodemverontreiniging is mogelijk door onder andere voorlichting aan bewoners en bedrijven (tijdens de bouw- en gebruiksfase), het inrichten van autowasplaatsen in de woongebieden en het achterwege laten van het gebruik van bestrijdingsmiddelen bij het groenbeheer.
Oppervlaktewater	- een deel van het watersysteem of de oevers zullen waar mogelijk worden begroeid met helofyten (bijvoorbeeld riet); - toepassen natuurvriendelijke oevers.
Natuur	- aanleg broedwanden voor oeverwaluwen in rustige delen van nieuwe waterpartijen; - aanbieden alternatieve (kunstmatige) nestlocaties voor o.a. de gierwaluw, vleermuis en huismus; - aanleg natuurvriendelijke oevers; - zoveel mogelijk inheems plantsoen toepassen; - ecologische beheer zoveel als mogelijk.
Mobiliteit	- verbetering van de doorstroming door kruispunten in te richten met intelligente verkeerslichten.
Geluid	- toepassen van geluidreducerend asfalt langs de drukste wegen.
Luchtkwaliteit	- verbetering van de doorstroming door kruispunten in te richten met intelligente verkeerslichten.
Externe veiligheid	- maatregelen treffen die effecten verkleinen; - tegengaan van risicovolle activiteiten in de wijk.
Energie	- toepassen van duurzame energie.

Het rapport 'Warande als foerageergebied voor in de Oostvaardersplassen broedende kiekendieven' van het bureau Altenburg & Wymenga (A&W-rapport 866, 2006) constateert dat er als gevolg van de realisatie van Warande effecten zijn voor de kiekendieven. Naar aanleiding van dit onderzoek heeft de gemeente het Ontwikkelingsplan Warande heroverwogen. De gemeente Lelystad heeft besloten voor Warande een tweestappenplan te volgen. Dit tweestappenplan komt in het kort op het volgende neer:

1. stap 1 behelst de realisatie van 4.000 woningen en de verplaatsing van het huidige foerageergebied van de kiekendieven naar een strook aan de zuidwestzijde van het plangebied, parallel aan de Hollandse Hout. In het vigerende bestemmingsplan heeft deze strook de functie wonen. In het nieuwe bestemmingsplan zal deze bestemming worden omgezet naar agrarisch. Het behouden foerageergebied heeft een omvang van 300 hectare en biedt foerageerruimte voor vijf paar bruine en twee paar blauwe kiekendieven. Met de huidige eigenaren zijn afspraken gemaakt over het landbouwkundig gebruik van dit foerageergebied met het oog op de gunstige ontwikkeling van de muizenpopulatie. De financiële middelen voor de realisatie van dit foerageergebied zijn gereserveerd en geborgd. Met de optimalisatie van het behouden foerageergebied en de omvang van de woningbouwontwikkeling zijn er geen effecten voor de kiekendieven die foerageren in het plangebied;
2. stap 2 behelst de optie om te zijner tijd, aansluitend op de gerealiseerde 4.000 woningen in stap 1, nog eens 4.320 woningen te realiseren. In het bestemmingsplan is hiervoor (voor stap 2) een uitwerkingsbevoegdheid opgenomen. Aan deze uitwerkingsbevoegdheid is de voorwaarde gekoppeld dat het bevoegd gezag, Gedeputeerde Staten van Flevoland, hiervoor alleen toestemming zal verlenen als de instandhoudingdoelstellingen van de Oostvaardersplassen niet in gevaar komen. In concreto betekent deze voorwaarde dat de bouw van nog eens 4.320 woningen in stap 2 alleen is toegestaan als er voldoende foerageergebied beschikbaar is voor de kiekendieven, zodat de in-

standhoudingdoelstellingen van de Oostvaardersplassen niet in gevaar komen en er geen effecten zijn.

De besluiten met ruimtelijke relevantie (bijvoorbeeld op het gebied van mobiliteit) worden in het bestemmingsplan opgenomen. Bij het vormgeven van het voorkeursalternatief spelen verschillende overwegingen een rol. Behalve ecologische, landschappelijke en milieuoverwegingen spelen vooral ook technische, financiële en functionele overwegingen een rol. Bij de nadere invulling van het voorkeursalternatief (VA) zullen nog de volgende (ruimtelijke relevante) keuzes moeten worden gemaakt:

- NS-station;
- energievoorziening.

NS station

Bij de ontwikkeling van Warande wordt ervan uitgegaan dat het NS station Warande enkele jaren na de start van de realisering van het plan zal worden gerealiseerd. Opgemerkt moet worden dat het NS station Warande niet is opgenomen in de notitie 'Kleine Stations' van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. De komst van een NS-station is dus allerm minst zeker. De NS overweegt de aanleg van een nieuw station bij 1.000 of meer nieuwe instappers per dag. De haalbaarheid van nieuwe stations wordt getoetst door ProRail, onderdeel van Verkeer en Waterstaat, en NS. Deze toetsing heeft voor Warande nog niet plaatsgevonden.

Naast aansluiting op het Nederlandse spoorwegennet wordt ten aanzien van openbaar vervoersvoorzieningen uitgegaan van één of meerdere busverbindingen en de mogelijkheid voor 'Vervoer op Maat'. Hiertoe is in 1999 een verkennende studie uitgevoerd naar de ontsluiting per bus. Dit onderzoek gaat onder andere uit van een rechtstreekse busverbinding tussen Warande en Larserpoort/luchthaven. Een belemmering voor een reguliere busverbinding zijn de technische randvoorwaarden en de kosten voor een verbinding over de Lagevaart en over/onder de A6.

Om beide vormen van openbaar vervoer te kunnen realiseren is de suggestie gedaan voor een snelle busverbinding tussen Warande en de bestaande stad met aanvullend een collectief vraagafhankelijk vervoer voor de gebiedsontsluiting en een alternatieve vorm van openbaar vervoer, die de bedrijventerreinen met het NS-station en het vliegveld verbindt. Een quick scan voor de haalbaarheid van een openbaar vervoerverbinding zal nog worden uitgevoerd.

energievoorziening

Bij de keuze van de energievoorziening gelden als uitgangspunten voor het voorkeursalternatief een EPL (Energie Prestatie op Locatie) van 7,5 en een EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt) van 0,8. Beide doelstellingen zijn haalbaar volgens de Energievisie. De initiatiefnemer heeft een voorkeur voor het toepassen van mini warmte/kracht (micro WKK) op woningniveau of stadsverwarming. Voor het voorkeursalternatief wordt vooralsnog uitgegaan van stadsverwarming, maar de definitieve besluitvorming moet hierover nog plaatsvinden.

DEEL B: ACHTERGRONDEN MILIEUEFFECTRAPPORT

opbouw en leeswijzer

In dit MER wordt onderscheid gemaakt in een deel A en een deel B. Deel A (de hoofdstukken 1 t/m 4) bevat de kern van dit MER, terwijl deel B (de hoofdstukken 5 t/m 10) de overige essentiële informatie bevat voor het uiteindelijke besluit.

deel B

In deel B wordt als eerste (hoofdstuk 5) ingegaan op de eerder genomen besluiten die een relatie hebben met het voornemen. De reeds genomen besluiten kunnen randvoorwaarden of uitgangspunten bevatten voor de voorgenomen activiteit, alsmede de basis bieden voor beoordelingscriteria.

In de hoofdstukken 6 t/m 10 worden achtereenvolgens de volgende thematische hoofdstukken behandeld:

- bodem, grondwater en oppervlaktewater (hoofdstuk 6);
- natuur, landschap en cultuurhistorie (inclusief archeologie) (hoofdstuk 7);
- mobiliteit (hoofdstuk 8);
- leefmilieu (hoofdstuk 9);
- energie (hoofdstuk 10).

Elk hoofdstuk is opgebouwd volgens dezelfde structuur. Per thema worden de beoordelingscriteria toegelicht. Vervolgens wordt ingegaan op de bestaande situatie. Daarna wordt de autonome ontwikkeling beschreven. Dit houdt in dat wordt aangegeven hoe de ontwikkeling zou zijn als de voorgenomen activiteit niet plaats zou vinden. Vervolgens worden per aspect de milieugevolgen in beeld gebracht. De nadruk ligt daarbij op de effecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven. De beoordeling van elk criterium wordt daar waar mogelijk kwantitatief uitgedrukt. Echter in de meeste gevallen zijn de effecten moeilijk te kwantificeren en worden de effecten kwalitatief uitgedrukt. Per criterium zal aangegeven worden in welke meeteenheid het effect wordt uitgedrukt. Bij de effectvergelijking wordt uitgegaan van een 7-schaalswaardering (--, -, 0/-, 0, 0/+, + en ++). Deze schaal loopt van het meest negatieve (--) tot het meest positieve effect (++). Voor alle aspecten betekent 0 dat er geen effect is. Elk hoofdstuk eindigt met een beschrijving van mitigerende c.q. compenserende maatregelen.

Hoofdstuk 11 gaat in op de leemten in kennis en geeft een aanzet tot een evaluatieprogramma.

5. BELEIDSKADER EN GENOMEN BESLUITEN

De wensen en belangen van de verschillende overheden, het rijk, de provincie, het waterschap en de gemeente Lelystad zijn verwoord in verschillende beleidsnota's. Deze beleidsnota's beperken de vrijheid, maar sturen ook in de richting die het bevoegd gezag voor ogen staat. In tabel 5.1. staan de beleidsdocumenten genoemd die randvoorwaarden en uitgangspunten scheppen voor de voorgenomen activiteit. Er is een onderscheid gemaakt naar Rijksnota's en nota's van de provincie en gemeente. In deze tabel zijn ook de uitgangspunten en randvoorwaarden uit de (inter-)nationale regelgeving opgenomen.

Tabel 5.1. Beleidskader

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Rijksbeleid				
Toekomstagenda Milieu: schoon, slim en sterk	25 april 2006	Ministerie van VROM	Beleid	- deze nota beschrijft de manier waarop het kabinet uitvoering geeft aan het nationale milieubeleid (zoals uitgewerkt in NMP4 en Vaste waarden, nieuwe vormen) en doet voorstellen waardoor het beleid ook op de lange termijn houdbaar is; - kabinet houdt vast aan de absolute ontkoppeling van economische groei en milieudruk; - het kabinet wil het milieubeleid vernieuwen op de volgende punten: verbetering uitvoering en toezicht, beter omgaan met Europese belastingvorming, een nuchtere afweging van kosten en baten, meer samenhang tussen ruimtelijk en milieubeleid, een actieve betrokkenheid bij mondiale milieuproblemen; - inhoudelijke maatregelen in de Toekomstagenda zijn: • klimaat en verzuring: verder terugdringen uitstoot broeikasgassen, aanscherpen vergunningen en technische maatregelen verzurende stoffen; • waterkwaliteit: aanpak diffuse bronnen, bevorderen watergerichte innovatie, verbeteren RWZI's; • natuur en verdroging: herstel verdroogd areaal i.o.m. provincies; • bodemsanering: nieuw saneringscriterium, gebiedsgerichte aanpak grondwater, normen verstandig hantieren (functiegericht); • luchtkwaliteit: differentiatie motorrijtuigenbelasting, beprijzing personen- en goederenverkeer, lokale maatregelen verkeer, bronbeleid, roetfilters; • geluid: maatregelen Nota mobiliteit, geluidgedifferentieerde gebruiksvergoeding spoor, geluidproductieplafonds.
Nota Ruimte	17 mei 2005	Ministerie van VROM	Beleid	- bij Lelystad wordt de ruimte verkend voor buitendijks wonen, met als doel de stad een gezicht aan het water te geven; - in de Nota Ruimte worden gesproken over de verkenning van een multimodaal overslagterrein ten noorden van Lelystad. Verder geeft de nota aan te starten met onderzoeken naar de mogelijkheden tot realisatie van de Zuidoostlijn, van Amsterdam/Schiphol, via Almere, Lelystad door Friesland richting Groningen; - een hoofdlijn van het ruimtelijk beleid is de bundeling van verstedelijking en economische activiteiten. Dit betekent onder meer aansluiten op het bestaande bebouwde gebied of in nieuwe clusters van bebouwing daarbuiten. Daarbij gelet op de bestaande ruimtelijke structuren.
Nota Wonen - Mensen, Wensen en Wonen	mei 2004	Ministerie van VROM	Beleid	- de Nota Wonen omschrijft de volgende kernopgaven: • wonen met keuze ruimte op het gebied van comfort en voorzieningenniveau; • het realiseren van duurzame woonmilieus gericht op functioneel-economische, sociaal-culturele en ruimtelijk-ecologische kwaliteit.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Nota Mobiliteit	24 december 2004	Ministerie van Verkeer en Waterstaat	Beleid	- de Nota Mobiliteit is een uitwerking van de Nota Ruimte en is de opvolger van het huidige Structuurschema Verkeer en Vervoer (SVV-2); - na 2010 wordt het spoornet nog uitgebreid met de Hanzelijn, een verbinding tussen Lelystad en Zwolle; - provincies formuleren zelf ambities voor hun gebied met een samenhangend maatregelenpakket; - betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid van deur tot deur; - naleven van alle nationale en internationale afspraken op het gebied van emissiereductie voor verkeer en vervoer over spoor, weg en vaarwegen; - zoveel mogelijk mobiliteit per uit te geven euro.
Vaste waarden, nieuwe vormen: milieubeleid 2002-2006	november 2002	Ministerie van VROM	Beleid	- de nota gaat in op de milieuonderwerpen waar gezien de gewijzigde economische en politieke omstandigheden een aanpassing nodig is; - economische groei mag niet ten koste gaan van het milieu, Nederland houdt vast aan de internationale klimaatafspraken en zet in op een krachtig internationaal milieubeleid; - het Nederlandse milieubeleid moet de eigen verantwoordelijkheid van burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties beter stimuleren, gemeenten en provincies meer beleidsvrijheid geven, regelzucht terugdringen en handhaving van bestaande milieuregels verder professionaliseren; - de belangrijkste inhoudelijke doelstellingen en maatregelen zijn: · luchtkwaliteit: verlaging van de maximumsnelheid bij de grootste knelpunten, verkeersmanagement, optimale brandstofmix en Nederland zal zich sterk maken voor een aanscherping van de Europese emissie-eisen; · geluid: algehele snelheidsverlaging en aanleg van geluidsbeperkende wegdekklagen, Innovatieprogramma Geluid, betere handhaving van bestaande geluidsnormen, op Europees niveau hard maken voor aanscherping van de geluidsnormen; · externe veiligheid: werken aan structurele oplossingen van veiligheidsknelpunten.
Nationale milieubeleidsplan 4 (NMP4)	juni 2001	Ministerie van VROM e.a.	Beleid	- externe veiligheid: voor de transportrisico's worden de internationale wetgeving gevolgd. Normen voor plaatsgebonden risico en groepsrisico zijn bepalend. In 2010 moeten alle situaties voldoende aan de gestelde grenswaarden in de AMvB Kwaliteitseisen externe veiligheid inrichtingen en de AMvB externe veiligheid van transport; - geluid: in 2010 mag de grenswaarde van 70 dB(A) bij woningen niet meer worden overschreden. De akoestische kwaliteit in de ecologische hoofdstructuur mag in 2010 niet zijn verslechterd ten opzichte van 2000; - natuur: onderdelen van de EHS moeten worden beschermd en moeten duurzaam worden beheerd; - lucht: voor verzuring en grootschalige luchtverontreiniging is het uitgangspunt dat deze in 2030 geen belemmering mogen vormen voor de natuurdoelen binnen de ecologische hoofdstructuur. Gezondheidsrisico's als gevolg van luchtverontreiniging moeten verwaarloosbaar zijn.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Waterbeleid 21 ^e eeuw	2000	Het Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen	Beleid	- de hoofddoelstelling van de waterbeleid 21^e eeuw is het waarborgen van het veiligheidsniveau voor overstromingen en het verminderen van wateroverlast, mede d.m.v. de watertoets. Op 2 juli 2003 is het Nationaal bestuursakkoord water (NBW) gesloten om hieraan verdere invulling te geven; - de watertoets is met ingang van 1 november 2003 wettelijk verplicht voor streekplannen, streekplanuitwerkingen, regionale en gemeentelijke structuurplannen, bestemmingsplannen en vrijstellingen op grond van artikel 19, eerste lid, van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO); - het beleidskader waar de watertoets uit is voortgekomen bestaat uit het Kabinetsstandpunt 'Anders omgaan met water', de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening en de Startovereenkomst Waterbeleid 21e eeuw; - de watertoets heeft als doel negatieve effecten als wateroverlast te voorkomen en mogelijke kansen voor het watersysteem te benutten.
Nota Natuur voor mensen, mensen voor natuur	juli 2000	Ministerie van VROM	Beleid	- behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van natuur en landschap, als essentiële bijdrage aan een leefbare en duurzame samenleving; - voortzetten van de realisatie van de EHS; - aansluiting bij het internationale natuurbeleid.
Vierde nota waterhuishouding (NW4)	1999	Ministerie van Verkeer en Waterstaat	Beleid	- ontwikkeling van een duurzaam watersysteem dat relatief weinig onderhoud kost; - reguleren van menselijk gebruik om effecten op natuur en milieu te minimaliseren; - nastreven van doelen door een integrale aanpak; - voorzetting functies van het watersysteem conform NW3.
Beleidsnota Belvédère	juli 1999	Ministerie van VROM	Beleid	- het studiegebied maakt geen onderdeel uit van een Belvédère gebied. - de volgende meer algemene uitgangspunten worden genoemd: · handhaven van bestemmingsplannen en van de Monumentenwet; · de cultuurhistorische identiteit geeft richting aan de inrichting van de ruimte, het rijksbeleid zal daarvoor goede voorwaarden scheppen; · het erkennen en herkenbaar houden van cultuurhistorische identiteit in zowel het stedelijke als landelijke gebied, als kwaliteit en uitgangspunt voor verdere ontwikkelingen. Dit vindt plaats op grond van streek- en bestemmingsplannen.
Derde Energienota 1996	december 1995	Ministerie van Economische Zaken	Beleid	- er worden de volgende doelstellingen genoemd: · 33 % efficiëntieverbetering in 25 jaar; · 10 % duurzame energie in 2020; · 80.000 zonneboilers in Nederland in 2000 en 400000 zonneboilers in 2020; · stabiliseren CO₂-emissie in 2000 op het gemiddelde niveau van de jaren 1989 en 1990.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Provinciaal beleid				
Nota Mobiliteit Flevoland	7 december 2006	Provincie Flevoland	Beleid	- deze nota is een uitwerking van het (ontwerp)Omgevingsplan voor het onderdeel verkeer en vervoer. Het plan heeft betrekking op de periode 2007–2015 en geeft een doorkijk naar 2030; - de doelstelling van het verkeers- en vervoerbeleid als volgt worden weergegeven: · Flevoland moet voor iedereen goed bereikbaar zijn; · iedereen moet zich snel en veilig kunnen verplaatsen, zonder dat dit ten koste gaat van de leefbaarheid. · vernieuwingen in de verkeersinfrastructuur en netwerken zijn gericht op een duurzame economische ontwikkeling van Flevoland; - de wegbeheerders in Oostelijk Flevoland (waaronder Lelystad) streven naar een goede bereikbaarheid van Oostelijk Flevoland met alle vervoerwijzen, veiligheid op en rondom de weg en een leefbare omgeving; - om deze ambities waar te maken worden tussen 2007 en 2015 diverse maatregelen getroffen in Oostelijk Flevoland (o.a. aanleg N23, opwaarderen bestaande wegen, verbeteren rotondes, verbeteren verbindingen openbaar vervoer).
Omgevingsplan Flevoland 2006	2 november 2006	Provincie Flevoland	Beleid	- het Omgevingsplan bevat het Streekplan, Milieubeleidsplan, Waterhuishoudingsplan en het Provinciaal Verkeers- en Vervoerplan en beschrijft het volledige omgevingsbeleid voor de periode 2006-2015, met een doorkijk naar 2030; - er worden zeven speerpuntgebieden onderscheiden: · Almere: omvat een investeringsprogramma om de verdere stedelijke ontwikkeling te stimuleren; · OostvaardersWold: gaat om het creëren van een nieuwe zone tussen de Oostvaarderplassen en het Horsterwold ten behoeve van een ecologische verbinding, woon-, werk- en recreatiegebieden in een groenblauw casco; · Luchthaven Lelystad: economische kansen benutten van de luchthavenontwikkeling, binnen de grenzen van de Planologische Kernbeslissing; · Markermeer/IJmeer: ecologie en waterkwaliteit verbeteren door natuurontwikkeling te combineren met ruimte voor waterfrontontwikkelingen bij Almere en Lelystad; · Oostrand: combinatie natuurwaarden behouden en ontwikkelen en toerisme en recreatie bevorderen. Verweving van landbouw, natuur, recreatie, landelijke wonen en een goede waterkwaliteit hebben hier de beste kansen; · West-oost-as: een nieuwe verbindende schakel tussen de dynamiek van de Randstad en Almere en de netwerkstad Zwolle-Kampen. De Hanzelijn en de N23 vormen hierbij de infrastructurele dragers; · Noordelijk Flevoland: nieuwe impulsen om de economische structuur meer divers te maken (recreatie en toerisme, innovatie in landbouw) en te combineren met wateropgave, landschappelijke versterking en leefbaarheid.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Nota Natuur en landschap	december 1999	Provincie Flevoland	Beleid	- een goede situering en vormgeving van stadsuitbreidingen en infrastructuur is van groot belang voor de esthetische, ecologische en economische kwaliteiten van het landschap; - door een goede zonering van de bos- en natuurgebieden en een goede verbinding tussen de bebouwde omgeving en het groen kunnen de toeristisch-recreatieve waarden worden verhoogd en kan de recreatiedruk van de meer kwetsbare groengebieden worden afgeleid; - nieuwe ontwikkelingen met een verdichtend effect vinden bij voorkeur plaats in de directe nabijheid van reeds bestaande massa's; - zowel vanuit het oogpunt van vormgeving (esthetisch) als uit het oogpunt van duurzame stedenbouw (stadsecologie) en recreatie (recreatief groen dicht bij huis) streeft de provincie naar inpassing van bestaande landschappelijke en ecologische structuren en elementen binnen nieuwe stedelijke uitbreidingen.
Manifest Nieuw Flevoland's Peil	begin 2004	Netwerk Duurzaam Bouwen Flevoland	Manifest	- Het manifest is de opvolger van de intentieverklaring Duurzaam Bouwen Flevoland. De volgende acties zijn geformuleerd om invulling te kunnen geven aan een nieuwe manier van bouwen en wonen: - kennis benutten en ervaring delen; - ambities formuleren voor 'prettig wonen', 'goed bouwen en beheren' en 'duurzame kwaliteit'; - projecten realiseren die aan de gestelde ambities voldoen; - samenwerken en communiceren.
Handreiking en Checklist Duurzame Stedenbouw	27 augustus 1997	Provincie Flevoland	Handreiking	- duurzame stedenbouw moet een grote spelen in het planproces voor nieuwe uitbreidingsplannen in Flevoland. Kansen moeten gezamenlijk benut worden om een aantrekkelijk woon- en leefklimaat te bieden en problemen in de toekomst te voorkomen; - voor het stedelijk woongebied wordt gesproken over meervoudig ruimte gebruik, compact bouwen, flexibele infrastructuur, efficiënte energievoorziening en hoogwaardige/zorgvuldig ingerichte openbare ruimte.
Nota Flora en Fauna	4 februari 2003	Provincie Flevoland	Beleid	- enerzijds zal de provincie aangeven welk beleid zij voert ten aanzien van diersoorten die schade of overlast veroorzaken of waarvan het beheer om andere redenen wenselijk wordt geacht; - anderzijds zal de provincie aangeven op welke wijze de bescherming van soorten in Flevoland wordt uitgevoerd en gefinancierd; - de Flora & faunawet geeft de provincies de bevoegdheid om een zogenaamde 'beschermde leefomgeving' aan te wijzen; - de Flora & faunawet geeft de provincie de volgende bevoegdheden ten aanzien van het beheer van diersoorten: (De artikelen verwijzen naar de artikelen van de Flora & faunawet): · het erkennen van Faunabeheereenheden (FBE's); · het goedkeuren van faunabeheerplannen; · het sluiten van de jacht bij bijzondere weersomstandigheden.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Gebiedsplan voor Natuur en Landschap	7 februari 2002	Provincie Flevoland	Beleid	- waar door integratie van functies de kwaliteit ervan verhoogt, wordt op lokaal niveau een integratie van functies voorgestaan; - bij nieuwe ontwikkelingen is het van belang dat landschappelijke structuren in stand blijven of zo nodig (en mogelijk) nieuwe landschapsstructuren ontstaan; - het beleid in Flevoland is er op gericht om de recreatieve mogelijkheden in en nabij de woonomgeving te vergroten.
Gemeentelijk beleid				
Geluid in Lelystad: hogere grenswaarden en zonebeheer	23 januari 2007	gemeente Lelystad	Beleid	- de wettelijke voorkeursgrenswaarde is uitgangspunt, hogere grenswaarden zijn uitzonderingen, de uitzonderingssituaties zijn specifiek benoemd in het beleid; - voordat een hogere grenswaarde kan worden verleend worden eerst alle reële maatregelen overwogen (geluidsreducerend asfalt, geluidwallen of –schermen) en waar nodig krijgen de woningen een hogere geluidsisolatie; - niet meer dan 10 procent van de nieuw te bouwen woningen mag meer geluid op de gevel krijgen dan wettelijk is bepaald. De maximale hogere grenswaarde buiten het Stadshart bedraagt 55 dB(A) (53 dB Lden) voor geluid afkomstig van wegverkeer en 60 dB(A) (58 dB Lden) voor geluid afkomstig van spoorwegverkeer. Voor het Stadshart geldt 60 dB(A) (58 dB Lden) voor geluid afkomstig van wegverkeer en 63 dB(A) (61 dB Lden) voor geluid afkomstig van spoorwegverkeer; - woningen met meer geluid op de gevel worden zodanig ingedeeld dat minstens één zijde van de woning geluid luv is.
Milieubeleidsplan Lelystad: stad in balans	2006	gemeente Lelystad	Beleid	- gemeentelijk milieubeleidsplan 2006-2010 geeft een samenhangend kader voor de milieuthema's en de milieumambities van Lelystad; - speerpunten van het beleid zijn: · we behouden en versterken de kernkwaliteiten van Lelystad; · we stimuleren schoner rijden; · we brengen de potentiële aanwezigheid van asbest in de bovengrond in beeld; · de gemeentelijke gebouwen worden voorzien van groene stroom; · voor woningen met een geluidsbelasting van meer dan 60 dB(A) nemen we maatregelen; · we willen geen vliegroutes (meer) boven de stad.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Structuurvisie Lelystad	7 april 2005	gemeente Lelystad	Beleid	- handhaven en versterken van de kernkwaliteiten (rust, ruimte, groen en water) als één van de belangrijkste opgaven; - benutten van de potenties van de stad en ruimte bieden voor verdere ontwikkeling kunnen tot de belangrijkste ambities beschouwd worden; - niet een omvangrijke(r) groei van de stad is het doel, maar het realiseren van een woon- en bedrijfsklimaat dat zich onderscheidt door het bijzondere aanbod van ruimte en de kwaliteit ten opzichte van het Noordelijk deel van de Randstad.
Energievisie Warande	maart 2005 concept	Gemeente Lelystad	Visie	Voor de woningbouwlocatie Warande zijn een drietal energieconcepten geformuleerd, rekening houdend met de verschillende woonmilieus in het ontwikkelingsplan, de woningdichtheid, en de ambities t.a.v. duurzaam bouwen en de energieprestatie van woningen. Door het toepassen van deze concepten wordt (m.u.v. 1 concept-alternatief) een energieprestatie (EPL) van 7,5 gerealiseerd. De energieconcepten bestaan uit onder meer zeer goede isolatie van woningen, plaatsing van individuele cv-ketels voor verwarming en tapwater, warmteafgifte door een 'laag temperatuur systeem', ventilatie door natuurlijke toevoer i.c.m. mechanische afvoer.
Nota Klimaatbeleid	21 juli 2004	Gemeente Lelystad	Beleid	Het leveren van een extra inspanning om de nationale doelstelling op het gebied van CO₂ reductie te realiseren. Het gemeentelijk klimaatbeleid richt zich op een vijftal thema's, te weten: - gemeentelijke gebouwen: bij nieuwbouw van gemeentelijke gebouwen wordt een verscherpte EPC eis van 4 % tot 8 % toegepast en voor alle gemeentelijke gebouwen wordt een energiebeheersysteem doorgevoerd; - woningbouw: bij nieuwbouwprojecten met meer dan 250 woningen wordt een EPL van minimaal 7 tot 7,5 toegepast. De gemeente legt zichzelf de inspanningsverplichting op om de EPC van nieuwbouwwoningen aan te scherpen met 5 % – 10 % en de gemeente legt zichzelf de inspanningsverplichting op om te bewerkstelligen dat alle nieuwbouwwoningen standaard worden uitgerust met een lage temperatuur verwarmingssysteem; - bedrijven (incl. agrarische sector): het bestaande instrumentarium van de gemeente wordt getoetst op mogelijkheden voor duurzame bedrijventerreinen (met energievoorziening als belangrijk item). Hiervoor wordt een plan van aanpak opgesteld en uitgevoerd. Bedrijven worden actief geïnformeerd over energie- en duurzaamheids-cans; - verkeer en vervoer: energiebesparing is een aandachtspunt bij de aanbesteding van CV en OV. Er wordt een VPL-studie uitgevoerd bij de (her)inrichting van een woonwijk of woningbouwproject met meer dan 500 woningen. Bij uitbreidingsplannen wordt minimaal 70 % zongericht verkaveld; - duurzame energie: het ter beschikking stellen van biomassa reststromen voor energieopwekking wordt actief bevorderd. Er wordt een plan van aanpak opgesteld en uitgevoerd met als doel dat het totale energiegebruik in de gemeente voor tenminste 80 % is gebaseerd op duurzame energiebronnen.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Energievisie Lelystad-Zuid	maart 2000	Gemeente Lelystad	Visie	De doelstelling voor Lelystad-Zuid is een energie-infrastructuur met een EPL van 8,0. Met het OEI-rekenmodel (Optimale Energie Infrastructuur) zijn varianten doorgerekend, waarbij sprake was van levering van elektriciteit, warmte en elektriciteit of alleen elektriciteit. Het onderzoek heeft tot de volgende aanbevelingen geleidt: - om de doelstelling van 8,0 EPL te kunnen realiseren is het aan te bevelen om direct vanaf het beging een EPC-eis (Energie Prestatie Coëfficiënt) te hanteren van 0,7; - de oriëntatie van woningen zoveel mogelijk op het zuiden in verband met gebruiksmogelijkheden voor passieve zonne-energie; - vroegtijdig gebruik maken van isolatiepakketten; - kostenbesparingen door lease of verhuurmogelijkheden van energiebesparende apparatuur; - geven van goede voorlichting over energiebesparing. De conclusie is dat levering van warmte en elektriciteit door centrale opwekking geeft de meeste reductie op CO₂ uitstoot. Levering van warmte en elektriciteit dmv mini-wkk's heeft de hoogste besparing op fossiel energieverbruik.
Verkeersprestatie op locatie (VPL) Lelystad-Zuid	17 december 1999	Gemeente Lelystad	Beleid	Met subsidie van Novem is voor de nieuwbouwlocatie Lelystad-Zuid een onderzoek uitgevoerd volgens de methodiek Verkeersprestatie op Locatie (VPL). Uitgangspunt is om het energieverbruik door verkeer en vervoer te reduceren door in de planvorming in het bijzonder aandacht te schenken aan de inrichting van de nieuwbouwlocatie. Voor Lelystad-Zuid betekend dit onder meer: - doorgaande verbindingen voor gemotoriseerd vervoer leiden tot een hoger energieverbruik; - goede fietsverbindingen richting Lelystad-centrum van groot belang zijn voor energiebesparing; - ga bij het ontwerpproces uit van een 'bottom-up' benadering. Dit leidt tot meer aandacht voor langzaam verkeer.
Masterplan versnelde groei	1996	Gemeente Lelystad	Masterplan	In het Masterplan worden een vijftal speerpunten genoemd. - een marktgericht woningbeleid, met als doel een marktgericht voorraadbeheer, buurtbeheer en concurrerende nieuwbouw; - een betere economie door kwalitatieve versterking van de economische structuur en het creëren van meer arbeidsplaatsen; - een attractiever stadscentrum, waardoor er een aantrekkelijk vestigingsklimaat ontstaat voor bewoners en bedrijven; - een versnelde ontwikkeling van Lelystads kuststrook die mogelijkheden biedt voor de duurdere koopsector en meer recreatieve activiteiten; - verbetering van Lelystads imago, waardoor de stad als product succesvol op de markt kan worden gezet.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Visie op een uitzonderlijke stad	1997	Gemeente Lelystad	Visie	In de visie wordt aan de hand van een drietal thema's enkele aandachtspunten genoemd: - Stedenbouw en architectuur: · ontwikkeling van een uitzonderlijke en aantrekkelijke stad bestaande uit de kernkwaliteiten groen, water, rust en ruimte; · ontwikkeling van woongebieden met een eigen gezicht, waarbij de bewoners zelf invloed kunnen en moeten uitoefenen op de ontwikkelingen; · versterking van de aanwezige kwaliteiten als uitgangspunt; - Toerisme, cultuur, recreatie en sport: · door het stimuleren van toeristische, recreatieve en culturele functies het imago van Lelystad versterken en ook creëren van werkgelegenheid; - Wonen, werken en leven: · door het concentreren van dienstverlening de werkgelegenheid ontwikkelen; - meer differentiatie in het woonaanbod is gewenst in deelgebieden met elk een eigen karakter. Hierdoor ontstaat er een aantrekkelijk woon- en werkklimaat.
- Internationale regelgeving				
Richtlijn Strategische Milieubeoordeling (SMB)	2001	Europees parlement en de Raad van de Europese Unie	Beleid	- de SMB-procedure worden doorlopen indien een plan of programma een kader biedt voor m.e.r.- (beoordelings)plichtige activiteiten of een 'passende beoordeling' moet ondergaan in het kader van de Europese Vogel- en / of Habitatrichtlijn; - het doel van de SMB is om in de voorbereiding van een plan bij te dragen aan een hoog niveau van milieubescherming en een duurzame ontwikkeling te bevorderen. De SMB moet bij de voorbereiding van en de besluitvorming over de plannen leiden tot opname van milieuoverwegingen in de plannen; - in het algemeen wordt een SMB beschouwd als een m.e.r.-procedure op strategisch niveau.
Kaderrichtlijn water	2000	Europees parlement en de Raad van de Europese Unie	Beleid	- de Kaderrichtlijn Water (KRW) is erop gericht de kwaliteit van watersystemen te verbeteren, onder meer door lozingen aan te pakken. Verder is het de bedoeling het duurzaam gebruik van water te bevorderen en de verontreiniging van grondwater aanzienlijk te verminderen; - de uitvoering van de KRW vraagt om samenwerking tussen landelijke, provinciale en gemeentelijke overheden, waterschappen en (regionale directies van) Rijkswaterstaat; - van belang is: · zorgen voor veilige, leefbare steden en het met elkaar in verband brengen van de wateropgave en de verstedelijkingsopgave; · implementatie en borging van de wateropgave in streek- en bestemmingsplannen.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Verdrag van Malta	1992	Raad voor Europa	Verdrag	- uitgangspunt van het verdrag is het archeologisch erfgoed zoveel mogelijk ter plekke (in situ) te bewaren en beheermaatregelen te nemen om dit te bewerkstelligen. Daar waar behoud in situ niet mogelijk is, betalen de bodemverstoorders het archeologisch onderzoek en mogelijke opgravingen; - het Verdrag van Malta heeft is vertaald in Nederland in de Wet op de archeologische monumentenzorg (zie onder nationale regelgeving).
Conventie van Bern	1979	Staat der Nederlanden	Conventie	- beschermen van flora en fauna in hun natuurlijke omgeving. In het bijzonder die soorten en habitats die (inter)nationale samenwerking vergen; - specifieke aandacht is er voor bedreigde soorten en bedreigde rondtrekkende soorten.
Vogel- en Habitatrichtlijn en Natura 2000	1979 en 1992	Europees parlement en de Raad van de Europese Unie	Richtlijn	- leefgebieden, dieren en planten mogen niet geschonden worden door de voorgenomen activiteit. Bij ingrepen in leefgebieden en significante beïnvloeding van soorten die vallen onder de twee richtlijnen moet het afwegingskader art. 6 Habitatrichtlijn worden doorlopen: passende beoordeling; - Natura 2000 is een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de Europese Unie. Het omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn; - Natura 2000-gebieden worden aangewezen en beschermd op basis van zuiver ecologische argumenten; - in en rond Natura 2000-gebieden geldt voor activiteiten of projecten die schadelijk zijn voor de natuur een vergunningplicht.
Nationale regelgeving				
Wet op de archeologische monumentenzorg	21 december 2006	Ministerie van OCW	Wet	- deze wet omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988 en enkele andere wetten, mede in verband met het Verdrag van Malta; - Rijk, provincies en gemeenten moeten (laten) bepalen welke archeologische waarden in het geding zijn bij ruimtelijke ordeningsplannen die het bodemarchief mogelijk aantasten; - gemeenten moeten rekening houden met archeologie bij nieuwe bestemmingsplannen. Provincies krijgen de taak om 'archeologische attentiegebieden' aan te wijzen en gaan ontgroningen en MER'en toetsen op archeologisch belang.
Besluit Luchtkwaliteit	5 augustus 2005	Ministerie van VROM	Besluit	- het Besluit luchtkwaliteit hanteert een saldobenadering. Dit betekent dat bij een verslechtering van de luchtkwaliteit de luchtkwaliteit in een ander gebied (binnen of deels buiten een gemeente) wel aanzienlijk worden moet verbeterd.

naam document	datum besluit	bevoegd bestuursorgaan	status	randvoorwaarden en uitgangspunten
Natuurbeschermingswet	1998	Ministerie van LNV	Wet	- bescherming van natuurmonumenten tegen verontreiniging, verstoring of het in het algemeen toebrengen aan schade; - voor de Vogelrichtlijn zijn gebieden aangewezen onder de Natuurbeschermingswet. Voor de Habitatrichtlijn worden deze gebieden nog aangewezen onder de Natuurbeschermingswet; - Sinds 1 oktober 2005 is de bescherming van de Natura 2000-gebieden in Nederland geregeld in de Natuurbeschermingswet 1998; - het Markermeer is aangewezen als Vogelrichtlijngebied, maar niet als Habitatrichtlijngebied.
Flora- en fauna wet	1998	Ministerie van LNV	Wet	- maatregelen voor soortenbescherming vanuit Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden) zijn in Nederland vertaald in de Flora- en Fauna wet; - bescherming van soorten die zijn vermeld in Bijlage I van de Vogelrichtlijn en in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn, alsmede diverse andere soorten.
Monumentenwet	1988	Ministerie van OCW	Wet	- er is onderscheidt gemaakt in archeologische monumenten, beschermde monumenten, kerkelijke monumenten, stads- en dorpsgezichten, beschermde stads- en dorpsgezichten; - er is alleen sprake van een archeologisch monument, als een archeologisch terrein bijzonder belangrijk of representatief is voor de nationale of internationale geschiedenis; - het monument mag niet zonder vergunning worden gewijzigd of verstoord;

6. BODEM, GROND- EN OPPERVLAKTEWATER

6.1. Inleiding

De effectbeschrijving voor de thema's bodem, grond- en oppervlaktewater is grotendeels gebaseerd op het rapport 'Integrale waterstudie Lelystad-Zuid' [Lit. 9] en het Ontwikkelingsplan voor Warande [Lit. 10]. De thema's bodem, grondwater en oppervlaktewater worden in afzonderlijke paragrafen behandeld. Per thema komen de volgende punten aan de orde:

- de beoordelingscriteria;
- een beschrijving van de huidige situatie;
- een beschrijving van de autonome ontwikkeling;
- de milieugevolgen.

In de paragrafen 6.2.5. en 6.4.5. zijn mitigerende maatregelen opgenomen voor de thema's bodem, respectievelijk oppervlaktewater.

6.2. Bodem

6.2.1. Beoordelingscriteria

De bodem op de locatie moet bouwrijp worden gemaakt. Het bouwrijp maken van een terrein houdt onder meer in dat het terrein goed berijdbaar en begaanbaar moet zijn, zowel tijdens als na de bouw. Bovendien moet voldoende drooglegging worden gerealiseerd bij wegen, bebouwing en groenzones. Om de gewenste drooglegging te realiseren wordt het gebied opgehoogd. Hiertoe kan grond worden gebruikt, dat vrijkomt bij de aanleg van het watersysteem. Indien dit onvoldoende is voor de ophoping van het gebied, is aanvoer van zand buiten het gebied noodzakelijk of dient zand gewonnen te worden in het gebied zelf. Zowel zandwinning in het gebied zelf als aanvoer van zand van buiten het gebied hebben negatieve milieueffecten, zoals geluidsproductie en energieverbruik (transport). Vanuit milieuoogpunt is het wenselijk de benodigde zandhoeveelheid buiten het gebied te beperken. Om deze reden wordt het de alternatieven beoordeeld op de hoeveelheid zand dat nodig is buiten het plangebied.

Behalve de benodigde hoeveelheid grond voor de ophoging en de hoeveelheid zand voor het bouwrijp maken, is ook de kwaliteit van de bodem van belang. Door de verandering van het gebruik van een groot deel van het gebied van agrarisch in stedelijk, kan het risico van bodemverontreiniging veranderen. Het risico van bodemverontreiniging is als criterium voor het beoordelen van de alternatieven opgenomen.

Samenvattend zijn de beoordelingscriteria voor het thema bodem:

- gesloten grondbalans;
- risico op bodemverontreinigingen.

6.2.2. Huidige situatie

Voor het verkrijgen van inzicht in de milieueffecten binnen het thema bodem is inzicht vereist in de bestaande maaiveldhoogten, de bodemopbouw en bodemkwaliteit.

maaiveldhoogten

De maaiveldhoogte in het gebied Warande bedraagt circa NAP -4,6 meter. In het oosten van het gebied heeft in het verleden ophoging plaatsgevonden tot circa NAP -3,8 meter [Lit. 9]. Oorspronkelijk, direct na de inpoldering, lag het maaiveld hoger. Door zettingen in de bovenste klei- en veenhoudende laag is de bodem enigszins gedaald.

bodemopbouw

De bodemopbouw in de regio is schematisch weergegeven in tabel 6.1., waarbij onderscheid is gemaakt tussen watervoerende lagen en waterremmende lagen. De waterremmende lagen zijn grijs gemarkeerd.

Tabel 6.1. Regionale bodemopbouw en geohydrologische schematisatie

stratigrafie	niveau bovenkant	dikte	lithologie	geohydrologische schematisatie
Holocene deklaag (Westland formatie)	NAP -4,6 m	0 tot 10 m	klei en veen	deklaag
formatie van Twente	NAP -7 tot -15 m	10 tot 20 m	zeer fijn tot matig fijn zand	eerste watervoerend pakket (WVPI)
formatie van Kreftenheye			matig fijn tot matig grof zand	
Eemformatie	NAP -20 tot -30 m	0 tot 6 m	klei	slechtdoorlatende laag I
formaties van Urk, Enschede en Harderwijk	NAP -23 tot -30 m	190 tot 220 m	matig grof tot uiterst grof zand	tweede watervoerend pakket (WVPII)
formaties van Maassluis			matig fijn tot matig grof zand	derde watervoerend pakket (WVP III)
formatie van Oosterhout	NAP -200 tot -250 m		klei- en leemlagen met fijn zand	geohydrologische basis

Het oorspronkelijke maaiveldniveau in oost en zuid Lelystad bedraagt circa NAP -4,6 meter. De deklaag bestaat uit klei met veenlagen. De dikte van de deklaag varieert en bedraagt maximaal 10 meter. Plaatselijk ontbreekt de deklaag. In het uiterste noordwesten van het plangebied komt aan de onderzijde van de deklaag basisveen voor. Basisveen heeft een hoge weerstand tegen verticale grondwaterstroming [Lit. 25]. Onder de deklaag worden de fijne zanden van de formatie van Twente aangetroffen, gevolgd door een circa 7 meter dik pakket van matig fijn tot matig grof rivierzand (formatie van Kreftenheye). Samen vormen deze formaties het eerste watervoerende pakket. Het eerste watervoerende pakket wordt aan de onderzijde begrensd door een dunne kleilaag, behorende tot de Eemformatie. Deze kleilaag is naar verwachting onder het gehele plangebied aanwezig. Onder de Eemklei bevindt zich een pakket met grove rivierzanden die behoren bij de formaties van Urk, Enschede en Harderwijk. Deze formaties vormen het tweede watervoerende pakket. Naar verwachting ontbreekt de tweede scheidende laag op de onderzoekslocatie, zodat het tweede en derde watervoerend pakket samen een geheel vormen. Het derde watervoerend pakket bestaat uit mariene zandlagen van de formatie van Maassluis. Dit pakket is circa 200 meter dik en bestaat uit matig fijn tot matig grof zand. De geohydrologische basis wordt gevormd door de lagen van klei, leem en fijn zand van de formatie van Oosterhout.

Voor de aanleg van de toekomstige woningbouwlocatie Warande is de bodemopbouw plaatselijk gewijzigd. Op de Holocene deklaag is een zandcunet aangebracht.

bodemkwaliteit

In het gebied is sprake van (licht) verhoogde achtergrondgehalten aan zware metalen en bestrijdingsmiddelen [Lit. 15]. Deze verontreinigingen zijn gedeeltelijk natuurlijk van oorsprong (zink, nikkel). Enkele verontreinigingen hebben een antropogene oorsprong (onder andere minerale olie, PAK's). De verontreinigingen komen verspreid over de locatie voor. De gehalten zijn dusdanig laag (kleiner dan de tussenwaarde) dat deze geen bedreiging voor mens of milieu vormen. De tussenwaarde komt overeen met het gemiddelde van de interventiewaarde, de waarde waarbij ingegrepen moet worden, en de waarde waarbij de bodem schoon is, de streefwaarde. Het huidige grondgebruik kan lokaal een toename van de verontreiniging van de bodem tot gevolg hebben. Het materiaal dat gebruikt is voor de fundering van bestaande wegen kan bijvoorbeeld verontreinigd zijn.

6.2.3. Autonome ontwikkeling

In de periode tot 2050 wordt een verdergaande maaiveldaling door zettingen verwacht. De nog te verwachten zetting bedraagt ongeveer 0,10 meter in Lelystad voor de periode tot 2050 [Lit. 9].

6.2.4. Milieugevolgen bodem

ophoogzand

Het waterpeil in het plangebied zal worden verhoogd tot een (hoogste) peil van NAP -5,20 meter. Tevens wordt het maaiveld in het plangebied opgehoogd naar circa NAP -3,80 meter. De drooglegging bij het peil bedraagt 1,4 meter.

Verhoging van het waterpeil vereist een partiële ophoging van het plangebied. In Warande wordt gekozen voor partiële ophoging om kwelindringing tegen te gaan. Voor deze partiële ophoging is een kleinere zandbehoefte dan integrale zandophoging en zorgt daarmee voor een duurzame omgang met grondstoffen. Uit onderzoek is gebleken dat binnen het plangebied genoeg grond vrijkomt uit de watergangen, plassen en cunetten om dit te gebruiken als grond voor de groengebieden en de tuinen. De vrijkomende hoeveelheid zand (m^3) is echter niet toereikend voor de ondergrond van wegen en gebouwen. De zandbehoefte is geraamd op 1,1 tot 1,5 miljoen m^3 . Mogelijk kan een deel daarvan uit de aanleg van de plassen worden betrokken. Als gevolg van zetting zal het maaiveldniveau dalen, waardoor extra ophoogmateriaal nodig is. Geschat wordt dat het extra zandgebruik vanwege de zettingen circa 20 % bedraagt.

bodemkwaliteit

Door verandering van het gebruik van een groot deel van het gebied van agrarisch in stedelijk zullen de risico's van bodemverontreiniging veranderen. Enerzijds zal minder sprake zijn van belasting met meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Anderzijds zal er een groter risico bestaan op de verontreiniging met microverontreinigingen, zoals zware metalen, olie en PAK's. De risico's op bodemverontreiniging zijn niet gekwantificeerd, maar zijn naar verwachting beperkt gezien de gebruiksfuncties van de nieuwbouwlocatie. Naarmate de inwonersdichtheid in Warande groter is, zullen de risico's op bodemverontreiniging toenemen. De milieugevolgen voor de bodem zijn in tabel 6.2. samengevat.

Tabel 6.2. Overzicht milieugevolgen bodem

criterium	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station	alternatief met busstation
gesloten zandbalans (drooglegging)	0	0/-	0/-
risico op bodemverontreiniging	0	0/-	0/-
conclusie	0	0/-	0/-

6.2.5. Mitigerende maatregelen bodem

Voor de aspecten die negatief zijn beoordeeld wordt hieronder aangegeven of mitigerende maatregelen mogelijk zijn en hoe deze er uit zouden kunnen zien:

- gesloten grond- en zandbalans. Tot nu toe is uitgegaan van een drooglegging van circa 1,4 meter [Lit. 10]. Door kruipruimteloos te bouwen is een iets kleinere drooglegging van minimaal 1,2 meter tot 1,0 meter mogelijk. Hierdoor wordt de hoeveelheid op te brengen grond verkleind met circa 20 %. Overigens zal het ontwateringssysteem en het oppervlaktewatersysteem op de kleinere drooglegging moeten worden afgestemd;
- risico op bodemverontreiniging. Beperking van het risico op bodemverontreiniging is mogelijk door onder andere voorlichting aan bewoners en bedrijven (tijdens de bouw- en gebruiksfase), het inrichten van autowasplaatsen in de woongebieden en het achterwege laten van het gebruik van bestrijdingsmiddelen bij het groenbeheer.

6.3. Grondwater

6.3.1. Beoordelingscriteria

Ten opzichte van de huidige situatie wordt een aantal veranderingen in het plangebied aangebracht. Deze veranderingen kunnen effect hebben op de grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket.

Tijdens de aanleg van onder andere diepe kelders en rioolgemaal kunnen tijdelijk bronbemalingen nodig zijn. Hierbij wordt ondiep grondwater opgepompt om aanlegwerkzaamheden te kunnen uitvoeren. Daarnaast wordt het bestaande systeem van tochten en sloten gedempt en worden landbouwdrainen verwijderd. In plaats daarvan komt er een nieuw oppervlaktewatersysteem met een aantal brede waterlopen en vijvers. Bovendien wordt het oppervlaktewaterpeil gewijzigd. De aanleg van riolering, diepe kelders en het nieuwe waterhuishoudkundig systeem in de nieuwe woonwijk beïnvloeden hierdoor de grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket en kunnen daarmee een negatief milieueffect veroorzaken. Daarom wordt het effect van de ingrepen op de grondwaterstand en de stijghoogte meegenomen als beoordelingscriterium.

De realisatie van Warande zal verder de kwelsituatie in het gebied beïnvloeden. Zo kan door vergroting van het areaal oppervlaktewater de hoeveelheid kwel toenemen en kan door het verhogen van het oppervlaktewaterpeil de hoeveelheid kwel juist weer afnemen. Bij toename van de hoeveelheid kwel wordt de afwatering in het gebied extra belast. Bovendien heeft het kwelwater in het plangebied, door de aanwezigheid van met name hoge nutriëntenconcentraties, een negatieve invloed op de kwaliteit van het oppervlaktewater. De verandering van de kwelsituatie is opgenomen als een criterium voor het beoordelen van de gevolgen voor het thema grondwater.

Samenvatting beoordelingscriteria grondwater:

- beïnvloeding freatische grondwaterstand;
- beïnvloeding stijghoogte eerste watervoerend pakket;
- verandering van de kwelsituatie.

6.3.2. Huidige situatie

De maaiveldhoogte in het gebied Warande bedraagt circa NAP -4,6 meter. Het oosten van het gebied is in het verleden opgehoogd; hier is de maaiveldhoogte circa NAP -3,8 meter. De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) bij deze grondwatertrap is 0,4 tot 0,8 meter -mv. De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) is bij deze grondwatertrap 0,8 tot 1,2 meter -mv. Dit komt overeen met een grondwatertrap VI. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket bedraagt circa NAP -5,6 meter.

Onder invloed van de relatief hoge waterstanden in het Markermeer en het IJsselmeer en de lagere waterstanden binnendijs, stroomt grondwater van het Markermeer en het IJsselmeer naar het plangebied. In het Markermeer en het IJsselmeer infiltreert water in de bodem, terwijl in de polder grondwater overwegend als kwel naar het drainagesysteem en het oppervlaktewater stroomt. In het plangebied is sprake van een neutrale situatie ten aanzien van kwel / infiltratie. Afhankelijk van seizoensinvloeden kan er sprake zijn van infiltratie of kwel. Ter plaatse van de kavelsloten en vaarten zal lokale kwel optreden. Door de relatief dunne Holocene deklaag in het oostelijk deel van het plangebied is het waarschijnlijk dat de Lage Vaart de deklaag doorsnijdt en de stijghoogte lokaal wordt beïnvloed door het polderpeil. De kwel zal hier het grootst zijn.

grondwaterkwaliteit

Het grondwater in het studiegebied is brak (circa 1.200 mg/l). Behalve het chloridegehalte zijn nog de volgende gegevens bekend van de grondwaterkwaliteit in het eerste watervoerende pakket:

- totaal fosfaat: gemiddeld 0,25 mg/l;
- totaal stikstof: gemiddeld 2,2 mg/l;
- ijzer: gemiddeld 20 mg/l.

In het grondwater komt een sterke verhoging van arseen en nikkel voor [Lit. 15]. Deze hoge concentraties zijn naar verwachting van natuurlijke oorsprong en vormen geen probleem mits er geen direct contact van personen en flora en fauna is met het grondwater in het eerste watervoerende pakket. Wel is de verhoogde nikkelconcentratie in het grondwater aanleiding tot het uitvoeren van nader bodemonderzoek. Het grondwater in Warande is niet gereserveerd voor de openbare drinkwatervoorziening.

6.3.3. Autonome ontwikkeling

Door klimaatverandering is de verwachting dat de hoeveelheid regen per jaar toeneemt. Tevens wordt verwacht dat de extremen in neerslag en droogte zullen toenemen. Dit heeft effect op (extremen van) de grondwaterstanden en stijghoogten.

6.3.4. Milieugevolgen grondwater

freatische grondwaterstand

In het plangebied zal de freatische grondwaterstand worden beïnvloed. Dit gebeurt tijdelijk, bijvoorbeeld tijdens de bronbemaling voor de aanleg van riolering, en permanent, bijvoorbeeld door het veranderen van het maaiveldniveau en het peilregiem van het oppervlaktewaterstelsel.

Een tijdelijke verandering van de freatische grondwaterstand kan effecten hebben op de omgeving. Aangezien het rioleringsplan en de bemalingshoeveelheid nog onbekend zijn, zijn de effecten van de bemaling niet te kwantificeren. Echter, in de Grondwaterwet worden eisen gesteld aan het onttrekken van grondwater. Over het algemeen kan gezegd worden dat een grondwateronttrekking geen negatieve effecten mag hebben op belangen die bij het grondwater betrokken zijn, zoals de landbouw en de natuur. Wanneer er toch negatieve effecten optreden moeten die effecten gecompenseerd worden, bijvoorbeeld door een retourbemaling toe te passen. Door de verhoging van het peil van het oppervlaktewater naar NAP -5,20 meter verandert de freatische grondwaterstand in het plangebied. Tevens wordt het maaiveld in het plangebied opgehoogd naar circa NAP -3,80 meter. De drooglegging bij dit peil bedraagt 1,4 meter. In het woon- en landbouwgebied wordt overal drainage aangelegd. Daarom worden geen wateroverlastproblemen verwacht.

stijghoogte eerste watervoerend pakket

De aanleg van het waterhuishoudkundig systeem in de nieuwe woonwijk beïnvloedt de stijghoogten in het eerste watervoerend pakket. Door het opzetten van het peil van het oppervlaktewater van NAP -6,20 meter naar een natuurlijk peil met een gemiddelde streefwaarde van NAP -5,45 meter zal de grondwaterdruk in de naastgelegen gebieden stijgen (in de omgeving wordt een oppervlaktewaterpeil van NAP -6,20 gehandhaafd). Vrijwel overal in de omgeving van het plangebied treedt een verhoging van stijghoogten op van maximaal 0,2 meter. De stijghoogteveranderingen zijn het grootst in de directe nabijheid van het plangebied. Op een afstand van circa 500 meter zijn de veranderingen niet meer meetbaar [Lit. 10].

kwelsituatie

In de toekomstige situatie wordt het areaal oppervlaktewater vergroot. Deze vergroting van het areaal oppervlaktewater zorgt voor een toename van de kwel. Ook een verhoging van de stijghoogte in het watervoerend pakket zorgt voor een toename van de kwel. De toename van de stijghoogten zijn echter beperkt en in de woon- en landbouwgebieden is overal drainage aangelegd. Daarnaast worden de peilen van het oppervlaktewater verhoogd en wordt geprobeerd met het peilbeheer de kwel zoveel mogelijk te beperken. Daarom wordt niet verwacht dat er wateroverlastproblemen gaan voorkomen.

De milieugevolgen voor het grondwater zijn in tabel 6.3. samengevat.

Tabel 6.3. Overzicht milieugevolgen grondwater

criterium	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station	alternatief met busstation
beïnvloeding stijghoogte eerste watervoerend pakket	0	0/-	0/-
beïnvloeding van de freatische grondwaterstand	0	0	0
verandering van de kwelsituatie	0	0	0
conclusie	0	0	0

Voor het aspect grondwater worden geen mitigerende maatregelen nodig geacht.

6.4. Oppervlaktewater

6.4.1. Beoordelingscriteria

Het plangebied wordt voorzien van een rioolstelsel. De droogweerafvoer wordt onder vrij verval (deels persleiding) afgevoerd naar de afvalwaterzuiveringinstallatie. Het afvoerend regenwater van de verharde oppervlakten wordt via het regenwaterriool afgevoerd naar open water. Er wordt onderscheid gemaakt tussen schoon en minder schoon regenwater. Het schone regenwater, afkomstig van afgekopeld schoon bestraat oppervlak, daken en drainage, wordt afgevoerd naar open water. Het vervuilde afstromend regenwater afkomstig van vervuild bestraat oppervlak wordt separaat behandeld (lokale zuivering) en afgevoerd. Maatregelen in de wijk zullen moeten voorkomen dat met het regenwater verontreinigingen in het open water terechtkomen. Deze maatregelen kunnen zowel materiaalvoorschriften in de bouw zijn als het voorkomen dat verontreinigingen via de verharding in het water belanden. Hierbij kan gedacht worden aan infiltratiebermen, wadi's en waar nodig het afvoeren naar het vuilwaterriool, onder voorwaarde van het verbeterd gescheiden stelsel [Lit. 10].

-

De uitwerking van het rioolstelsel is van belang voor de waterkwaliteit in het gebied en de piekafvoeren die zullen optreden. In het algemeen moet de waterkwaliteit in Nederland voldoen aan het maximaal toelaatbaar risico (MTR) uit de 4^e Nota Waterhuishouding¹.

In veel gevallen wordt niet (volledig) aan deze MTR-waarden voldaan. Ook in Warande wordt verwacht dat niet alle waterkwaliteitsparameters aan de MTR zullen voldoen. Aangezien sprake is van brak water zal in elk geval niet aan de normen voor de concentratie chloride worden voldaan. Als doelstelling wordt brak water geaccepteerd zolang het voldoende groeimogelijkheden voor de flora en fauna geeft. De waterkwaliteit van het toekomstige watersysteem zal worden bepaald door kenmerken van het watersysteem en de kwaliteit van het aanvoerwater, het inlaatwater, neerslag/hemelwater en kwel. Voor de beoordeling van de waterkwaliteit worden de concentratie nutriënten en de concentratie chloride als beoordelingscriteria gehanteerd.

Ook de grondsoort in het gebied speelt een rol bij de waterkwaliteit. Bij de aanleg van de watergangen worden in delen van het gebied veenlagen aangesneden. Het aansnijden van een veenlaag kan een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit, omdat het oppervlaktewater hierdoor extra wordt belast met organische stoffen en nutriënten. Ook het aansnijden van een zandlaag kan een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit. Bij het insnijden van de deklaag tot een zandlaag zal tijdens droge perioden meer inzijging en tijdens natte perioden meer kwel plaatsvinden.

De waterkwaliteit en de vegetatie in plassen en vaarten en op de oevers hangen nauw met elkaar samen. Daarom is de inrichting van de oevers van de plassen en sloten belangrijk voor de waterkwaliteit. Dit criterium is ook meegenomen in het onderzoek. Ook kan recreatievaart een negatief effect hebben op de waterkwaliteit.

In Nederland bestaat een neerslagoverschot. Dit betekent per definitie dat het niet mogelijk is om een watersysteem met een sluitende waterbalans in te richten. Afhankelijk van het waterbeheer en het bergend oppervlak wordt het wateroverschot in pieken of gelijkmatig afgevoerd. In het nationaal beleid 'waterbeheer 21^e eeuw' (2000) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (2003) wordt gestreefd naar een duurzaam waterbeheer [Lit. 34, 35]. De hoofddoelstelling van het beleid is het veiligheidsniveau voor overstromingen te handhaven en die van wateroverlast te verminderen. Daarom is afgesproken dat water een ordenend principe gaat vormen in de ruimtelijke ordening. De beleidslijn 'ruimte voor water' en het beleidsinstrument 'de watertoets' spelen hierin een belangrijke rol. Waterproblemen mogen niet worden afgewenteld op een ander gebied en dienen zoveel mogelijk binnen het plangebied opgelost te worden. Piekafvoeren naar de omgeving zijn ongewenst.

¹ De MTR-normen zijn inmiddels juridisch verankerd in de Regeling milieukwaliteitseisen gevaarlijke stoffen oppervlaktewater (Stc 2004, 247). Na implementatie van de Kaderrichtlijn Water in de Nederlandse Waterwet (naar verwachting in 2009) zal deze regeling worden vervangen door Stroomgebiedsplannen.

Het afvlakken van de piekafvoer door waterberging vormt daarom een beoordelingscriterium. Door het waterschap is aangegeven dat de norm voor het maximale lozingsdebiet op de vaarten met een herhalingsstijd van 1x per jaar 1,5 l/s/ha is. Naast afvoer van water kan het nodig zijn om in droge perioden water in te laten. Dit laatste is afhankelijk van de toegestane peilvariatie en het bufferend vermogen van het oppervlaktewater. Binnen een sluitende waterbalans wordt gestreefd naar het minimaliseren van de perioden en inlaathoeveelheden. Hiermee vormt de waterbehoefte in droge perioden een beoordelingscriterium.

Samenvatting beoordelingscriteria oppervlaktewater:

- waterkwaliteit en oevervegetatie;
- afvlakken van piekafvoeren;
- waterbehoefte in droge perioden.

6.4.2. Huidige situatie

De waterhuishouding in het gebied en de omgeving legt randvoorwaarden op aan de toekomstige inrichting. Zo zijn de grondwaterkwaliteit en de kwelintensiteit in samenhang met de bodemopbouw van invloed op de toekomstige begroeiing. De waterpeilen en de ligging van de watergangen bepalen samen met de bodemopbouw de mogelijkheden voor het bouwrijp maken.

waterhuishouding

In de waterhuishouding van Flevoland wordt onderscheid gemaakt tussen de hoge en de lage afdeling. Het waterpeil in de hoge afdelingen is NAP -5,2 meter en in de lage afdelingen NAP -6,2 meter. De afwatering van Flevoland verloopt via kavelsloten, naar de tochten en uiteindelijk naar de Hoge of Lage Vaart. Het plangebied behoort tot de lage afdeling met een waterpeil van NAP -6,2 meter. In het plangebied en in de directe omgeving van het plangebied liggen de Lage Vaart, de Lage Dwarsvaart, de Torenvalktocht en enkele andere tochten.

waterafvoer

Bij Almere komen de Hoge en de Lage Vaart bij elkaar. Hier wordt het overtollige polderwater met het gemaal de Blocq van Kuffeler uitgeslagen naar het Markermeer. Bij de Ketelhaven komen de Hoge en de Lage Vaart ook bij elkaar. Hier wordt het overtollige polderwater met het gemaal Colijn uitgeslagen naar het Ketelmeer. Daarnaast kan het overtollige polderwater via de Lage Dwarsvaart door het gemaal Wortman worden uitgeslagen.

wateraanvoer

Via een hevel bij de voormalige viskwekerij bij Lelystad en via een inlaatwerk nabij de Ketelhaven kan water vanuit respectievelijk het IJsselmeer en het Ketelmeer worden ingelaten voor doorspoeling van de polderwatergangen. Inlaat van water vanuit de buitenwateren vindt in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland echter praktisch niet plaats. Bij Lelystad kan water uit het Markermeer via een hevel worden ingelaten op het Bovenwater.

oppervlaktewaterkwaliteit

Tabel 6.4. geeft een overzicht van enkele waterkwaliteitskenmerken van de Lage Dwarsvaart. Deze kwaliteit is representatief voor de periode 1993-1999 (tenzij anders vermeld) [Lit. 9].

Tabel 6.4. Waterkwaliteit in de Lage Dwarsvaart

stof	eenheid	minimum	maximum	gemiddelde	MTR
Doorzicht	cm	20	80	50	> 40
SS	mg/l	8	39	20	-
Chl-a	µg/l	nvt	250	50	< 100
P-tot	mg/l	0,1	0,5	0,25	< 0,15
N-tot	mg/l	2,5	25	5	<2,2
BZV	mg/l	1,6	5,9	4	-
O ₂	mg/l	1	18	10	> 5
Cl	mg/l	200	800	400	< 200
Fe	mg/l	0,39 ¹⁾	1,4 ¹⁾	0,78 ¹⁾	< 2 ³⁾
Cu	µg/l	nvt	nvt	7,9 ²⁾	< 3,8
Pb	µg/l	nvt	nvt	12 ²⁾	< 220
Zn	µg/l	nvt	nvt	28,6 ²⁾	< 40

¹⁾ Op basis van 3 waarnemingen in 1998

²⁾ Toetswaarden voor 1997

³⁾ Ecologische norm voor water voor karperachtigen

Uit tabel 6.4. blijkt dat ten opzichte van de gewenste kwaliteit, uitgaande van de MTR-normering, er sprake is van twee probleemstoffen. Uit de nutriënten- en chlorofylgehalten blijkt dat er in de huidige situatie sprake is van eutrofiëring met de daarbij behorende effecten. Verder is duidelijk dat het chloridegehalte veel te hoog is om te voldoen aan een algemeen geldende waterkwaliteitseis voor zoet water. De overschrijdingen zijn een gevolg van de natuurlijk verhoogde achtergrondgehalten in het grondwater (aangevoerd door kwel).

kwaliteit waterbodem

In het plangebied is op een beperkt aantal locaties de kwaliteit van waterbodems vastgesteld [Lit. 9]. Het betreft de navolgende locaties:

- de waterbodem van de Lage Dwarsvaart in het zuiden van het plangebied valt in klasse II (matig verontreinigd) vanwege het PAK-gehalte;
- de waterbodem van de Lage Vaart in het oosten van het plangebied valt in klasse II (matig verontreinigd) vanwege het PAK-gehalte.

6.4.3. Autonome ontwikkeling

Zie paragraaf 6.3.3.

6.4.4. Milieugevolgen oppervlaktewater

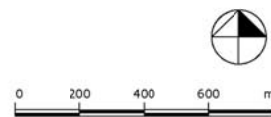
waterkwaliteit en oeevervegetatie

Het plangebied onderscheidt zich waterhuishoudkundig, naast het gebied Warande, in de Waterkop en de Zuidelijke strook van Staatsbosbeheer. Gebleken is dat een goede waterkwaliteit in Warande alleen bereikbaar is als de kwel vanuit de ondergrond wordt tegengegaan. Ook mag het waterstelsel niet in verbinding staan met de omgeving die een slechtere waterkwaliteit kent. De bergingsmogelijkheden en het fluctuerende peil zorgen ervoor dat de inlaat van buiten tot het minimum wordt beperkt. Indien aanvulling van buiten toch noodzakelijk is, dan zal dit aangevoerd worden vanaf het Bovenwater/Markermeer² dat een relatief goede waterkwaliteit kent via de hevel 'Bovenwater'. Het toekomstig peil in Warande bedraagt gemiddeld NAP -5,35 meter en kan variëren tussen een laagst toegestaan peil van NAP -5,50 meter en een maximaal peil van NAP -5,20 meter (gekoppeld aan vaste overlaten).

² In eerdere waterstudies werd nog uitgegaan van water uit de Lage Dwarsvaart als inlaatwater. Later is gekozen voor stadswater, omdat dit van betere kwaliteit was. Uiteindelijk is in het ontwerp gekozen voor inlaatwater uit het Bovenmeer/Markermeer, omdat dit de gunstigste samenstelling heeft om de waterkwaliteit in Warande zoveel mogelijk te verbeteren.

De Waterkop en de Zuidelijke strook van Staatsbosbeheer zullen waterstaatkundig gekoppeld worden aan het regiem van de Lage Dwarsvaart met een peil van NAP -6,20 meter. Door het vaststellen van het laagste peil in Warande wordt de negatieve beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit door het grondwater (kwel) voorkomen. Daarnaast wordt door het toepassen van een natuurlijk peilbeheer de benodigde inlaathoeveelheid van water buiten het plangebied beperkt [Lit. 10]. De waterdiepte van de vaarten en plassen bedraagt minimaal 1,2 meter, waardoor een goede waterkwaliteit wordt bereikt.

The map illustrates the southern strip of Staatsbosbeheer, showing a complex network of waterways and land parcels. The land parcels are colored yellow, and the waterways are colored blue. A dashed line with arrows indicates a flow direction from the top left towards the bottom right. A red arrow points to a specific location labeled 'B' on a waterway. The map is labeled 'Zuidelijke strook Staatsbosbeheer' and 'Waterkop'.



Ten behoeve van de waterkwaliteit wordt gekozen voor natuurlijk waterbeheer. Onder natuurlijk waterbeheer wordt het volgende verstaan:

- het toepassen van natuurlijk peilbeheer, waardoor de inlaat van gebiedsvreemd water wordt beperkt en kwel wordt voorkomen. Gebiedsvreemd water heeft een slechtere waterkwaliteit;
- het mogelijk installeren van een circulatiesysteem. Zo wordt een verslechtering van de waterkwaliteit voorkomen tijdens perioden met stilstaand water of lage waterstanden. De noodzaak hiertoe wordt na aanleg onderzocht;
- het natuurlijk inrichten van de oevers. Al naar gelang de concentraties stikstof of fosfaat dienen te worden verlaagd kan een deel van de oevers als extra maatregel worden beplant met helofyten.

De consequenties hiervan voor de hemelwaterberging zijn als volgt:

- uit onderzoek blijkt dat het toepassen van natuurlijk peilbeheer geen negatieve consequenties heeft op de hemelwaterberging, het ontwerp voldoet aan de gestelde eisen op dit vlak;
- de aanleg van een circulatie systeem (bestaande uit een dam en een pomp) heeft geen negatieve consequenties voor de hemelwaterberging omdat het bergend oppervlakte gelijk blijft;
- het toepassen van natuurlijke oevers heeft geen invloed op de hemelwaterberging wanneer het beschikbare oppervlakte aan open water voldoende is, hiervoor is in het ontwerp voorzien.

In situaties van stilstaand water en/of lage waterstanden en hoge temperaturen kan op sommige locaties in het watersysteem oppervlaktewater van mindere kwaliteit ontstaan. Om de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren is circulatie gewenst. De noodzaak van watercirculatie wordt beoordeeld wanneer het watersysteem wordt aangelegd. Aangezien het watersysteem onder normale omstandigheden gesloten is, is hiervoor een interne motor nodig. Wanneer in het watersysteem een dam of stuw wordt aangelegd en door middel van een installatie van voldoende capaciteit water wordt overgezet, wordt een stroming op gang gebracht. Een pompinstallatie van 200 m³ per uur resulteert bij een gemiddeld nat profiel van 15 m² in een stroomsnelheid van 3,6*10⁻³ m/s [Lit. 10].

De waterkwaliteit van de plassen en vaarten hangt nauw samen met de oevervegetatie. De vaarten worden in de alternatieven als 'natte aders' vormgegeven, waarbij de oevers een natuurlijke inrichting krijgen. De beplanting bestaat naast riet uit oeverplanten en waterplanten. Als oeververdediging kan bijvoorbeeld een doorgroeibare mat worden toegepast, waardoor een vloeiende overgang met het water wordt verkregen. De oevers van de plassen kunnen variëren, bijvoorbeeld een zandstrandoever of een ondiepe moerasvegetatieoever [Lit. 10]. Het is nog niet duidelijk welk percentage van de oevers natuurvriendelijk wordt ingericht. Aangezien de watergangen in Warande alleen ingericht worden voor roeiboten, surfplanken en kano's zal er geen negatieve invloed zijn van de pleziervaart op de waterkwaliteit.

afvlakken piekafvoeren

Door het instellen van een natuurlijk peilbeheer wordt het watersysteem in Warande losgekoppeld van het watersysteem van de Lage Dwarsvaart en de Lage Vaart. Het watersysteem dient te voldoen aan de veiligheidsnormen voor regionale watersystemen (groene Leidraad). In relatie tot deze veiligheidsnormen is in Warande de benodigde berging van het oppervlaktewater bepaald.

Het watersysteem (vaarten en plassen) in het gebied Warande heeft een oppervlakte van 50 hectare. Ten opzichte van het totale plangebied (circa 700 hectare) bedraagt het percentage open water 7 %. De waterstanden bewegen zich tussen twee peilen, NAP -5,5 meter en NAP -5,2 meter. Door de grote peilfluctuatie ontstaat een waterschijf waarin maximaal 50.000 m³ water binnen Warande geborgen kan worden. De bergingscapaciteit en de afvoervertraging van het watersysteem is voldoende om hoge piekafvoeren te voorkomen [Lit. 10]. De maximale lozing van 1,5 l/s/hectare naar het systeem van de Lage Dwarsvaart en de Lage Vaart wordt overschreden met een herhalingstijd van ongeveer 1 keer per jaar [Lit. 10].

De effecten van lozing van dit water op de omliggende KRW-lichamen (KRW classificatie FGIK – m03) wordt nihil verondersteld om de volgende redenen:

- de omvang van het omliggende KRW waterlichaam (de tochten) is vele malen groter dan de waterlichamen in Warande, bovendien worden de tochten ook gebruikt voor afwatering van andere gebieden. Hierdoor is de invloed van Warande op het omringende watersysteem van de tochten gering;
- de lozing op het omringde watersysteem wordt zoveel mogelijk beperkt. Het waterschap hanteert de norm dat het maximale lozingsdebiet op de vaarten met een herhalingsdij van 1x per jaar 1,5 l/s/ha bedraagt. Het ontwerp van het watersysteem voldoet hieraan;
- de stijghoogte in het watervoerend pakket wordt slechts beïnvloedt in een gebied van 500 m buiten het plangebied. Hierdoor verandert de kwelsituatie in de omgeving nauwelijks, waardoor de waterkwaliteit van de KRW-lichamen ook nauwelijks verandert.

waterbehoefte in droge perioden

In droge perioden dient water te worden ingelaten. Om een te lage waterstand te voorkomen en naar behoefte water aan te voeren is een aansluiting op het Bovenwater in ontwerp. De capaciteitsberekening van de waterbehoefte voor Warande geeft aan dat de behoefte kan worden vastgesteld op maximaal 450 m³ per uur (minimaal 210 m³ per uur). Het Bovenwater zal door middel van een hevelconstructie worden voorzien van water uit het Markermeer. Van al het verkrijgbare water in de omgeving heeft het Markermeer de gunstigste samenstelling en de minste verontreinigingen. Deze hevel heeft voldoende capaciteit voor suppletie van het plangebied [Lit. 10].

De milieugevolgen voor het oppervlaktewater zijn in tabel 6.5. samengevat.

Tabel 6.5. Overzicht milieugevolgen oppervlaktewater

criterium	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station	alternatief met busstation
beïnvloeding waterkwaliteit	0	0/-	0/-
waterbehoefte in droge perioden	0	0/-	0/-
afvlakken piekafvoeren	0	0	0
conclusie	0	0/-	0/-

6.4.5. Mitigerende maatregelen oppervlaktewater

Voor de aspecten die negatief zijn beoordeeld wordt hieronder aangegeven of mitigerende maatregelen mogelijk zijn en hoe deze er uit kunnen zien:

- om de waterkwaliteit te verbeteren kunnen de concentraties stikstof en fosfaat in meer of mindere mate worden verlaagd door een deel van het watersysteem of de oevers te laten begroeien met helofyten (bijvoorbeeld riet) die een deel van de voedingsstoffen uit het water opnemen;
- het percentage aan natuurvriendelijke oevers kan worden vergroot. Hierdoor wordt de waterkwaliteit positief beïnvloed;
- om de waterbehoefte in droge perioden te verminderen kan de hoeveelheid waterberging in het plangebied worden vergroot.

7. NATUUR, LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

7.1. Inleiding

De gevolgen van de ontwikkeling van Warande voor natuur, landschap en cultuurhistorie (inclusief archeologie) zullen achtereenvolgens aan de orde komen in de paragrafen 7.2., 7.3. en 7.4. Per aspect wordt ingegaan op de beoordelingscriteria, de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de effecten. Aan het einde van elke paragraaf volgt een resumé van de effecten.

7.2. Natuur

7.2.1. Beoordelingscriteria

Bij de beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het plangebied is aandacht besteed aan de kerngebieden en de ecologische verbindingzones van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) in en in de directe omgeving van het plangebied en aan de aanwezige en toekomstige natuurwaarden in het plangebied. De ontwikkeling van Warande heeft mogelijk nadelige gevolgen voor de ecologische waarden in en in de omgeving van het plangebied. Dit is het gevolg van vernietiging, verstoring, versnippering en verdroging. In tabel 7.1. zijn voor deze thema's de beoordelingscriteria samengevat.

Tabel 7.1. Beoordelingscriteria natuur

aspect	te beoordelen effecten	toetsingscriteria	methode
natuurwaarden	vernietiging	beschrijving van de mate van vernietiging van:	kwalitatief
	- leefgebieden	- leefgebieden van soorten met beschermingscategorie	
	- beschermde soorten	- beschermde gebieden	
	- beschermde gebieden		
	versnippering	aantal doorsnijdingen	kwalitatief
		kwaliteit gebieden	
	- verstoring door toename van licht en geluid	beschrijving mate van verstoring	kwalitatief
	verdroging	beschrijving mate van verdroging	kwalitatief

Voor het beoordelen van de effecten voor natuur is onderscheid gemaakt tussen de effecten in het plangebied Warande en in de ruimere omgeving van het plangebied, namelijk het studiegebied (externe werking). Het studiegebied omvat zowel het plangebied Warande als enkele beschermde en niet-beschermde gebieden in de directe omgeving van Warande. Vanwege de nabijheid van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is een ecologisch onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van Warande als foerageergebied door kiekendieven broedend in de Oostvaardersplassen [Lit. 12]. De resultaten van deze studie zijn in dit MER meegenomen. In paragraaf 7.2.2. (huidige situatie) wordt beschreven hoe de begrenzing van het studiegebied tot stand is gekomen.

7.2.2. Huidige situatie

begrenzing studiegebied

De begrenzing van het studiegebied is bepaald op basis van de ecologische samenhangen tussen het plangebied Warande en de ruimere omgeving. Op basis van ecologisch onderzoek is gebleken dat bepaalde (natuur)gebieden in de omgeving weliswaar natuurwaarden bezitten, maar dat er geen sprake is van effecten op deze gebieden (externe werking). Dit zijn de volgende gebieden:

- het agrarisch gebied ten zuiden van de A6;
- het Markermeer;
- het IJsselmeer;
- het Bovenwater.

Deze gebieden vallen daarmee buiten het studiegebied (zie de tabel 7.2. en 7.3.).

Tabel 7.2. (Natuur)gebieden in de omgeving die vallen buiten het studiegebied

agrarischgebied ten zuiden van de A6 (inclusief houtwallen)		
soortengroep	beschrijving	effecten
Flora	Het agrarisch gebied wordt intensief gebruikt en heeft derhalve geen bijzondere floristische waarden. Hetzelfde geldt voor de in het agrarisch gebied gesitueerde sloten en oevers. Noemenswaardig is een houtwal, die mogelijk dienst doet als verbindingzone tussen De Hollandse Hout en de Lage Vaart.	De aanleg van Warande heeft geen effecten op wilde flora in het agrarisch gebied, omdat deze hier beperkt aanwezig is [Lit. 36].
Ganzen	Zoals hierboven gemeld vormen de akkergebieden rondom Lelystad een pleisterplaats voor verschillende soorten ganzen en zwanen.	De aanleg van Warande heeft geen effecten op foeragerende ganzen en kiekendieven omdat het agrarisch gebied beschikbaar blijft voor deze soorten [Lit. 36].
Kiekendieven en andere (roof)vogels	Het agrarisch gebied heeft tevens betekenis als foerageergebied voor diverse roofvogelsoorten. Met name torenvalk en buizerd worden hier regelmatig jagend waargenomen. Andere vogels die in grote aantallen worden waargenomen zijn spreeuw en houtduif. Deze soorten zijn vooral algemeen buiten de broedperiode. Natuurloket geeft aan dat de akkers door algemene, maar ook door Rode lijstsoorten (tussen 1 en 10 soorten) wordt gebruikt.	
Zoogdieren	Het agrarisch gebied heeft een geringe betekenis voor zoogdieren. In de ochtend- en avonden worden hier af en toe reeën waargenomen, die afkomstig zijn uit De Hollandse Hout. Hazen en konijnen zijn iets algemener, maar bereiken nooit een hoge dichtheid. Muizen (waarschijnlijk veldmuizen) komen in grote aantallen voor, mede gezien het aantal roofvogels (buiserd, torenvalk) dat jacht maakt op deze dieren. Naar verwachting hebben muizen ook een aantrekkende werking op roofdieren, zoals vos en wezel.	De aanleg van Warande heeft geen effecten op zoogdieren in het agrarisch gebied, omdat deze hier beperkt aanwezig is [Lit. 36].
Amfibieën, reptielen en insecten	Het agrarisch gebied biedt, gezien het intensieve gebruik, voor deze soortengroepen geen goed leefgebied voor beschermde of zeldzame soorten. Voor zover onderzocht [Lit. 36] zijn deze ook niet aangetroffen.	De aanleg van Warande heeft geen effecten op deze soortengroepen in het agrarisch gebied, omdat deze hier beperkt aanwezig zijn.

Tabel 7.3. (Natuur)gebieden in de omgeving die vallen buiten het studiegebied

beschrijving	effecten
Markermeer Het Markermeer maakt onderdeel uit van het IJsselmeergebied en is, evenals het Oostvaardersplassengebied, van internationale betekenis. Het Markermeer is met name van belang voor visetende (fuut, aalscholver, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw, zwarte stern), mosseletende (kuifeend, krakeend, toppereend) en (water)plantenetende (smient, krooneend, meerkoet, tafeleend) vogels. Van de kwalificerende en begrenzendende soorten worden de soorten nonnetje, krakeend, kuifeend, aalscholver, smient, meerkoet, fuut, kleine zwaan en grote zaagbek enkele exemplaren in het plangebied waargenomen (bron waarneming.nl). Het gaat om aantallen die variëren van 2 (grote zaagbek) tot 28 (krakeend) per jaar. Alleen meerkoet komt in grotere aantallen voor in het plangebied, namelijk tussen de 8 en 163 exemplaren. De genoemde soorten komen in veel grotere aantallen voor in de Oostvaardersplassen en langs de oevers van het IJsselmeergebied. Het plangebied is niet van wezenlijk belang als foerageer- of rustgebied voor deze soorten. De overige soorten maken helemaal geen gebruik van het plangebied. Gelet op deze beperkte aantallen en de voortoets, uitgevoerd door Oranjewoud [ef], kan worden geconcludeerd dat het bebouwen van (een deel van) het plangebied niet leidt tot negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten. Voor de soorten die sporadisch in het plangebied voorkomen, zijn andere gebieden in de omgeving (Oostvaardersplassen, Houtribdijk, Bovenwater, Veluwerrandmeren) een belangrijker onderdeel van het leefgebied. De realisatie van Warande heeft dan ook geen effect op de instandhouding van deze soorten. Om deze reden is geen aandacht besteed aan cumulatieve effecten van andere projecten. IJsselmeer Het IJsselmeer (inclusief de Friese IJsselmeerkust) van belang vanwege het voorkomen van drempeloverschrijdende aantallen van fuut, aalscholver, lepelaar, kleine zwaan, kleine rietgans, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, slobeend, tafeleend, kuifeend, toppereend, nonnetje, grote zaagbek, grutto, wulp, zwarte stern en visdief die het gebied benutten als broedgebied, overwinteringgebied, ruigebied en/of rustplaats. Het gebied kwalificeert ook omdat het tot één van de vijf belangrijkste gebieden voor porseleinhoen en visdief (broedvogels), nonnetje, kempfaan, reuzenster, dwergmeeuw (op bijlage I sinds 1 mei 2004) en zwarte stern (niet- broedvogels) in Nederland behoort. Zoals bij de beschrijving van het Markermeer reeds werd gemotiveerd komen een aantal van deze soorten incidenteel in het plangebied voor. Voor de overige kwalificerende soorten vermeld in het aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer, maar niet in het aanwijzingsbesluit van het Markermeer, is nagegaan in welke mate gebruik gemaakt wordt van het plangebied (bron waarneming.nl en Lit. 36.). Het gaat om de soorten kleine rietgans, kolgans, grauwe gans, brandgans, grutto, wulp, porseleinhoen, kempfaan en reuzenster. Dan blijkt dat het plangebied voor geen van deze soorten van groot belang is als foerageer- of rustgebied. De meeste soorten zijn één tot drie keer per jaar waargenomen in zeer lage aantallen (kleine rietgans: 1 ter plaatse in 2004; wulp: 1 overvliegend in 2005; kempfaan: 2 ter plaatse in 2004). Alleen kolgans en grauwe gans worden in de winterperiode in het plangebied aangetroffen in redelijke aantallen (grauwe gans maximaal aantal 2.800 en kolgans 3.000 in de periode 1996-2000, bron Lit. 36.). Teneinde te bepalen of er sprake is van significante effecten op grauwe gans en kolgans is onderzoek gedaan naar het totale beschikbare foerageergebied voor deze soorten. Volgens de voortoets van Oranjewoud [Lit. 36.] wordt met alle projecten in de omgeving van de Oostvaardersplassen een oppervlak van ongeveer 1.750 ha volgebouwd (inclusief de 800 ha van Warande). In de omgeving blijft dan nog 11.650 ha foerageergebied voor ganzen over. Dit is voldoende foerageergebied voor de instandhoudingsdoelstellingen van de ganzen.	De aanleg van Warande heeft geen effecten op het Markermeer omdat de soorten uit dit gebied niet of slechts zeer beperkt gebruikmaken van het plangebied [Lit. 36]. De aanleg van Warande heeft geen effecten op het IJsselmeer omdat de soorten uit dit gebied niet of slechts beperkt gebruikmaken van het plangebied [Lit. 36].

beschrijving	effecten
Bovenwater Het Bovenwater heeft in de zomermaanden vooral een recreatieve functie, maar in de wintermaanden kan het gebied grote aantallen watervogels herbergen. Met name kuifeend en tafeleend zijn in grote getale aanwezig. Andere watervogelsoorten betreffen fuut, nonnetje, grote zaagbek, wintertaling, slobbeend, wilde eend, krakeend en meerkoet. De rietoevers van het Bovenwater vormen het broedgebied van onder andere waterral, rietgors en kleine karekiet. In de winter worden hier regelmatig in Nederland vrij zeldzame soorten als roerdomp en baardmanetje waargenomen. Het gebied is niet beschermd.	De aanleg van Warande heeft geen effecten op het Bovenwater omdat de soorten uit dit gebied niet of slechts beperkt gebruikmaken van het plangebied [Lit. 36].

Tekst uit Voortoets Lelystad-Zuid [Lit. 36.] 'Het realiseren van het bouwplan Warande en de overige bouwplannen heeft tot gevolg dat deze gebieden niet meer geschikt zijn als foerageergebied voor de Grauwe gans en Kolkans. De Grauwe gans en Kolkans zijn gebonden aan agrarische gronden en zijn aangewezen op de foerageergebieden binnen een straal van 5 tot 8 kilometer van de Oostvaardersplassen. Een deel van deze gebieden zal de komende jaren worden volgebouwd. Het verdwijnen van het plangebied als foerageergebied alleen heeft voor deze ganzensoorten geen negatieve effecten. In het plangebied worden soms weliswaar grote aantallen ganzen waargenomen, maar het plangebied (ca. 800 ha) neemt maar een gering deel in van het totaal beschikbare foerageergebied (13.400 ha) in de omgeving. Het verdwijnen van het plangebied heeft derhalve geen negatieve effecten op de kwalificerende Grauwe gans en Kolkans'.
--

Op basis van de aanwezige informatie zijn binnen het studiegebied drie deelgebieden onderscheiden met mogelijke effecten voor de aanwezige natuurwaarden. Het gaat om de volgende drie deelgebieden:

- plangebied Warande³;
- Ecologische Hoofdstructuur in de omgeving (Hollandse Hout, Lage Vaart en Lage Dwarsvaart);
- Oostvaardersplassen (Natura 2000-gebied).

Van deze gebieden is, behalve een beschrijving van de huidige situatie (zie onderstaande tekst) een beschrijving opgenomen van de autonome ontwikkelingen en de gevolgen voor de bestaande en toekomstige natuurwaarden. In de beschrijving van het plangebied is aandacht besteed aan (bijzondere) planten- en diersoorten (Rode Lijst 2004⁴) en/of vegetatiestructuur, alsmede de eventuele beschermingscategorie, waaronder de genoemde soorten vallen (Flora- en faunawet⁵). Voor de beschermde gebieden is gekeken naar het gebied als ecosysteem en is de effectenanalyse niet toegespitst op soorten, maar op natuurwaarden in het algemeen. De gegevens zijn voor een groot deel afkomstig van de provincie Flevoland, de gemeente Lelystad en veldwaarnemingen, [Lit. 12,36].

³ Onder het 'plangebied Warande' wordt verstaan het gebied begrensd door Hollandse Hout, A6, Larserdreef en watergang van circa 650 meter ten noorden van Lage Dwarsvaart en Buizerdweg.

⁴ Op de Rode Lijst 2004 staan de in Nederland bedreigde diersoorten en plantensoorten. Dit zijn zowel soorten die laag in aantal zijn, als soorten die sterk zijn afgenomen in aantal.

⁵ Volgens de Flora- en faunawet is het verboden om beschermde planten te verwijderen of te beschadigen (artikel 8), beschermde dieren te doden, te verwonden, te vangen (artikel 9) of opzettelijk te verontrusten (artikel 10) en voortplantings- of vaste rust- en verblijfplaatsen te beschadigen (artikel 11). Ook het rapen of beschadigen van eieren van beschermde dieren is verboden (artikel 12). De beschermde soorten zijn onderverdeeld in drie beschermingscategorieën, waarbij soorten vermeld in tabel 1 gelden als 'licht beschermd' en soorten vermeld in tabel 3 als 'zwaar beschermd'.

plangebied Warande

Tabel 7.4. geeft een overzicht van de beschermde en rode lijstsoorten in het plangebied Warande.

Tabel 7.4. Overzicht van beschermde en rode lijstsoorten in het plangebied Warande

soortengroep	natuurwaarden in het plangebied
Flora	De Lage Vaart en Lage Dwarsvaart hebben momenteel een beperkte ecologische waarde als gevolg van de matige waterkwaliteit (voedselrijk, vrij hoog chloridegehalte) en scheepvaart (golfslag). Watervegetaties ontbreken vrijwel geheel, terwijl de oevervegetaties pas op het droge deel van de oever tot ontwikkeling komen. Vaatplanten die hier veelvuldig aanwezig zijn betreffen riet, haagwinde, grote brandnetel, harig wilgenroosje en akkermelkdistel. Achter deze zone is aan de oostzijde van de Lage Dwarsvaart een brede beplantingszone aanwezig, die onderdeel uitmaakt van De Hollandse Hout. Naast zeer algemene soorten zijn twee licht beschermde soorten (tabel 1 Flora- en faunawet) in het plangebied aangetroffen, namelijk aardaker en brede wespenorchis [Lit. 11]. Ook deze soorten komen algemeen voor en vallen onder het lichtste beschermingsregime van de Flora- en faunawet.
Vogels	In het plangebied zijn tijdens inventarisaties 49 soorten aangetroffen. De waargenomen broedvogels betreffen voor het grootste deel algemeen voorkomende soorten. In het projectgebied zijn 5 Rode Lijstsoorten aangetroffen: kerkuil, kwartelkoning, oeverzwaluw, roodborsttapuit en rietzanger. Daarnaast is de blauwborst opgenomen in de bijlagen van de Vogelrichtlijn. De oeverzwaluwkolonie ten oosten van de Buizerdweg betreft één van de grootste kolonies van Zuidelijk Flevoland. Ook zijn er enkele kleinere kolonies aangetroffen op plaatsen waar een onbegroeide aarden wal aanwezig was. Wanneer dergelijke wanden tijdens de bouwwerkzaamheden aanwezig zijn, valt te verwachten dat de zwaluwen hier in trachten te nestelen.
Kiekendieven	Naast bovengenoemde algemene en rode lijstsoorten komen ook bruine en blauwe kiekendieven voor in het plangebied. Warande vormt een belangrijk deel van het foerageergebied voor deze soorten.
Ganzen	Het plangebied maakt deel uit van de akkergebieden rondom Lelystad. Deze akkergebieden vormen een pleisterplaats voor verschillende soorten ganzen en zwanen. De belangrijkste voedselbronnen zijn op de akkers aanwezige oogstresten en wintergewassen. Met name de wilde zwaan, toendrarietgans, kolgans, grauwe gans en brandgans zijn in redelijke aantallen vertegenwoordigd. Daarnaast worden met regelmaat kleine aantallen kleine zwaan en knobbelzwaan waargenomen. De pleisterende vogels gebruiken de Oostvaardersplassen als slaapplek.
Zoogdieren	Algemeen voorkomende soorten als wezel, haas, vos, veldmuis en bosspitsmuis zullen zich in het plangebied bevinden en aan leefgebied verliezen. Das en bever zijn aan de randen van het plangebied waargenomen, maar het betreft waarschijnlijk zwerfende individuen. De enige zwaar beschermde soort die van het plangebied gebruik maakt is de gewone dwergvleermuis. Vermoedelijk bevindt zich een kolonie in het stationsgebouw van het NS-station Warande. Hoewel zwaar beschermd komt deze soort in Nederland vrij algemeen voor.
Amfibieën	Naast algemene soorten als bruine kikker, gewone pad en middelste groene kikker is de zwaar beschermde soort (Bijlage VI Habitatrichtlijn) rugstreeppad in het plangebied aangetroffen. In de omgeving van Warande komen relatief veel rugstreeppadden voor. Dit komt met name door de ontwikkelingen in dit gebied, die een pionier als de rugstreeppad aantrekken. De populatie rugstreeppadden in Warande betreft dan ook geen geïsoleerde populatie. Voor de rugstreeppad is een ontheffing verleend in het kader van de Flora- en Faunawet (zie bijlage I).
Reptielen	Ringslang, net als rugstreeppad gemeld in Bijlage IV Habitatrichtlijn ⁶ , maakt vermoedelijk gebruik van het plangebied om er te jagen. Het Oostvaardersveld is het enige bekende reproductiegebied in oostelijk en zuidelijk Flevoland.
Insecten	Gezien het huidige intensieve gebruik zijn geen beschermde soorten te verwachten. Deze zijn ook niet aangetroffen. Wel zijn enkele soorten libellen vermeld op de Rode Lijst waargenomen [Lit. 11].

Ecologische Hoofdstructuur

De Ecologische Hoofdstructuur valt buiten het plangebied en bestaat uit het kerngebied De Hollandse Hout en de ecologische verbindingzones (EVZ) Lage Vaart en Overige EHS Bosstrook Lage Dwars-

⁶ Vermelding in bijlage IV van de Habitatrichtlijn: Nederland moet voor soorten en hun voortplantings- of rustplaatsen van bijlage IV, waarvoor ons land tot het natuurlijke verspreidingsgebied behoort, beschermingsmaatregelen nemen. Daartoe zijn alle soorten die na 1900 in het wild in Nederland zijn waargenomen, geselecteerd.

vaart (zie afbeelding 7.1.). Tabel 7.5. bevat een beschrijving van de natuurwaarden in de EHS-gebieden in de omgeving van het plangebied.

Tabel 7.5. Beschrijving EHS in de omgeving van Warande

gebiedsdeel	beschrijving
Hollandse Hout (status: bestaande EHS)	De Hollandse Hout vormt een nagenoeg aaneengesloten bosgebied en bezit de status van kerngebied uit de Ecologische Hoofdstructuur. Het bos heeft een recreatieve, ecologische en productiefunctie. Een gedeelte van het bos is ingericht als bosreservaat. Populier, wilg, es, esdoorn en zomereik zijn de meest voorkomende boomsoorten. De ondergroei is kenmerkend voor voedselrijke situaties, met soorten als gewone braam, grote brandnetel en harig wilgenroosje. Naar verwachting zal De Hollandse Hout zich ontwikkelen tot Droog Essen – Iepenbos. In het bos bevinden zich op diverse locaties poelen en plassen die betekenis hebben voor amfibieën.
Bosstrook Lage Dwarsvaart (status: overige EHS)	De strook ten oosten van de Lage Dwarsvaart is begrensd als 'overige EHS'. Gebieden die vallen onder 'overige EHS' zijn gebieden met minder waardevolle natuur en worden aangegeven als 'minder belangrijk voor de natuur binnen de EHS' [Lit. 3].
EVZ Lage Vaart	Om de bosgebieden van de Oostvaardersplassen en De Hollandse Hout te verbinden met het Roggebotzand zal een ecologische verbindingzone worden gerealiseerd langs de Lage Vaart. Deze verbindingzone zal bestaan uit een bosmilieu met weinig open ruimten en water. Een aaneengesloten bosmilieu vergroot de kans dat de (relatief lange) afstand ook door kleine bosgebonden diersoorten wordt overbrugd. Verspreid langs de verbindingzone dienen grotere boselementen te worden gerealiseerd (zogenaamde stapstenen), die als tijdelijk leefgebied kunnen fungeren.

Oostvaardersplassen

De Oostvaardersplassen zijn aangewezen als Natura 2000-gebied (speciale beschermingszone uit de Europese Vogelrichtlijn). Vooral voor overwinterende vogels, maar ook voor broedvogels, zijn deze gebieden van internationaal belang. De Oostvaardersplassen hebben zich sinds 1968 ontwikkeld tot een natuurgebied van internationaal formaat (staatsnatuurmonument, kerngebied Ecologische Hoofdstructuur, Wetland van internationale betekenis en speciale beschermingszone Vogelrichtlijn). Het 5.500 ha grote gebied bestaat voor 2/3 uit moeraslandschap, dat zich onder invloed van waterpeilbeheer en begrazing door ganzen heeft ontwikkeld tot een mozaïek van open water, rietvelden en slikvelden met pionierbegroeiingen. Het overige deel van het gebied vormt een randzone om het moeras en bestaat uit een open tot halfopen landschap met onder andere riet- en wilgenruigten en grazige vegetaties. Aan de oostzijde ligt een besloten bosgebied.

De Oostvaardersplassen zijn een broedgebied voor de bruine en blauwe kiekendief. Voor beide soorten zijn instandhoudingdoelstellingen opgesteld (zie tekstkader). De kiekendieven broeden en foerageren in de Oostvaardersplassen, maar een groot deel van hun foerageergebied ligt ook daarbuiten, namelijk in de omringende akkerbouwgebieden, waaronder ook Warande. In deze akkerbouwgebieden jagen de kiekendieven voornamelijk op muizen.

instandhoudingdoelstellingen bruine en blauwe kiekendief in de Oostvaardersplassen [Lit. 37]

A081 Bruine kiekendief

Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 40 paren.

Toelichting Al snel na het ontstaan van het gebied vestigden zich bruine kiekendieven. De eerste volledige census dateert van 1983 toen 64 paren werden geteld. Daarna bleef het aantal paren tot in de 90-er jaren boven de 50 paren (maximaal 70 in 1989) om vervolgens op een wat lager niveau te stabiliseren (37 – 50 paren). Gemiddeld werden in de periode 1999-2003 44 paren vastgesteld. Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding is behoud voldoende. Het gebied heeft voldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

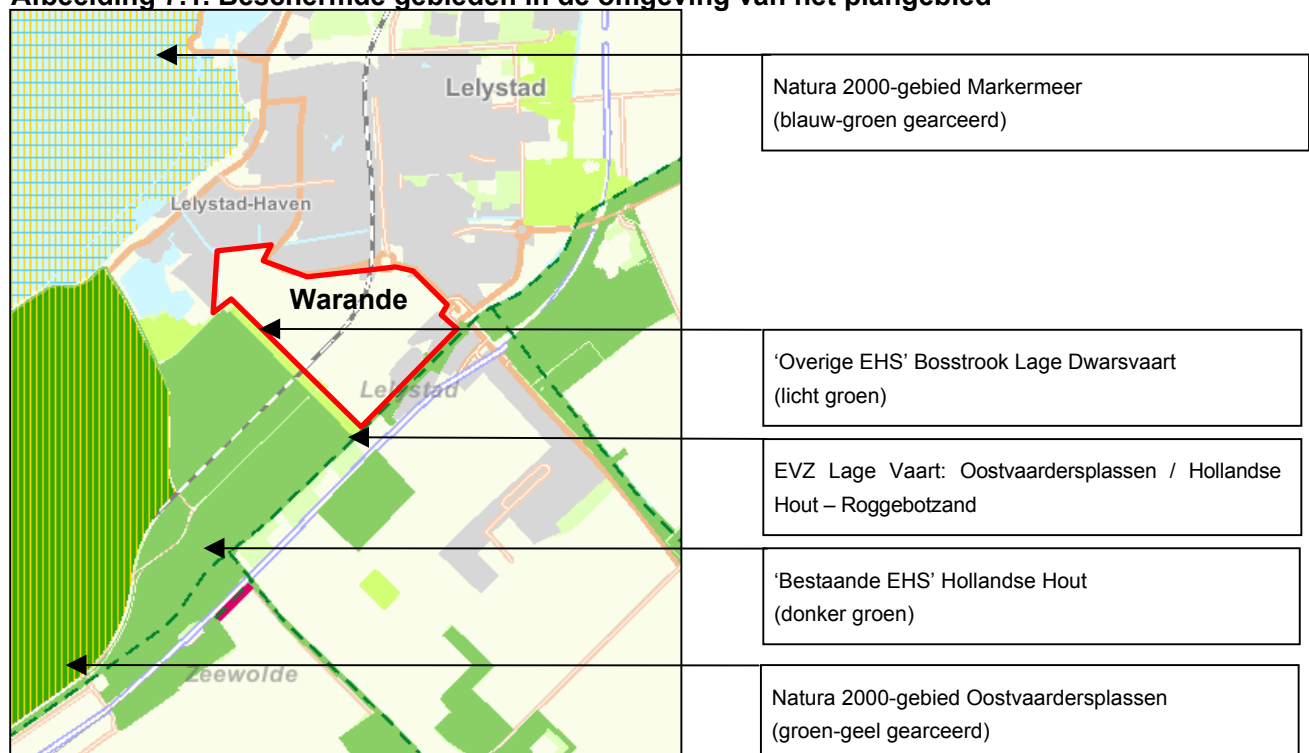
A082 Blauwe kiekendief

Doel Doel Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 4 paren.

Toelichting In 1973 vestigde de blauwe kiekendief zich in het gebied. Het aantal paren nam geleidelijk toe tot een maximum van 17 paren in 1984. Daarna nam het aantal paren weer af. In begin 90-er jaren broedden jaarlijks nog circa 10 paren. In de periode 1999-2003 jaarlijks 3-5. Het is de laatste reguliere broedplaats op het Nederlandse vasteland en daarmee van zeer groot belang voor deze in een zeer ongunstige staat van instandhouding verkerende broedvogelsoort. Het gebied, inclusief de in de omgeving aanwezige mogelijkheden om te foerageren, is van groot belang aangezien het gebied van groot belang is als voorpost voor herstel van de populaties in andere moerasgebieden in laag Nederland. Het gebied levert onvoldoende draagkracht voor een sleutelpopulatie.

Afbeelding 7.1. bevat een overzicht van de verschillende deelgebieden binnen het studiegebied.

Afbeelding 7.1. Beschermde gebieden in de omgeving van het plangebied



samenvattend

Vanwege de aanwezigheid en nabijheid van de EHS-gebieden (Hollandse Hout, Lage Vaart en Lage Dwarsvaart) en de rol die het plangebied speelt in het broedsucces van de blauwe en bruine kiekendief, wordt het plangebied in de huidige situatie als zeer positief gewaardeerd (++).

De beschermde gebieden in het kader van de Ecologische Hoofdstructuur en Natura 2000 zijn vanwege hun status als zeer positief gewaardeerd (++).

Tabel 7.6. Waardering huidige natuur in de verschillende deelgebieden

huidige situatie	plangebied	EHS omgeving	Oostvaardersplassen
Natuurwaarden	++	++	++

7.2.3. Autonome ontwikkeling

plangebied

Als Warande niet wordt gerealiseerd blijft de functie van Warande, als leefgebied voor de genoemde natuurwaarden bestaan (++) . Bovendien zal de ecologische verbindingszone Lage Dwarsvaart planologisch worden vastgelegd in een bestemmingsplan.

Ecologische Hoofdstructuur

Het beleid voor de kerngebieden is gericht op een duurzame instandhouding van de na te streven natuurwaarden, waarbij vanuit het natuurbeleid ongewenste (onomkeerbare) veranderingen in de abiotische situatie en de ruimtelijke opbouw zal worden voorkomen. De natuurfunctie van de drie gebieden zal derhalve naar verwachting gehandhaafd blijven (++) .

Natura 2000

De natuurkwaliteit van de Oostvaardersplassen mag niet verslechteren en er mag geen negatief effect optreden voor de instandhoudingsdoelstellingen, waarvoor het gebied is aangewezen. Naar verwachting zullen de ecologische kwaliteiten van het plangebied gehandhaafd blijven (++) .

Tabel 7.7. Waardering natuur in de onderscheiden deelgebieden bij een autonome ontwikkeling van het plangebied

huidige situatie	plangebied	EHS omgeving	Oostvaardersplassen
Natuurwaarden	++	++	++

7.2.4. Gevolgen voor de natuur

In het Ontwikkelingsplan Warande is de groenstructuur gedetailleerd uitgewerkt [Lit. 10]. Zorg wordt besteed aan de realisatie van een ecologische structuur door de aanleg van woonbossen, parkbossen, vaarten en plassen en verbindingen daartussen. Daarnaast worden diverse natuurthema's gerealiseerd, zoals ecologische oevers, een laagte met een paddenpoel en een heuvel met ruigte. Ook wordt aansluiting gezocht met het boskarakter van in de omgeving liggende bossen en worden er op plaatsen waar knelpunten voor migrerende fauna worden verwacht ecopassages aangelegd.

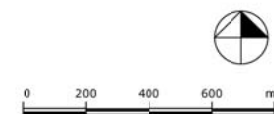
Afbeelding 7.2. Ecologische verbindingen binnen het plangebied Warande



50 breecste 'invloedstrook' in woonbos

- natte verbindingzone, regionaal
- grazige verbindingzone, regionaal
- verbindingzone met bos en water
- natuurbos
- natuurlijke boshabitat

- natuurlijke waterhabitat
- natuurlijk bos dringt de wijk in
- bosrijke ader
- natte ader
- waterlint
- faunapassage gewenst



Afbeelding 7.3. Variant met 4.320 woningen en inrichting strook foerageergebied kiekendieven



Hieronder zijn per deelgebied de effecten (vernietiging, versnippering, verstoring of verdroging) beschreven van de ontwikkeling van Warande. Tevens wordt een waardering gegeven van de te verwachten effecten.

plangebied

De gevolgen voor de huidige en toekomstige natuurwaarden in het plangebied hebben betrekking op de fysieke aantasting van het agrarisch gebied (overwinteringsgebied water- en moerasvogels) en bestaand bos (zie tabel 7.8.). Daarentegen biedt de ontwikkeling van Warande mogelijkheden voor het benutten van de ecologische potenties van het gebied door het realiseren van nieuw bos en nieuw water, wat een positief effect kan hebben op de toekomstige natuurwaarden.

Tabel 7.8. Gevolgen voor de natuurwaarden in het plangebied

beoordelings-criterium	gevolgen voor de natuurwaarden
Vernietiging	Door het verdwijnen van open akkerland vindt in alle alternatieven vernietiging van leefgebied plaats. Overwinteringsgebied van ganzen, eenden en andere vogels verdwijnt (-). Voor het verdwijnen van foerageergebied voor ganzen dient een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet worden aangevraagd. Het gaat om negatieve effecten, maar deze worden beoordeeld als niet significant. Van belang is het verdwijnen van het foerageergebied van de bruine en blauwe kiekendief [Lit. 12]. De vernietiging van leefgebied van deze soorten bij uitvoering van het alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen en het alternatief met busstation leidt tot significante effecten op deze roofvogels (-). Ook rode lijstsoorten als kerkuil, oovertswaluw, kwartelkoning, blauwborst, rietzanger en roodborsttapuit, verliezen aan leefgebied (-).⁷ Bij de uitvoering van het alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen zijn er naar verwachting geen effecten voor de bruine en blauwe kiekendief [Lit. 12.]. In deze variant wordt een strook van 300 ha als foerageergebied ingericht voor 5 paar bruine kiekendieven en twee paar blauwe kiekendieven (zie voor nadere onderbouwing onderstaand kader. Door aangepast landbouwkundig beheer worden de foerageermogelijkheden voor de kiekendieven optimaal. De financiële middelen voor de realisatie van dit foerageergebied zijn gereserveerd en gewaarborgd [Lit. 59.]. De beschermde rugstreeppad is in het plangebied waargenomen. Deze soort verliest mogelijk aan leefgebied, maar ook individuen kunnen tijdens de aanleg worden verstoord of gedood (-). Voor het verlies aan leefgebied zijn twee locaties aangewezen ter compensatie. De gemeente beschikt over een ontheffing.
Versnippering	Het plangebied zal (deels) veranderen van agrarisch gebied in stedelijk gebied. De twee alternatieven voorzien in een uitgebreide interne ecologische structuur, waarin De Hollandse Hout wordt verbonden met bestaand en te realiseren structuurbos in het plangebied. Deze verbindingen worden vormgegeven door lijnvormige groenelementen en watergangen met natuurvriendelijke oevers. Op deze manier kunnen natuurwaarden uit De Hollandse Hout, die ook in een parkachtige omgeving leven, worden geïntegreerd in het plangebied. Realisatie van een interne ecologische structuur wordt positief gewaardeerd. Daarnaast worden er faunapassages en bosstroken langs de EVZ gelegd (+). Het alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen, wordt vanwege de bouw van minder woningen en de aanleg van een strook als foerageergebied voor kiekendieven (maar ook andere roofvogels, ganzen en eenden) positief beoordeeld (++) De Hollandse Hout wordt aangetast (zie boven) maar kan nog steeds dekking bieden aan migrerende dieren. Het gebied speelt daarom nog steeds een belangrijke rol in de ontsnippering (+). Bij realisatie van de variant met 4.320 woningen wordt de Hollandse Hout niet aangetast en vormt het foerageergebied voor de kiekendieven bovendien een buffer tussen de nieuwe woningen en het Hollandse Hout (++)
Verstoring	Door het verdwijnen van open akkerland vindt in alle alternatieven vernietiging van leefgebied plaats. De verstoring van natuur door licht en geluid hebben dan alleen betrekking op natuurwaarden in de directe omgeving van het plangebied, namelijk de EHS (Hollandse Hout), Natura 2000-gebieden en de omliggende akkerlanden. Lage Vaart wordt hierin meegenomen. Bij realisatie van het alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen en het alternatief met busstation ligt het woongebied vlakbij de groenzones van de EHS-delen in het plangebied. De effecten zullen negatief (-) zijn ten opzichte van de huidige situatie en ook ten opzichte van de autonome ontwikkeling (geen woningbouw in het plangebied). Bij realisatie van de variant met 4.320 woningen vormt het foerageergebied voor de kiekendieven bovendien een buffer tussen de nieuwe woningen en het Hollandse Hout. Er vindt geen verstoring plaats (0).
Verdroging	De waterhuishouding in het woongebied zal volledig gereguleerd worden. Effecten van verdroging zijn op dit deelgebied niet van toepassing.

Onderbouwing positieve effecten variant met 4.320 woningen op bruine en blauwe kiekendieven

⁷ In feite vindt er geen directe vernietiging van leefgebied binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen plaats. Echter, omdat het plangebied wel onderdeel uitmaakt van het foerageergebied van soorten uit dit Natura 2000-gebied (namelijk bruine en blauwe kiekendief), is er sprake van externe werking. Het verdwijnen (vernietiging) van foerageergebied van soorten valt om deze reden onder beoordelingscriterium 'vernietiging'.

behoud foerageergebied voor kiekendieven

Door de realisatie van 4.000 woningen ten noorden van het spoor (tussen spoor, Larserdreef, de strook foerageergebied kiekendief en de watergang ten noorden van de Buizerdweg) en de inrichting van het foerageergebied voor kiekendieven in een strook parallel aan de Hollandse Hout, wordt foerageerruimte geboden voor vijf paar bruine en twee paar blauwe kiekendieven. De strook die zal worden ingericht als foerageergebied voor kiekendieven heeft een omvang van 300 hectare. Met de huidige eigenaren zijn afspraken gemaakt over het landbouwkundig gebruik van dit foerageergebied met het oog op de gunstige ontwikkeling van de muizenpopulatie. In de variant met 4.320 woningen wordt bovendien het deel van het plangebied ten zuiden van het spoor onbebouwd gelaten. Dit deel wordt momenteel al gebruikt als foerageergebied van de kiekendieven (zie kaart pagina 15 van bijlage II). De kiekendieven hebben een voorkeur voor het vliegen over het noordelijke smallere deel van de Hollandse Hout naar het foerageergebied in Warande. Ten einde de aanvliegroete vanuit de Oostvaardersplassen via de Zeilpas en de noordzijde van de Hollandsche Hout veilig te stellen worden er extra voorwaarden gesteld:

- aan de noordoostzijde van de Hollandse Hout (op de grens met de woonwijk) wordt een sloot aangelegd van tenminste drie meter breed. De vrijkomende grond wordt gebruikt voor het opwerpen van een grondwal van circa drie meter hoog. Sloot en grondwal moeten voorkomen dat er verstoring plaatsvindt vanaf de woonwijk richting de vliegroete van de kiekendieven;
- op de grens van de aan te leggen woonwijk en het foerageergebied van de kiekendieven komt er geen ontsluitingweg;
- er wordt op toegezien dat de aanvliegroete niet wordt gebruikt door recreërende mensen.

Met de optimalisatie en het behoud van foerageergebied en de situering en beperkte woningbouwontwikkeling zullen geen (significant) negatieve effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen van de bruine en blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen.

landbouwkundig gebruik

In een strook van 300 ha langs de Hollandse Hout zal een voor de kiekendieven gunstig zaaibeleid worden toegepast [Lit. 38; bijlage II]. Dit zaaibeleid betreft:

- braaklegging: periodieke braaklegging houdt in dat gedurende enige jaren wel en enige jaren niet sprake is van braaklegging. In braakliggende percelen neemt de muizendichtheid snel toe. Maaibeheer blijft achterweg of er wordt jaarlijks 1-2 maal gemaaid 2-3 jaar lang;
- luzerne: het gewas luzerne wordt periodiek verbouwd (enkele jaren lang). Percelen met luzerne hebben een hoge muizendichtheid. De beheerspraktijk is gefaseerd maaien vlak voor de bloeiperiode (2-3 maal per jaar). In begreppelde percelen komen hogere dichtheden van veldmuizen voor dan in onbegreppelde percelen;
- zomergraan: het verbouwen van zomergraan, waarvan delen van percelen niet geoogst worden en tot na de winter of zelfs de volgende zomer blijven liggen, levert een explosieve groei van muizenpopulatie op.

Tabel 7.9. bevat per alternatief een overzicht van de effecten voor de natuurwaarden in het plangebied Warande. De gevolgen voor de huidige natuurwaarden in het plangebied zijn voor beide alternatieven (met en zonder NS station) gelijk.

Tabel 7.9. Overzicht van de effecten per alternatief op de natuurwaarden in het plangebied

alternatieven	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen	alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen	alternatief met busstation (met 8.320 woningen)
vernietiging	0	--	-	--
versnippering	0	+	++	+
verstoring	0	-	0	-
verdroging	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Ecologische Hoofdstructuur

De gevolgen voor de Ecologische Hoofdstructuur buiten het plangebied Warande hebben betrekking op de fysieke aantasting van De Hollandse Hout, de doorsnijding van de ecologische verbindingszone Lage Vaart (Oostvaardersplassen / Hollandse Hout – Roggebotzand) en verstoring van zowel De Hollandse Hout als de ecologische verbindingszone.

Tabel 7.10. Gevolgen voor de natuurwaarden in de Ecologische Hoofdstructuur

beoordelingscriteria	Gevolgen voor de natuurwaarden
Vernietiging	Bij realisatie van het alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen en het alternatief met busstation worden delen van beschermd gebied, namelijk de bosstrook ten noordoosten van de Lage Dwarsvaart, ingericht als natuurbos met minimale mogelijkheden voor recreatie door aanleg van smalle onverharde paadjes. Er is sprake van een licht negatief effect (-). Bij de realisatie van het alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen wordt geen EHS aangetast (0).
Versnippering	De komst van een woongebied zal in eerste instantie een negatief effect hebben voor de migrerende fauna in het gebied. Echter omdat er ecopassages en bosstroken langs de ecologische verbindingszone (EVZ) worden aangelegd zal het effect van versnippering minimaal zijn (0).
Verstoring door recreatie	Bij realisatie van het alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen, en het alternatief met busstation komen mensen dichtbij wonen en wordt de Hollandse Hout toegankelijker. De recreatiedruk zal toenemen en daarmee de kwaliteit voor natuur afnemen. Deze aantasting wordt als zeer negatief beoordeeld (- -). Bij realisatie van de variant met 4.320 woningen zal het recreatieve gebruik naar verwachting ook toenemen, maar door de strook foerageergebied voor kiekendieven wordt de bereikbaarheid vanuit Warande beperkt (-).
Verstoring door licht en geluid	Het gebruik van het plangebied als woongebied zal verstoring van licht en geluid op het omringende gebied met zich meebrengen. De verstoring van licht draagt echter niet verder bij aan de verstoring dan de vernietiging van het leefgebied al heeft gedaan en is daarmee niet onderscheidend. De ecologische verbindingszone langs de Lage Vaart bestaat hoofdzakelijk uit water en moeras, waarvoor geldt dat verstoring door geluid plaatsvindt binnen de 47 dB(A)-contour. De verbindingszone is ruimschoots buiten deze contour gesitueerd, waardoor verstoring van de natuurwaarden niet optreedt. Met de komst van de Hanzelijn zal de intensiteit op het spoor toenemen. Het geluid van (stoppende) treinen zal worden gedempt door omringende bebouwing. De geluidbelasting is vergelijkbaar met die van de autonome ontwikkeling (0). Wanneer er geen treinstation wordt gerealiseerd, maar een busstation, zullen de bewegingen op het wegennet rondom het plangebied iets toenemen. Door de situering in het centrum, wordt niet verwacht dat het busverkeer leidt tot negatieve effecten op de omringende EHS-gebieden (0).
Verdroging	De toename van de stijghoogte van het grondwater (maximaal 0.2 meter) heeft mogelijk gevolgen voor de toename van de kwel. Dit leidt eerder tot vernatting dan tot verdroging. Echter doordat de peilen van het oppervlaktewater worden verhoogd worden geen wateroverlastproblemen verwacht.

Tabel 7.11. bevat een overzicht van de effecten per alternatief op de EHS. Er vindt geen vernietiging van de EHS plaats. De voornaamste effecten zijn te verwachten van verstoring door toename van de recreatiedruk.

Tabel 7.11. Overzicht van de effecten per alternatief op de ecologische hoofdstructuur

alternatieven	autonome ontwikkeling	Alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen	Alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen	Alternatief met busstation (8.320 woningen)
vernietiging	0	-	0	-
versnippering	0	0	0	0
verstoring	0	- -	-	- -
verdroging	0	0	0	0

Oostvaardersplassen

In tabel 7.12. zijn de gevolgen voor de natuurwaarden in de Oostvaardersplassen samengevat.

Tabel 7.12. Gevolgen voor de natuurwaarden van de Oostvaardersplassen

beoordelingscriterium	gevolgen voor de natuurwaarden
Vernietiging	Wanneer er geen woningbouw plaatsvindt (nulalternatief), zullen geen negatieve effecten optreden (0). Het verdwijnen van akkergebied in het plangebied bij realisatie van de variant met 8.320 woningen zijn er negatieve gevolgen (significant) voor de foerageermogelijkheden van de bruine en blauwe kiekendieven die broeden in de Oostvaardersplassen [Lit. 36]. De beoordeling voor vernietiging van leefgebied komt daarmee op zeer negatief voor de twee inrichtingsalternatieven (- -). Bij uitvoering van de variant met 4.320 woningen treden er naar verwachting geen effecten op voor de bruine en blauwe kiekendief [Lit. 12.]. In deze variant wordt een strook van 300 ha ingericht als foerageergebied voor 5 paar bruine kiekendieven en twee paar blauwe kiekendieven. Door aangepast landbouwkundig gebruik worden de foerageermogelijkheden in het plangebied optimaal [Lit. 59.].
Versnippering	Er vind geen fysieke versnippering of verstoring plaats van de Oostvaardersplassen (0).
Verstoring door geluid	Geluidsdruk afkomstig van woningen, wordt als nihil ingeschat gezien de verwachte isolatie van de panden, bufferende werking van bosgebied De Hollandse Hout en de afstand tot de grens van de Speciale Beschermingszone. De geluidshinder door verkeersbewegingen zal toenemen. De geluidshinder naar het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zal naar verwachting beperkt zijn, als gevolg van de afscherpende werking van bosgebied De Hollandse Hout [Lit. 33] (0).
Verdroging	Er vindt een verhoging van stijghoogten plaats van maximaal 0.2 meter. Dit heeft mogelijk effecten op de kwel, maar eerder vernatting dan verdroging. Echter doordat de peilen van het oppervlaktewater worden verhoogd worden geen wateroverlastproblemen verwacht (0).

Tabel 7.13. bevat een overzicht van de effecten per alternatief voor de Oostvaardersplassen. De natuurwaarden in de Oostvaardersplassen ondervinden geen versnipperings-, verstoring- of verdroging-effecten van de realisatie van de twee alternatieven. Wel is er in de variant met 8.320 woningen sprake van significant negatieve effecten ten gevolge van het verlies aan leefgebied van de bruine en blauwe kiekendieven die in de Oostvaardersplassen broeden. Voor de variant met 4.320 woningen zijn er geen (significant) negatieve effecten.

Tabel 7.13. Overzicht van de effecten per alternatief voor de Oostvaardersplassen

alternatieven	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen	alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen	alternatief met busstation (8.320 woningen)
vernietiging	0	- -	0	- -
versnippering	0	0	0	0
verstoring	0	0	0	0
verdroging	0	0	0	0

7.2.5. Resumé gevolgen voor de natuur

Tabel 7.14. bevat een overzicht van de gevolgen van de ontwikkeling van Warande voor de drie deelgebieden.

Tabel 7.14. Samenvatting gevolgen voor de natuurwaarden voor de drie deelgebieden

plangebied	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen	alternatief met NS station, variant met 4.320 woningen	alternatief met busstation (8.320 woningen)
vernietiging	0	- -	-	- -
versnippering	0	+	++	++
verstoring	0	-	0	-
verdroging	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Ecologische Hoofdstructuur				
vernietiging	0	0	0	0
versnippering	0	0	0	0
verstoring	0	-	-	-
verdroging	0	0	0	0
Oostvaardersplassen				
vernietiging	0	- -	0	- -
versnippering	0	0	0	0
verstoring	0	0	0	0
verdroging	0	0	0	0
Conclusie	0	- -	-	- -

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat er geen verschillen worden verwacht tussen de gevolgen voor de natuur bij uitvoering van het alternatief met NS station, variant met 8.320 woningen en het alternatief met busstation (8.320 woningen). Beiden scoren zeer negatief, met name door de significant negatieve effecten op de instandhoudingdoelstellingen van de bruine en blauwe kiekendieven. De variant met 4.320 woningen scoort minder negatief. De uitvoering van deze variant wordt nog wel als negatief beoordeeld, omdat er sprake is van verlies van leefgebied voor ganzen en een aantal rode lijstsoorten (kwartelkoning, oeverzwaluw en rietzanger). De meeste van deze effecten kunnen echter door het toepassen van specifieke ecologische maatregelen worden verminderd of weggenomen (zie tabel 7.15.).

tijdelijke gevolgen

De bouwwerkzaamheden voor de realisatie van de woningbouwlocatie kunnen tijdelijk tot versturende effecten leiden voor de omliggende natuur. Er kan beperkte verstoring optreden van de ecologische verbindingzones door de aanwezigheid van mens en machines met bijbehorende geluidproductie.

Ecologische maatregelen voor soorten in het plangebied

Om de negatieve effecten op natuurwaarden te verminderen kunnen ecologische maatregelen worden toegepast.

De ecologische maatregelen zijn gespecificeerd voor het plangebied en de Ecologische Hoofdstructuur

plangebied

Een aantal beschermde en rode lijstsoorten verliezen aan leefgebied na realisatie van het plan Warande. Tabel 7.15. geeft per soort(engroep) aan welke mogelijkheden er zijn om deze negatieve effecten te verminderen en/of te voorkomen. Belangrijke bron waren de habitatkaarten van Altenburg&Wymenga-rapport 450 [Lit. 12].

Tabel 7.15. Ecologische maatregelen voor natuurwaarden in het plangebied

soort(engroep)	locatie binnen plangebied	ecologische maatregel	alternatief
Rietzanger (RL)	Rietlanden en verruigde oevervegetaties.	Ontzien van delen waar deze soort zou kunnen voorkomen: Langs Lage Dwarsvaart, watergang langs Larserdreef, vegetaties ten noordwesten van Buizerdweg [Lit. 12; Habitatkaart kleine karekiet-rietzanger].	1 en 2
Oeverzwaluw (RL)	Bergen zand waarin de soort broedend is aangetroffen.	Nieuwe broedwand aan de rand van één van de geplande waterpartijen.	?
Kerkuil (RL)	Achteruitgang geschiktheid nestlocatie in het spoorviaduct.	Aanbieden alternatieve (kunstmatige) nestlocaties.	1A en 2
Kwartelkoning (RL)	Broedt en foerageert in verruigde delen van het plangebied.	Geen ecologische maatregelen mogelijk.	1 en 2
Roodborsttapuit (RL)	Moerasruigten ten zuiden van de Larserdreef.	Behouden van deze delen in het geplande 'parkbos' op deze locatie.	1A en 2
Rugstreeppad (tabel 3 Ffw)	Pionier en kan in watergangen en plasjes in het gehele gebied voorkomen.	Aanleg van geschikt vervangend leefgebied. Het terrein onderaan de helling ten noorden van het plangebied is geschikt vanwege de nabijheid van overwinteringlocaties en de vochtigheid van het gebied. Het graven van poelen langs de spoordijk (in het oosten van het gebied) heeft hetzelfde effect.	1 en 2

Alternatief 1 = NS station met 8.320 woningen;

Alternatief 2 = Busstation met 8.320 woningen;

Variant 1A = NS station met 4.320 woningen.

ecologische maatregelen voor effecten op de ecologische hoofdstructuur

De achteruitgang van de kwaliteit van De Hollandse Hout door toename van de recreatiedruk kan worden gemitigeerd door het beperken van het aantal wandelpaden. Met de komst van grote grazers vanuit de Oostvaardersplassen in De Hollandse Hout zal er minder ruimte overblijven voor recreatie.

Verstoring door weg- en railverkeer kan worden verminderd door toepassing van geluidschermen, zowel langs het spoor als langs (drukke) wegen in of aan de rand van De Hollandse Hout. Om de geluidbelasting te beperken kan het scherm langs het spoor het beste aan weerszijden worden aangebracht tot 2 meter hoogte. Mogelijk kan het vermijden van busverkeer over de Torenavalkweg bijdragen aan vermindering van verstoring door geluid in het EHS-gebied De Hollandse Hout. Tabel 7.16. geeft aan voor welke gebieden effecten zijn te verwachten en hoe deze kunnen worden gemitigeerd.

Tabel 7.16. Ecologische maatregelen voor de Ecologische Hoofdstructuur

PEHS-gebied	status	effect	ecologische maatregel
Hollandse Hout	bestaande EHS	berstoring door toename recreatie.	- beperken aantal bos- en fietspaden.
Strook langs de oost rand van Hollandse Hout	overige EHS	berstoring door toename recreatie.	- beperken aantal bos- en fietspaden.
Lage Vaart	EVZ	berstoring door toename recreatie.	- aanleg natuurvriendelijke oevers; - beperken bevaarbaarheid; - geen aanlegsteigers plaatsen.
Lage Dwars Vaart	EVZ	Verstoring door toename recreatie.	- aanleg natuurvriendelijke oevers; - beperken bevaarbaarheid; - geen aanlegsteigers plaatsen.

7.3. Landschap

7.3.1. Beoordelingscriteria

Bij landschapsanalyse wordt meestal uitgegaan van het landschap, zoals dat door de eeuwen is gevormd. Aan dit landschap wordt vervolgens een waardering toegekend. Voor Warande ligt dit anders. Immers het landschap, zoals het nu aanwezig is, is te beschouwen als een tijdelijk landschap. Het gebied is meer dan twintig jaren geleden aangewezen voor verstedelijking. De vigerende bestemmingen voor het agrarisch gebied en het bos zijn dan ook voorlopige bestemmingen.

Om die reden is voor de beoordelingscriteria herkenbaarheid in ruimte en tijd gekozen. Herkenbaarheid in de ruimte wordt bepaald door de oriëntatie en de mate waarin de structuur en aard van de omgeving kan worden doorgrond (ruimtelijke structuur, samenhang en beeld van het landschap). Herkenbaarheid in de tijd wordt met name bepaald door de continuïteit tussen kenmerken van het oude landschap en het 'nieuwe' landschap van Warande (een 'geheugen' c.q. historische identiteit). Landschapsanalyse is gericht op het identificeren van de landschappelijke elementen en kenmerken die 'dragere' zijn van de herkenbaarheid in ruimte en tijd. Voor de transformatie van het huidige agrarisch-recreatieve landschap in een overwegend stedelijk landschap, zijn de volgende criteria van belang:

- de mate waarin het stedelijke landschap kenmerken behoudt van de ontworpen polder waarin het is gesitueerd. Dit heeft betrekking op het 'geheugen' van het landschap. Dit geheugen wordt gerepresenteerd door de herkenbaarheid van de structurele elementen van het cultuurlandschap in het plangebied (bos, wegen, water) en door de herkenbaarheid van de oriëntatie van de polderrasters in het plangebied;
- de mate waarin de voorgenomen activiteit leidt tot een nieuw landschap(-sfragment) dat op herkenbare wijze samenhangt met de landschappen in de omgeving van het plangebied.

Voor de beoordelingscriteria wordt daarom onderscheid gemaakt tussen de bouwstenen van het huidige landschap (bos, wegen, water) en die van het toekomstige stedelijke landschap. Dit resulteert in de volgende twee beoordelingscriteria:

- de bijdrage die deze bouwstenen leveren aan de herkenbaarheid van het polderraster;
- de bijdrage die deze bouwstenen leveren aan de herkenbaarheid van de overgang van het polder-raster naar het raster van de omgeving.

Concreet gaat het om de mate van openheid en de aanwezigheid van bosranden, wegen, waterlopen en bos en water als landschappelijk element van de nieuwe stad.

7.3.2. Huidige situatie

De beschrijving van de huidige situatie vindt plaats aan de hand van de ontstaansgeschiedenis en de landschappelijke kenmerken van het gebied.

ontstaansgeschiedenis

Oostelijk Flevoland is de vierde van de droogmakerijen in het voormalige Zuiderzeegebied, het belendende Zuidelijk Flevoland is de vijfde en laatste. Deze polders geven uitdrukking aan het 'gemaakte

landschap', dat kenmerkend is voor het Nederlandse cultuurlandschap. De polder Oostelijk Flevoland viel in 1957 droog; het landschap van het plangebied is dan ook voor alles een jong landschap. Het landschap van Oostelijk Flevoland is niet, zoals vele cultuurlandschappen, 'ontstaan' in een lange reeks van transformaties, maar is het directe resultaat van een reeks ontwerpprocessen. Daarin zijn drie stappen te onderscheiden:

- de eerste is de droogmaking zelf, die de buitenvorm van de polder heeft opgeleverd, alsmede de positionering van de toekomstige stad aan het Oostvaardersdiep;
- de tweede is de ontginning; deze heeft de landbouwkundige indeling tot gevolg gehad. In deze stap zijn oriëntatie en belijning van de poldersloten en –wegen bepaald;
- de derde stap is die van de verstedelijking. Van aanvang af was daarbij uitgangspunt dat het plangebied deel zou gaan uitmaken van het stedelijk gebied van Lelystad.
- De plannen voor het gebied ten zuiden van Lelystad zijn overigens niet van begin af eensluidend geweest. Het plangebied was wel steeds reserveruimte voor een groeiende stad, maar de eerste verstedelijkingsplannen waren gericht op industrie.

In 1982 is het plangebied aangewezen voor woningbouw. De belangrijkste structuurlijnen van het plangebied (Lage Vaart, Lage Dwarsvaart, Larserdreef, spoorlijn) waren toen al bepaald. Het komt erop neer dat op de matrix van de verschillende blokken van de landbouwpolders een stedenbouwkundige ontwikkeling is geprojecteerd. De lijnvoering van de polder is daarbij als basis genomen, maar daarvan is afgeweken om redenen van stadsontwikkeling. Het huidige agrarische landschap is het resultaat van interim gebruik. Dat is bijvoorbeeld te zien aan de aanwezigheid van slechts drie boerderijen in een gebied van circa 750 hectare.

landschappelijke kenmerken

Het plangebied is omgeven door drie verschillende landschappen, die elk op eigen wijze zijn voortgekomen uit de transformatie van een soortgelijk (of hetzelfde) grondpatroon als wat in het plangebied kan worden aangetroffen. Dit is het landbouwkundige ontginningspatroon dat hierboven als de tweede stap in het ontstaan van het plangebied is omschreven. Dit patroon is in het plangebied geordend op een noordwest – zuidoost oriëntatie. Dat geldt ook voor de landschappen ten zuiden en ten oosten van het plangebied. Ten noorden van het plangebied (voor een klein deel in het plangebied, omgeving Bui-zerdweg) is het landbouwkundige ontginningspatroon geordend op een noord – zuid oriëntatie. Tabel 7.17. geeft een overzicht van de landschappen in de omgeving van het plangebied.

Tabel 7.17. Overzicht van de landschappen in de omgeving van het plangebied

landschap	beschrijving
Lelystad	Lelystad, gesitueerd ten noorden van het plangebied, is te kenschetsen als een groene stad, volgens de principes van het modernisme uitgelegde stad, doorsneden met brede ontsluitingswegen. Het patroon is geënt op dat van het polderraster aan de noordzijde van het plangebied: noord-zuid. Maar de maatvoering is sterk verkleind, om de stedelijke verkaveling te accommoderen. Daarnaast zijn de rechtlijnigheid en de oriëntatie van het poldergrid op veel plekken in het stedelijk weefsel verlaten. Eén van de grote ontsluitingswegen, de Larserdreef, vormt de noordgrens van het plangebied. Tevens is dit de zuidgrens van het noord-zuid georiënteerde polderblok van Lelystad. De Larserdreef heeft een breed profiel met boombeplanting. Ter weerszijden van de Larserdreef liggen verschillende functies, zoals een bedrijvenstrook aan de noordzijde van het agrarisch gebied, de gevangenis en de biomassacentrale aan de zuidzijde.
Hollandse Hout	Westelijk van het plangebied, en eraan grenzend met een strakke bosrand, ligt De Hollandse Hout, een jong, gevarieerd opgebouwd bosgebied. Het bos is ontsloten met een padennet, dat zijn grootste dichtheid heeft nabij het plangebied. In De Hollandse Hout ligt de Lage Dwarsvaart. Tussen deze vaart en het akkerland van het plangebied omvat De Hollandse Hout een bosstrook van 180 tot 200 meter breed. In De Hollandse Hout is de waterstructuur van de aan het bos voorafgaande agrarische polder nog geheel aanwezig. De oriëntatie van de bosstructuur komt overeen met dat van het plangebied. Ten westen van het plangebied ligt ook de recreatieplas 't Bovenwater, aan de noordzijde waarvan ook gewoond wordt. Ruimtelijk heeft deze plas enige relatie met het IJsselmeer en de Oostvaardersplassen; functioneel niet.
Agrarische polder	Ten zuiden van het plangebied ligt de grote open agrarische polder. Tussen het plangebied en deze ruimte liggen bedrijfsterreinen (ter weerszijden van de Lage Vaart), een hoogspanningslijn en de snelweg A6. Het landschap van de agrarische open polder is in beginsel hetzelfde als dat van het plangebied, met die uitzondering, dat in de

Het plangebied wordt omgeven door drie verschillende landschappen, die alle een transformatie van het landbouwkundige ontginningspatroon van de polder zijn. De landschappen ten noorden en ten zuiden van het plangebied zijn functioneel zeer verschillend (stad versus bos; oriëntatie gebaseerd op verschillende richtingen). Ruimtelijk komen zij overeen in de zin dat beide landschappen ruimtelijk dicht zijn. Deze twee landschappen positioneren het plangebied als functionele tussenschakel. De landschappen ten westen en ten oosten van het plangebied zijn functioneel eveneens zeer verschillend (recreatie versus bedrijven); ruimtelijk komen zij enigszins overeen. Ook deze twee landschappen positioneren het plangebied als tussenschakel. Het oriëntatieverschil tussen het polderblok van het plangebied en het polderblok van Lelystad werkt door in het plangebied.

structuurkenmerken

In het plangebied zijn de volgende structuurkenmerken van betekenis voor de toekomstige verstedelijking:

- het polderraster van het plangebied;
- de overgang van het polderraster naar het raster van de omgeving, belichaamd in bosranden, wegen en waterlopen.

polderraster van het plangebied

De verkaveling van het plangebied heeft als eenheid een kavelmaat van circa 450 x 1100 meter. De kavels zijn in een rechthoekig verband geordend, de richting van dit verband is noordwest – zuidoost. De 'ideale' ordening van weg – kavel – poldertocht – kavel – weg is ook in het plangebied toegepast. De oostelijke poldertocht is echter zeer breed uitgevoerd en doet dienst als vaarroute voor binnenscheepen (Lage Vaart).

Opmerkelijk is dat in het plangebied uitsluitend aan de Buizerdweg enige agrarische bebouwing is gesitueerd. Het agrarische gebruik is immers (van aanvang af) als een voorlopige bestemming uitgeoefend. Aan de westzijde van de Buizerdweg is de rechthoekige ordening en/of vaste maatvoering afwezig. Hier is een soort hybride van de twee bepalende richtingen in en om het plangebied toegepast. De rechtlijnigheid van het polderraster wordt doorsneden dan wel begrensd door drie afwijkende richtingen. Dit zijn:

- de spoorlijn die in het zuiden in het polderraster van het plangebied begint en een bocht maakt (om aan te sluiten op het raster van Lelystad);
- de Larserdreef die in het oosten in het polderraster van het plangebied begint en eveneens afbuigt naar de belijning van Lelystad (het was de bedoeling dat deze dreef nabij het Oostvaardersdiep weer op een van de lijnen van het polderraster van het plangebied zou terechtkomen, maar deze 'wissel' is nimmer voltooid);
- de Lage Dwarsvaart die in het oosten in het polderraster ligt en aan de westzijde van het plangebied naar het noorden afbuigt (om nabij het Oostvaardersdiep weer in de richting van het polderraster terug te keren). Ook deze 'wissel' had een doel: namelijk om voldoende maat voor een industriegebied in het plangebied te verkrijgen, en om daarin havenruimte te creëren).

Als gevolg hiervan heeft het plangebied in het zuiden en in het oosten nog duidelijk de kenmerken van de oorspronkelijke agrarische polder, en nemen in het westelijk en noordelijk deel van het plangebied andere richtingen de overhand.

overgang van het polderraster naar het raster van de omgeving

Bepalend voor de ruimtebeleving van het plangebied (in het licht van toekomstige verstedelijking) zijn de waterlopen en de lange rechte bosranden van De Hollandse Hout en het bos aan de Larserdreef. Deze elementen kunnen ook in een stedelijke omgeving zichtlijnen (water) en wanden (bos) vormen, en zijn daarom relevant als landschappelijke bouwstenen voor een stedelijke transformatie.

7.3.3. Autonome ontwikkeling

Tabel 7.18. geeft een overzicht van de autonome ontwikkelingen in het studiegebied.

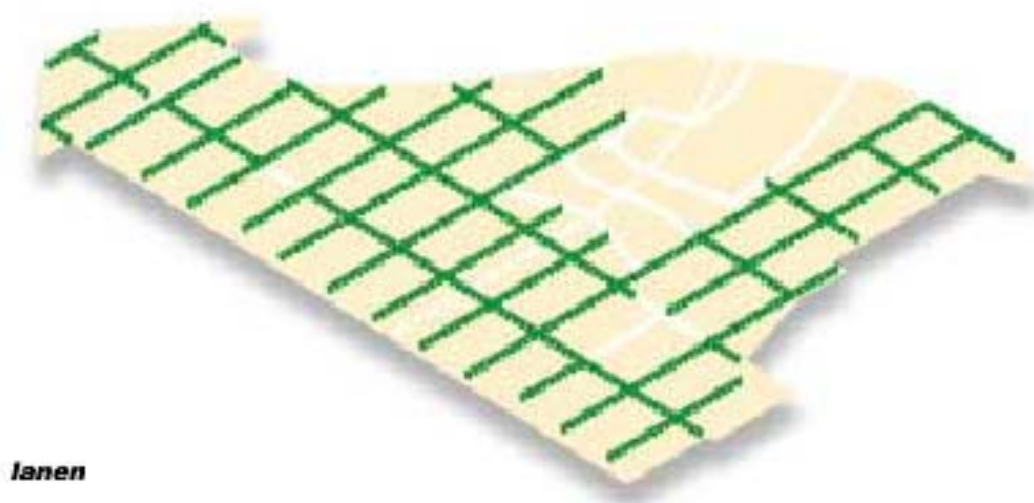
Tabel 7.18. Overzicht autonome ontwikkeling in het studiegebied

gebied/plan	autonome ontwikkeling
bestemmingsplannen Lelystad Zuid	De bosstrook binnen het plangebied langs de Lage Dwarsvaart zal zich verder ontwikkelen tot een loofbostype van rijke gronden.
Provinciaal Omgevingsplan Flevoland	Het noordelijke deel van het plangebied is bestemd voor een bedrijventerrein. Langs de Lage Dwarsvaart is een wegverbinding gereserveerd die het bedrijventerrein Noordersluis verbindt met de A6 en de (uitgebreide) luchthaven Lelystad. Verlenging van de Larserdreef in westelijke richting is als streefbeeld aangegeven. Tussen het geprojecteerde station Lelystad Zuid en de luchthaven is een openbaar vervoerlijn geprojecteerd. Tussen het plangebied en de A6 wordt het bedrijventerrein Flevopoort ontwikkeld. Palazzo, de vestiging voor grootschalige perifere detailhandel, wordt uitgebreid. Ten noorden van de Larserdreef nadert de Landstrekenwijk zijn voltooiing. Voor de landbouw in het plangebied zijn geen ingrijpende veranderingen in de agrarische bedrijfsvoering te verwachten.
Hollandse Hout	Naar verwachting zal De Hollandse Hout in de nabije toekomst niet ingrijpend veranderen. Aanpassingen voor recreatief gebruik zijn mogelijk. Tussen het plangebied en 't Bovenwater, aan de westzijde van het plangebied wordt het villapark Hollandse Hout ontwikkeld.

7.3.4. Gevolgen voor het landschap

In tabellen 7.19. en 7.20. is per beoordelingscriterium beschreven wat de gevolgen zijn van de twee inrichtingsalternatieven voor de drie landschappen. In de twee inrichtingsalternatieven voor Warande wordt de openheid van het bestaande landschap vervangen door stedelijke dichtheid, waarin ruimtelijke vista's zijn gevormd door middel van verbrede waterlopen. De teloorgang van de landschappelijke openheid wordt negatief beoordeeld.

Afbeelding 7.3. Structuurkenmerken stedelijk landschap van Warande





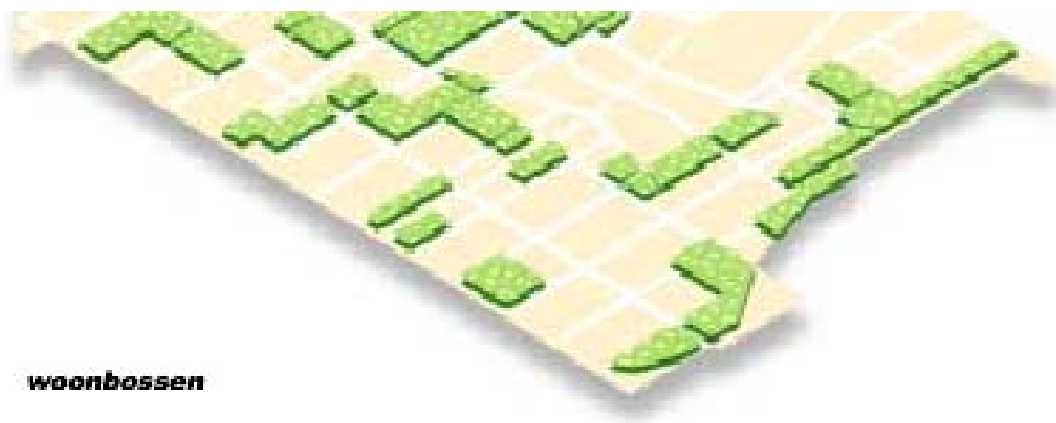
vaarten en plassen



bijzondere gebieden



parkbossen



polderraster van het plangebied

In tabel 7.19. zijn voor het criterium 'herkenbaarheid polderraster' diverse subcriteria onderscheiden. Per subcriterium is een kwalitatieve waardering gegeven van de gevolgen voor het landschap.

Tabel 7.19. Gevolgen voor de herkenbaarheid van het polderraster

subcriterium	gevolgen voor het landschap
bijdrage door de bestaande bosranden	Langs de Lage Vaart wordt een bosstrook aangelegd. Dit wordt als positief beoordeeld (+).
bijdrage door nieuwe bosranden	In het voorkeursalternatief worden nieuwe structuurbossen geplant, waarvan de bosranden de richtingen van het polderraster representeren. Dit wordt positief beoordeeld (+).
bijdrage door de bestaande wegen	In het voorkeursalternatief wordt de herkenbaarheid van de Buizerdweg versterkt door het erlangs gesitueerde langgerekte boselement. De herkenbaarheid van de Torenavalkweg wordt eveneens versterkt door bosranden, en door de situering van de waterplas. Dit wordt positief beoordeeld (+).
bijdrage door de nieuwe wegen	In het voorkeursalternatief is een wegennet geprojecteerd dat een raster vormt dat overeenkomt met dat van de polder. Dit wordt positief beoordeeld (+).
bijdrage door de bestaande waterlopen	In het voorkeursalternatief wordt de herkenbaarheid van de waterlopen als onderdeel van het polderraster versterkt door bestaande waterlopen te verbreden. Dit wordt positief beoordeeld. In het voorkeursalternatief wordt één van de waterlopen bovendien door accentuering met een fors boselement nog extra versterkt. Dit wordt positief beoordeeld (+).
bijdrage door de nieuwe waterlopen	Een nieuwe waterloop ten zuidoosten van de Torenavalkweg draagt bij aan de herkenbaarheid van het polderraster. De bijdrage is bescheiden, gezien de ligging van deze loop in het uitgeefbare deel van de wijk (gedeeltelijke koppeling met het openbare domein). Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

oergang van het polderraster naar het raster van de omgeving

In tabel 7.20. zijn voor het criterium 'herkenbaarheid van de overgang van het polderraster naar het raster van Lelystad' diverse subcriteria onderscheiden. Per subcriterium is een kwalitatieve waardering gegeven van de gevolgen voor het landschap.

Tabel 7.20. Gevolgen voor de herkenbaarheid van de overgang van het polderraster naar het raster van de omgeving

subcriterium	gevolgen voor het landschap
bijdrage door de bestaande bossen	In het voorkeursalternatief komt in de vorm van het bos nabij de Larserdreef de richtingsverandering tot uitdrukking die samenhangt met de overgang van de twee rasters. Dit wordt positief beoordeeld (+).
bijdrage door de nieuwe bossen	In het voorkeursalternatief komt in de vorm van de nieuwe structuurbossen de richtingsveranderingen tot uitdrukking die samenhangen met de overgang van de twee rasters. Dit wordt positief beoordeeld (+).
bijdrage door de bestaande wegen	Alle bestaande wegen behouden hun tracé; langs geen van deze wegen is de richtingsverandering die de twee rasters ten opzichte van elkaar vertonen geënceneerd. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).
bijdrage door de nieuwe wegen	In het voorkeursalternatief is het grootste deel van het wegennet geplaatst in het polderraster van het plangebied. De wegen die daarvan afwijken brengen de richtingsverandering die de twee rasters ten opzichte van elkaar vertonen niet in beeld. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).
bijdrage door de bestaande waterlopen	In het voorkeursalternatief is door verbreding van de Torenavalktocht en extra verbreding nabij de Larserdreef voor de weggebruiker de hoek geaccentueerd die de Larserdreef ten opzichte van het polderraster maakt. Dit wordt (bescheiden) positief beoordeeld (+/-).
bijdrage door de nieuwe waterlopen	In het voorkeursalternatief wordt, door aanleg van een nieuwe brede tocht ten zuidoosten van de Torenavalkweg, doorgetrokken tot aan de Larserdreef, de oriëntatie van deze weg voor de weggebruiker bevestigd, waardoor de bocht in de Larserdreef expliciet een richtingsverandering betekent. Dit wordt (bescheiden) positief beoordeeld (+/-).

7.3.5. Resumé gevolgen voor het landschap

Tabel 7.21. geeft een overzicht van de gevolgen voor het landschap. De twee alternatieven zijn op basis van het criterium 'polderraster' positief beoordeeld. De bestaande en nieuwe wegen en waterlopen

worden ingepast en versterken plaatselijk de bestaande structuur. Bosranden, wegen en waterlopen kunnen de herkenbaarheid van bestaande polderrasters in het plangebied versterken. Deze herkenbaarheid is (met name door bosranden en wegen) sterk.

Tabel 7.21. Overzicht gevolgen voor het landschap

criteria	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station	alternatief met busstation
herkenbaarheid van het polderraster	0	+	+
herkenbaarheid van de overgang van het polderraster naar het raster van de omgeving	0	0/+	0/+
conclusie	0	+	+

tijdelijke gevolgen

Er is geen sprake van relevante tijdelijke gevolgen voor het landschap. Het landschap van het plangebied zal door de gefaseerde bouwwerkzaamheden langzaam veranderen van een agrarisch polderlandschap naar een stedelijk landschap.

7.3.6. Mitigerende maatregelen

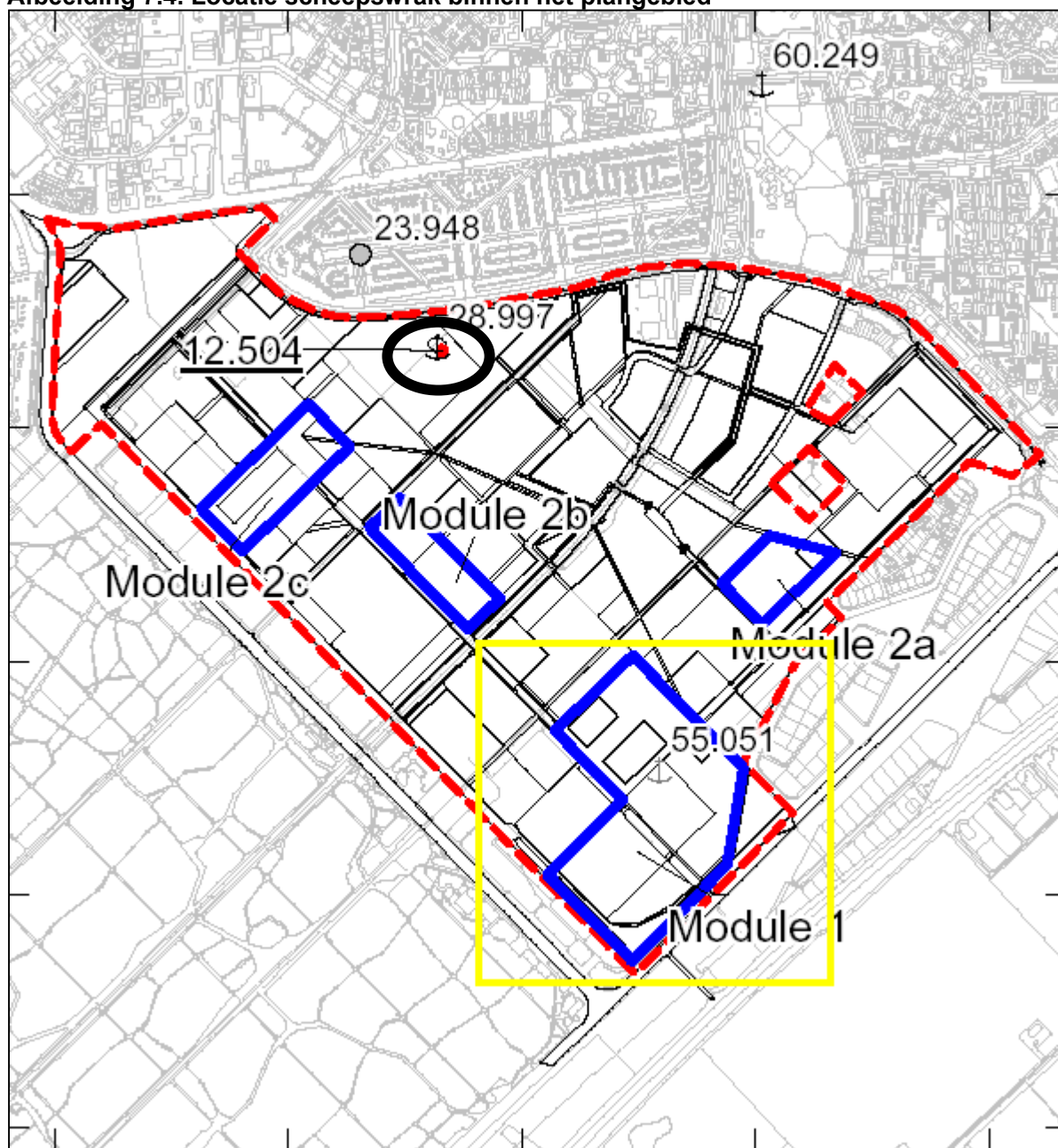
Omdat er geen negatieve gevolgen zijn voor het landschap, behalve dan het verlies van openheid van het agrarisch landschap, zijn mitigerende maatregelen in dit geval niet relevant.

7.4. Cultuurhistorie en archeologie

De beoordeling van het thema cultuurhistorie en archeologie beperkt zich tot een beoordeling van de gevolgen van de ontwikkeling van Warande voor cultuurhistorische en archeologische objecten die een beschermde status hebben. In het plangebied Warande is een karterend booronderzoek verricht naar aanwezige archeologische waarden [Lit. 14, bijlage III]. Het plangebied ligt volgens de IKAW-kaart 2.0 in een gebied met een lage verwachting op archeologische waarden. Binnen het plangebied is slechts één scheepswrak uit de nieuwe Tijd aanwezig. De ontwikkeling van Warande heeft geen gevolgen voor dit scheepswrak. In de omgeving van dit scheepswrak mogen geen werken worden uitgevoerd. Dit wordt als neutraal beoordeeld (0). Op basis van het verrichte archeologische onderzoek is er geen bezwaar tegen de realisatie van Warande.

Afbeelding 7.4. bevat een overzicht van de locatie van dit scheepswrak in het plangebied. De polder is te jong om monumenten in de zin der Monumentenwet te kunnen herbergen.

Afbeelding 7.4. Locatie scheepswrak binnen het plangebied



8. MOBILITEIT

8.1. Inleiding

Door de ontwikkeling van Warande zal het aantal inwoners van Lelystad toenemen. Deze inwonerstoename heeft invloed op de vervoersvraag en de verkeersafwikkeling in zowel het plangebied als in de bestaande stad. Dit hoofdstuk gaat in op de gevolgen van deze veranderende mobiliteit.

8.2. Beoordelingscriteria

De gevolgen van de veranderende mobiliteit worden beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

beoordelingscriteria	toelichting
modal split	De modal split geeft aan in welke mate de verschillende vervoersmiddelen (auto, OV, fiets, lopen) worden gebruikt. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het aandeel van het totaal aantal verplaatsingen en het aandeel van het totaal aantal kilometers dat met elk voertuig wordt afgelegd. De aanwezigheid en de kwaliteit van de verschillende (infrastructurele) voorzieningen heeft invloed op de modal split.
verkeersdruk op de hoofdontsluitingswegen	De verkeersdruk op de hoofdontsluitingswegen wordt bepaald door de hoeveelheid verkeer die zich op de route bevindt. Met behulp van het verkeersmodel wordt voor een aantal wegen inzicht gegeven in de uurintensiteiten gedurende de avondspits. De avondspits is de drukste periode van de dag.
gevolgen voor de bestaande hoofdinfrastructuur	Een weg heeft een bepaalde maximale wegcapaciteit. Als de verkeersintensiteit groter is dan deze wegcapaciteit, komt het verkeer op deze weg vast te staan en zal het overige verkeer een andere route zoeken. Er zal inzicht worden gegeven in mogelijke knelpunten als gevolg van de veranderende mobiliteit en in de mogelijk noodzakelijke aanpassingen van de infrastructuur, waarmee een goede verkeersontsluiting en –afwikkeling kan worden gewaarborgd.
barrièrewerking	Onder barrièrewerking wordt verstaan de mate waarin sprake is van een moeilijke (fysieke) oversteekbaarheid van de infrastructuur (wegen en watergangen) voor fietsers en voetgangers. De barrièrewerking wordt bepaald door de ligging van (hoofd)infrastructuur-routes (wegen, spoor en vaarten) en door de oversteekmogelijkheden voor fietsers en voetgangers. Als het langzaam verkeer de hoofdwegen gelijkvloers kruist, speelt de intensiteit van de te kruisende verkeersstroom een belangrijke rol.
het energieverbruik	Het energieverbruik geeft inzicht in het energieverbruik van woninggebonden verplaatsingen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de rekenmodule Verkeersprestatie op Locatie (VPL).
draagvlak voor hoogwaardig openbaar vervoer	Het draagvlak voor hoogwaardig openbaar vervoer geeft aan in hoeverre de NS bereid is een treinstation in Warande te realiseren.

8.3. Huidige situatie

In de huidige situatie verplaatsen de bewoners van Lelystad zich met de auto, bus en fiets. Hieronder wordt de bestaande verkeersstructuur en het gebruik van de verschillende vervoerswijzen (modaliteiten) nader toegelicht.

auto

De stad wordt ontsloten via een Buitenring bestaande uit de Larserdreef, Westerdreef, Houtribdreef en Oostranddreef. De Larserdreef is met zijn directe aansluiting op de A6 de belangrijkste hoofdontsluiting van Lelystad. Dat blijkt ook uit de verkeersintensiteiten. Gedurende de avondspits rijden er tussen de aansluiting op de Oostranddreef en de Zuigerplasdreef tussen de 2.750 en de 3.500 motorvoertuigen per uur. Op het gedeelte ten westen van de Zuigerplasdreef liggen de verkeersintensiteiten lager: van 1.300 motorvoertuigen per uur tussen de Zuigerplasdreef en de Middendreef, tot 900 motorvoertuigen bij de aansluiting met de Westerdreef. Afbeelding 8.1 toont de belangrijkste wegen in het plangebied.

De wegingdeling van de Larserdreef is ruim, met gescheiden rijbanen met elk twee rijstroken. Recent is de weg zodanig ingericht dat de veiligheid is vergroot. Hiertoe zijn ondermeer zogenoemde turborotondes op de kruispunten aangelegd. Op de buitenring wordt uitgegaan van het principe: 70 km/u waar het kan, 50 km/u waar het moet.

Het wegprofiel van de Larserdreef blijft zoveel mogelijk hetzelfde. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- verkeersveiligheid: maatregelen afgestemd op de snelheid en hoeveelheid verkeer;
- verkeersafwikkeling: doorstroming bevorderen door het herstellen van een 2x2 profiel en de realisatie van turbotondes;
- geluidhinder: de geluidskwaliteit in de woonomgeving dient te voldoen aan wettelijke norm;
- bestemming ontwikkellocaties: toekomstige plannen voor wonen, werken en recreatie.

Vanaf de Larserdreef zijn er twee wegen die het plangebied doorkruisen: de Torenavalkweg en de Buizerdweg. Deze hebben in beginsel uitsluitend een ontsluitende functie voor het buitengebied (bos- en woongebied De Hollandse Hout, recreatiegebied Bovenwater, bezoekerscentrum Oostvaardersplassen). In de praktijk wordt de route via Knardijk en Buizerdweg gebruikt door sluipverkeer. Tellingen gehouden in november 1999 laten zien dat er op de Torenavalkweg en Buizerdweg in de avondspits respectievelijk 36 en 90 motorvoertuigen per uur rijden.

fietsverkeer

Binnen het plangebied liggen langs de Buizerdweg en het Havendiep vrij liggende fietspaden. Daarnaast kunnen fietsers gebruikmaken van de Torenavalkweg. Hier zijn echter geen aparte fietsvoorzieningen.

Langs de zuidzijde van de Larserdreef is een fietspad aanwezig vanaf de aansluiting met de Oostranddreef tot aan de toegang van de Penitenciaire Inrichting. Deze inrichting ligt net voorbij de Middendreef. Het is vanaf dit punt niet meer mogelijk om langs de Larserdreef te fietsen.

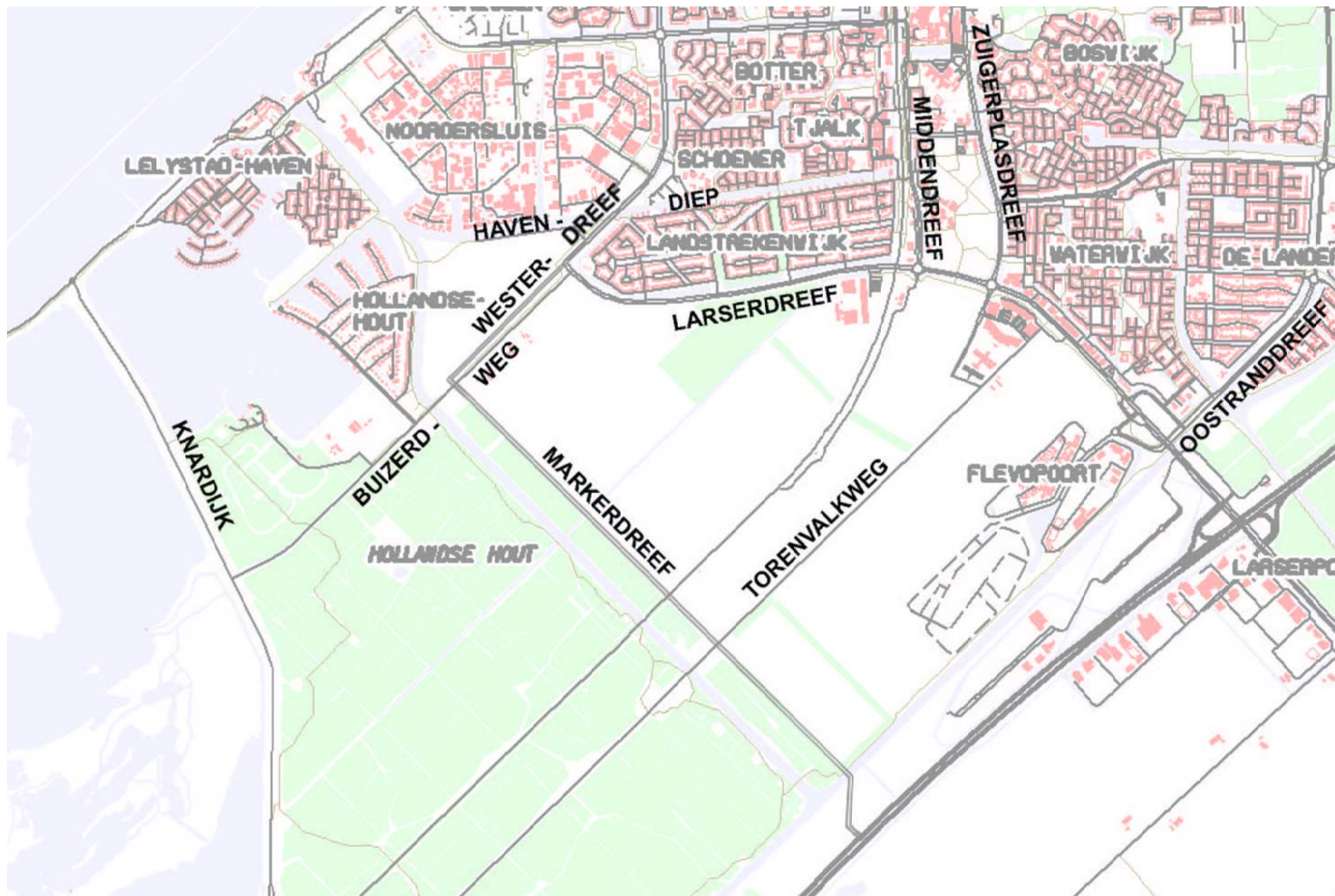
De bestaande stad is vanaf het fietspad langs de Larserdreef te bereiken via een fietsbrug over de Larserdreef. Deze fietsbrug ligt tussen de Middendreef en de Zuigerplasdreef. In het verlengde van de Torenavalkweg is een fietstunnel aangelegd, waarmee de bestaande stad eveneens is te bereiken.

openbaar vervoer

Momenteel rijdt er geen bus door het plangebied. Op delen van de Larserdreef rijdt wel streekvervoer. Dit geldt ook voor het deel tussen de A6 tot aan de Zuigerplasdreef. Daarnaast is er stadsvervoer op het deel tussen de Middendreef en de toegang tot de Penitenciaire Inrichting. Vanaf hier wordt ook de Landstrekenwijk per bus ontsloten. Tussen de Middendreef en de Zuigerplasdreef en tussen de Penitenciaire Inrichting en de Westerdreef rijden geen bussen.

Dwars door het plangebied loopt de Flevolijn. Dit is de treinverbinding tussen Lelystad en Weesp.

Afbeelding 8.1. De belangrijkste wegen in het plangebied



modal split

Het CBS heeft in 2003 de vervoersprestatie van de inwoners van de gemeente Lelystad vastgesteld [Lit. 39] (zie tabel 8.1.). Op basis van deze gegevens is de modal split voor de gemeente Lelystad berekend (tabel 8.2.).

Tabel 8.1. Vervoersprestatie van inwoners van de gemeente Lelystad

	verplaatsing per persoon per dag (aantal)	afgelegde afstand per persoon per dag (km)	reisduur per persoon per dag (minuten)
Auto (bestuurder)	1,1	26,63	28,22
Auto (passagier)	0,5	9,8	10,49
Trein	0,11	6,1	9,47
Bus/tram/metro	0,1	1,71	3,53
Brom-/snorfiets	0,01	0,04	0,1
Fiets	0,54	1,47	6,38
Lopen	0,5	0,55	5,41

Tabel 8.2. Modal split voor de gemeente Lelystad

modaliteit	verplaatsing (%)	voertuigkilometers (%)
Auto	55,9	78,7
Openbaar vervoer	7,3	16,9
Fiets	19,2	3,3
Lopen	17,5	1,2
Totaal	100	100

Uit de tabellen blijkt dat het merendeel van de verplaatsingen plaats vindt per auto, gevolgd door de fiets. De grootste afstand wordt afgelegd door de auto, gevolgd door het openbaar vervoer. Dit is vergelijkbaar met andere steden, hoewel de verhoudingen, afhankelijk van de aanwezige voorzieningen, per provincie en per gemeente kunnen verschillen.

8.4. Autonome ontwikkeling

Door verschillende ruimtelijke ontwikkelingen in Lelystad zal het aantal inwoners en arbeidsplaatsen toenemen. Deze toename heeft ook gevolgen voor de mobiliteit van Lelystad.

auto

Door de autonome groei van het autoverkeer neemt de verkeersdruk in Lelystad sterk toe. Indien de woningbouwontwikkeling in Warande buiten beschouwing wordt gelaten, zal de verkeersintensiteit op de Larserdreef in 2010, ten opzichte van de situatie in 2005, circa 5 % toenemen. De toename in 2025 bedraagt zelfs circa 50 tot 100 %. De sterkste stijging van het autoverkeer doet zich voor op de Mid-dendreef. Ten opzichte van 2005 zal de intensiteit hier in 2025 met 170 % zijn toegenomen.

fiets

De meeste voorzieningen in Lelystad zijn per fiets goed te bereiken. Er zijn geen concrete plannen om de fietsinfrastructuur te herzien.

openbaar vervoer

Op termijn (2012) zal de Flevolijn worden doorgetrokken richting Zwolle (de Hanzelijn). Daarnaast wordt rekening gehouden met een rechtstreekse verbinding met Groningen (de Zuiderzeelijn).

modal split

Hoewel het aantal verplaatsingen en het aantal afgelegde kilometers toeneemt, zal de onderlinge verhouding van het aandeel van de verschillende modaliteiten als gevolg van de autonome ontwikkeling niet of nauwelijks veranderen. De modal split zal grotendeels overeenkomen met de verdeling, zoals weergegeven in tabel 8.2.

8.5. Gevolgen voor de mobiliteit

In deze paragraaf wordt beschreven welke gevolgen de ontwikkeling van Warande heeft voor de modal split, de verkeersdruk op de hoofdontsluitingswegen in combinatie met de gevolgen voor de hoofdinfrastructuur en de barrièrewerking van de Larserdreef. Ook wordt aandacht besteed aan het energieverbruik en het draagvlak voor hoogwaardig openbaar vervoer.

modal split

Met behulp van de rekenmodule de Verkeersprestatie op Locatie (VPL) is bepaald hoe de verplaatsingen van de toekomstige inwoners van Warande zijn verdeeld over de verschillende vervoerswijzen. Daarbij is gebruik gemaakt van een simultaan multimodaal verkeersmodel. Doel van de VPL-methodiek is het bereiken van een zo laag mogelijk energiegebruik en productie van CO₂ door verkeer. Voor het bepalen van de geluidcontouren is gebruik gemaakt van een unimodaal verkeersmodel (auto).

VPL bij ontwerpen en bij toetsen

Er dient onderscheid gemaakt te worden bij VPL als hulpmiddel om te ontwerpen en VPL als middel om te 'toetsen'. In de ontwerpfase is VPL een instrument (manier van werken) dat de afdelingen RO en verkeer kunnen gebruiken om het energiegebruik en de lokale milieueffecten van mobiliteit te beperken. Dit gebeurt door in het stedelijke planproces in te steken op het bevorderen van langzaam verkeer en het beperken van niet-noodzakelijk autoverkeer. VPL als middel om te toetsen is een model waarin op basis van een groot aantal kenmerken van de te realiseren wijk de mobiliteit van één gemiddeld huishouden wordt berekend, waarbij rekening gehouden wordt met de modal split zoals die reeds geldt in de stad (gemeente) waarin de wijk wordt gerealiseerd. De modal split van de verschillende gemeenten wordt regelmatig door het CBS vastgesteld.

De in te voeren kenmerken hebben betrekking op:

- bevolking (aantal huishoudens, omvang huishoudens, autobezit, et cetera);
- de woningen (woningtype, aanwezigheid tuin, aanwezigheid garage/ schuur, et cetera);
- de straat (woonerf of geen woonerf, parkeersituatie, hoofddeur wel/ niet aan fietsroute, et cetera);
- de wijk (afstand tot halte bus/tram of metro, afstand tot treinstation, afstand tot winkels, afstand tot onderwijs, aantal adressen per hectare, voetgangers- en fietsersvriendelijkheid, tijd tot aan doorgaande weg, et cetera).

Het verschil in modal split tussen de twee beschouwde inrichtingsalternatieven is weergegeven in tabel 8.3.

Tabel 8.3. Modal split van Warande na realisatie

variant	verplaatsingen (%)				voertuigkilometers (%)			
	auto	ov	fiets	lopen	auto	ov	fiets	lopen
Referentiesituatie	55,9	7,3	19,2	17,5	78,7	16,9	3,3	1,2
Plansituatie met NS Station	56,2	7,5	19,1	17,2	78,6	17,3	3,0	1,1
Plansituatie zonder NS Station	56,5	7,6	18,6	17,4	78,5	17,5	2,9	1,1

Uit tabel 8.3. blijkt dat de modal split van Warande nauwelijks afwijkt van de modal split voor de referentiesituatie. Het realiseren van een NS station leidt tot een toename van het gebruik van de trein, maar het effect op het aantal autoverplaatsingen blijft beperkt. Er treedt binnen het gebied een verschuiving op van fiets (als voortransport naar de trein) naar bus (als voortransport naar station Lelystad-centrum). Dit zou kunnen verklaren waarom het OV-gebruik zonder NS station iets hoger uitvalt dan met NS-station (respectievelijk 7,6 % en 7,5 %).

Dit kleine verschil is echter niet significant en kan worden verklaard als modelonnauwkeurigheid. In feite is er dus geen onderscheid tussen de situatie met een NS-station en de situatie zonder een NS-station, omdat de aanleg van een NS-station nauwelijks extra mensen overhaalt om gebruik van het OV te maken.

verkeersdruk op de hoofdontsluitingsroutes

Met behulp van het verkeersmodel van de gemeente Lelystad zijn berekeningen uitgevoerd die inzicht geven in de verkeersintensiteiten in 2010 en 2025. Hierbij is zowel gekeken naar de wegen in de bestaande stad als naar de wegen in het plangebied. Voor de bestaande stad zijn de verkeersintensiteiten op de Larserdreef, de Middendreef en de Zuigerplasdreef relevant. In het plangebied hebben de Bui-

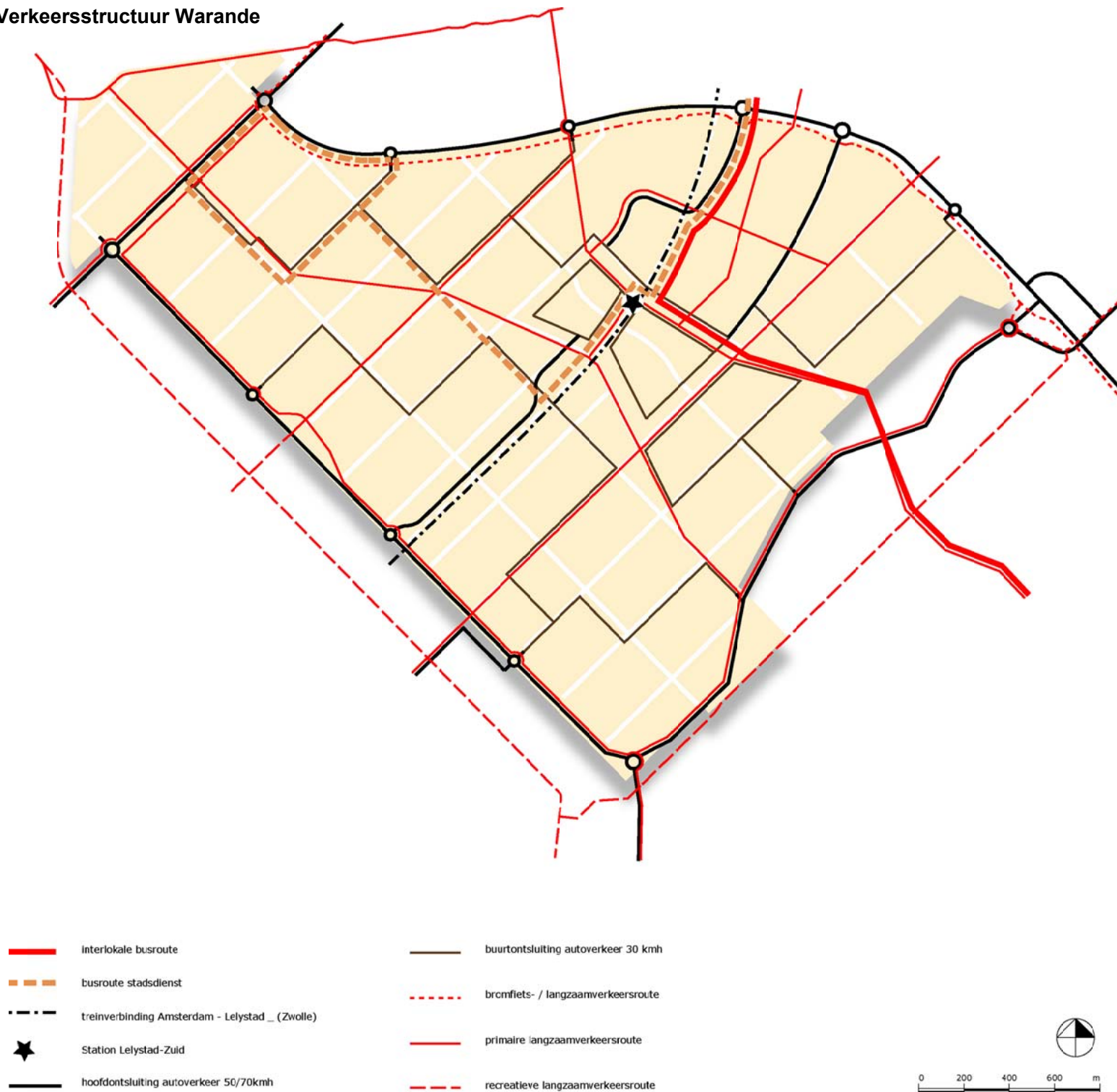
zerdweg, de Markerdreef, de verlengde Middendreef en de verlengde Zuigerplasdreef een belangrijke ontsluitende functie.

Tabel 8.4. geeft een overzicht van het aantal motorvoertuigen per uur in de avondspits. Voor de Larserdreef betreft het de intensiteiten op het dwarsprofiel nabij de aansluiting met de Westerdreef (laagste intensiteit) en nabij de aansluiting met de A6 (hoogste intensiteit). Op de wegvakken hier tussenin verloopt de intensiteit geleidelijk van hoog naar laag in de richting van de Westerdreef. De intensiteiten op de Markerdreef zijn gebaseerd op het dwarsprofiel halverwege de Markerdreef, respectievelijk het dwarsprofiel ter hoogte van de geprojecteerde aansluiting op de A6. Ter vergelijking zijn tevens de intensiteiten voor de autonome ontwikkeling weergegeven.

Uit de berekeningen komt naar voren dat de realisatie van het NS station Warande nauwelijks invloed heeft op de verkeersintensiteiten. Dit is een weerspiegeling van de beperkte verandering van het aantal autoverplaatsingen.

In de bestaande stad neemt de verkeersdruk op alle wegen sterk toe. De sterkste stijging doet zich echter voor op de Middendreef. Ten opzichte van 2005 zal de intensiteit hier met 220 % toenemen. De drukste weg in het plangebied is de nieuw aan te leggen Markerdreef.

Afbeelding 8.2. Verkeersstructuur Warande



Tabel 8.4. Verkeersintensiteiten avondspits in Warande

	2010			2025		
	autonoom	met NS station	met busstation	autonoom	met NS station	met busstation
Bestaande stad						
Larserdreef (hoog)	3.662	3.905	4.028	5.830	5.883	6.006
Larserdreef (laag)	1.385	1.526	1.540	2.005	2.267	2.282
Middendreef	710	1.079	1.079	1.820	2.171	2.171
Zuigerplasdreef	1.610	1.531	1.531	1.529	1.982	1.982
Warande						
Verlengde Westerdreef	221	539	565	373	2.392	2.418
Verlengde Middendreef	0	144	182	0	1.053	1.091
Verlengde Zuigerplasdreef	0	227	266	0	1.070	1.109
Markerdreef (hoog)	0	594	694	0	2.416	2.517
Markerdreef (laag)	0	507	549	0	2.012	2.053

gevolgen voor de bestaande hoofdinfrastructuur

Hoewel er sprake is van een forse toename van de verkeersdruk, kan de bestaande weginfrastructuur grotendeels in tact worden gelaten. Zowel de Larserdreef, de Middendreef en de Zuigerplasdreef beschikken over 2x2 rijstroken. Op de kruising van de Larserdreef en de Middendreef en op de kruising van de Larserdreef en de Zuigerplasdreef zijn recent zogenoemde turbotondes aangelegd. Hierdoor is de capaciteit van deze kruisingen aanzienlijk verbeterd. Voor de overige kruisingen kunnen meer en langere opstelvakken noodzakelijk zijn.

Indien er geen treinstation komt, zal de busverbinding met station Lelystad Centrum (stadsdienst) een grotere rol gaan spelen. Daarvoor is geen busstation nodig, maar wel een haltevoorziening van enige omvang. De stadsdienst rijdt elk kwartier. In de spitsuren zullen mogelijk meerdere bussen direct achter elkaar moeten worden ingezet. Om deze bediening in het centrum van Warande te kunnen realiseren is geen extra infrastructuur nodig, want het plan voorziet al in businfrastructuur. In het ontwikkelingsplan is een busroute van de stadsdienst opgenomen, die door het westelijke deel van het gebied loopt. Het oostelijke deel wordt met de bus ontsloten via een busbaan. Hiervoor is een reservering in het bestemmingsplan opgenomen. Bij het niet realiseren van een treinstation in Warande zou een lijn van de stadsdienst moeten worden toegevoegd tussen het centrum van Warande en NS station Lelystad Centrum.

barrièrewerking tussen Warande en de bestaande stad

De Larserdreef geldt als grens tussen het plangebied Warande en de bestaande stad. Door de hoge verkeersdruk, het brede profiel, de omvang van de kruispunten en rotondes en het relatief beperkte aantal oversteekmogelijkheden voor langzaam verkeer, kan de Larserdreef als barrière worden ervaren voor langzaam verkeer tussen Warande en de bestaande stad. Deze barrièrewerking wordt beperkt door bij de kruisingen met de hoofdinfrastructuur, goede (ongelijkvloerse) oversteken te realiseren voor zowel voetgangers als fietsers [Lit. 10].

barrièrewerking binnen Warande

Bij de inrichting van Warande is getracht de barrièrewerking van de verschillende wegen en vaarten zoveel mogelijk te beperken. Het verkeerssysteem is zodanig ingericht dat gebruik van fiets en openbaar vervoer wordt bevorderd en het gebruik van de auto wordt ontmoedigd [Lit. 10]. Bij het ontwerp van het verkeerssysteem is een onderscheid gemaakt in verkeersgebieden en verblijfsgebieden. De verkeersgebieden zijn de gebiedsontsluitingswegen (de 'inprikkers'). Op deze wegen is de maximale snelheid 70 of 50 km/uur en ligt de prioriteit bij de doorstroming van het verkeer. De barrièrewerking door verkeersinfrastructuur is hier groter dan in de woongebieden. De woongebieden vallen binnen de verkeersstructuur onder de verblijfsgebieden. De wegen worden ingericht op een maximumsnelheid van 30 km/uur. De verschillende deelgebieden in Warande staan niet rechtstreeks in verbinding met elkaar voor wat betreft het gemotoriseerde verkeer.

De verbinding voor auto's verloopt via de hoofdwegenstructuur. Het aantal kruispunten waar de fietser, het openbaar vervoer en de auto elkaar kruisen blijft vanwege dit inprikker model gering. Hierdoor is de barrièrewerking in woongebieden klein.

Voor zowel de bestaande stad als de in Warande geplande woningbouw en centrumfuncties is de Flevolijn in de huidige situatie een gegeven. Deze spoorlijn is verhoogd aangelegd. Mede door de verhoogde ligging van de spoorlijn zal de ingebruikname van een extra station niet leiden tot een toename van de barrièrewerking van het spoor. Met het 'nieuwe' station Warande blijven de bestaande onderdoorgangen gehandhaafd.

Ondanks de toename van de verkeersintensiteiten op de (bestaande) aan- en afvoerwegen biedt het ontwerp voor Warande relatief goede oversteekmogelijkheden voor langzaam verkeer. Bij kruisingen met de hoofdsinfrastructuur voor het gemotoriseerde verkeer (gebiedsontsluitingswegen met een snelheid van 70 km/uur) worden zowel voor voetgangers als fietsers goede (ongelijkvloerse) oversteken gerealiseerd. Bij kruisingen met wegen met 50 km/uur worden gelijkvloerse kruisingen gerealiseerd of worden er rotondes aangelegd, waarbij de fiets voorrang heeft [Lit. 10].

In het plan Warande is een watersysteem ontworpen bestaande uit een aantal vaarten en plassen. De watergangen in het plangebied hebben een gezamenlijke lengte van circa 7,5 km bij een gemiddelde breedte van 17 meter. Voor het reguliere langzaam verkeer zullen fiets- en loopbruggen worden aangelegd.

energieverbruik

Voor Lelystad-Zuid (Warande) is met subsidie van Novem in 1999 een onderzoek uitgevoerd volgens de methodiek Verkeersprestatie op Locatie (VPL). Met deze methode kan het energieverbruik van woninggebonden verplaatsingen worden berekend. Op basis van de uitkomsten van de berekeningen is een inrichtingsvariant geselecteerd die uitgaat van directe fietsverbindingen naar het centrum en met omleidingen voor de auto. De ontsluiting van het centrumgebied voor gemotoriseerd verkeer bestaat uit twee lussen in een U-vorm (de zogenoemde inprikkers). Directe fietsverbindingen vanuit de verschillende wijken van Warande naar het centrum zullen het fietsgebruik stimuleren als de af te leggen afstand met de auto groter is [Lit. 6, bijlage IV]. Het aantal autoverplaatsingen zal dan, zo is de veronderstelling, afnemen, maar de af te leggen afstand per auto neemt wel toe. Netto is het effect op het energieverbruik daarom nihil, maar er zijn andere voordelen, zoals een betere verkeersveiligheid (met de zogenoemde inprikkers zijn er minder kruispunten), minder geluidhinder en een betere luchtkwaliteit.

In het kader van dit MER is parallel aan de modelberekeningen voor de modal split opnieuw het energieverbruik per huishouden berekend voor woninggebonden verplaatsingen met behulp van de nieuwste versie van de VPL. Het energieverbruik wordt uitgedrukt in een VPL-waarde (in megajoules) per huishouden. Een VPL-index geeft in procenten aan wat de verandering in energiegebruik is. De referentiesituatie wordt hierbij op 100 gesteld.

Tabel 8.5. Energieverbruik per huishouden in Warande

variant	energieverbruik	index
	VPL-waarde per huishouden (Mj)	VPL –Waarde
Referentiesituatie	225,00	100
Plansituatie met NS Station	238,00	105
Plansituatie zonder NS Station	236,00	104

In tabel 8.5. zijn de energiewaarden voor de twee inrichtingsalternatieven weergegeven. Het energieverbruik per huishouden als gevolg van woninggebonden verplaatsingen ligt in Warande hoger dan in de rest van Lelystad. Dit is voor een deel te verklaren door de iets hogere modal split voor Warande in vergelijking met de rest van Lelystad, maar daarnaast ook door het grotere aantal korte autoritten. De aanvankelijke veronderstelling dat de zogenoemde inprikkervariant leidt tot minder korte autoritten, is wellicht in latere versies van het VPL bijgesteld. Het maakt voor het energieverbruik niet uit of er een NS station of busstation wordt gerealiseerd. Het iets hogere energieverbruik voor het alternatief met het NS station wordt veroorzaakt door het verschil in berekeningswijze van het energieverbruik van korte

autoritten en het gebruik van de bus. Het energieverbruik van korte autoritten weegt in de berekening zwaarder dan het gebruik van de bus, waarvoor een vaste waarde wordt gehanteerd.

draagvlak voor hoogwaardig openbaar vervoer

Uitgangspunt bij de ontwikkeling van de plannen voor Warande is steeds geweest dat het NS-station Warande enkele jaren na de start van de realisering van het plan wordt geopend. Opgemerkt moet worden dat Warande niet is opgenomen in de notitie 'Kleine stations' van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. De komst van een NS-station is dus nog niet zeker.

De NS neemt de aanleg van een nieuw station in overweging bij (netto) 1.000 of meer nieuwe in- en uitstappers per dag. Nieuwe in- en uitstappers zijn reizigers die zonder station Lelystad Zuid, niet met de trein zouden gaan. Het aantal nieuwe in- en uitstappers is vooral afhankelijk van de afstand tot het huidige NS station Lelystad Centrum. Bij 1.000 reizigers per dag is een nieuw station rendabel⁸. Bij de beoordeling houdt de NS geen rekening met aanvullend openbaar vervoer (bus en dergelijke).

De NS heeft een verkenning uitgevoerd naar de haalbaarheid van NS Station Lelystad Zuid [Lit. 40]. Met behulp van de 'kringenmethode' heeft de NS het aantal nieuwe in- en uitstappers berekend. Rondom het nieuwe station zijn op opeenvolgende afstanden van 500 meter in totaal 5 kringen getekend teneinde het directe invloedsgebied van het station te bepalen. Per kring is informatie verzameld over het aantal bewoners en arbeidsplaatsen. Voor bewoners en arbeidsplaatsen uit de eerste kring van 500 meter is het treingebruik (ritproductie) het grootst. Vervolgens neemt de ritproductie van bewoners en arbeidsplaatsen per kring af. Deze afname is voor arbeidsplaatsen groter dan voor bewoners. De ritproductie per trein is niet voor ieder station gelijk, maar is vooral afhankelijk van bedieningsfrequentie van het station en het type gebied waarin het station is gesitueerd (verstedelijingsgraad, bereikbaarheid auto).

Station Warande ligt hemelsbreed op 2,5 km van station Lelystad Centrum. Het nieuwe station ligt daarmee op korte (fiets) afstand van het station Lelystad-Centrum en zal daarom fungeren als voorstadhalte van Lelystad. Voorstadhaltes worden gekenmerkt door een beperkt invloedsgebied. Het merendeel van de reizigers komt uit het directe invloedsgebied (tot 1500 meter) van het station. Potentiële reizigers die niet op loopafstand wonen, kiezen er vaker voor om via Lelystad-Centrum te reizen, vanwege de betere reismogelijkheden.

In tabel 8.6. zijn het aantal in- en uitstappers weergegeven voor het station Warande, zoals deze door de NS zijn berekend. Hierbij is uitgegaan van een tweezijdige bediening in combinatie met een frequentie van twee keer per uur. In de tabel wordt onderscheid gemaakt tussen het totaal aantal in- en uitstappers in Lelystad-Zuid (dit is inclusief bewoners van Lelystad die nu nog gebruik maken van het station Lelystad-Centrum) en het aantal nieuwe in- en uitstappers die uitsluitend worden gegenereerd door realisatie van Warande. De aantallen zijn afgerond op 50-tallen.

⁸ Onder rendabel wordt verstaan een kostendekkingsgraad van 50 %, dat wil zeggen dat 50 % van de opbrengsten wordt verkregen van de reizigers en de overige 50 % van het Rijk.

Tabel 8.6. Verwachte aantallen in- en uitstappers voor NS station Warande

jaar	inwoners	arbeidsplaatsen	totaal in- en uitstappers	waarvan nieuwe in- en uitstapper
2008	668	354	50	0
2009	1392	634	100	50
2010	2402	634	200	50
2011	3503	784	300	100
2012	4602	1259	450	150
2013	5699	1559	550	200
2014	6916	1559	650	250
2015	8253	2057	800	300
2016	9590	2605	950	400
2017	10927	3072	1100	450
2018	12262	3489	1250	500
2019	13597	3906	1350	550
2020	13840	4323	1400	550
2021	15173	4740	1550	600
2022	16505	5157	1650	650
2023	17835	5574	1800	750

Uit het NS onderzoek komt naar voren dat de vervoerwaarde van station Warande onvoldoende is om dit station in de dienstregeling op te nemen. In de geplande eindsituatie levert station Warande naar verwachting slechts 750 nieuwe in- en uitstappers op.

8.6. Resumé gevolgen mobiliteit

Tabel 8.7. geeft een overzicht van de gevolgen voor de mobiliteit. Geconcludeerd kan worden dat de ontwikkeling van Warande leidt tot een minder gunstig mobiliteitsbeeld ten opzichte van de situatie zonder Warande. De realisatie van het NS station c.q. busstation leidt weliswaar tot een toename van het gebruik van trein c.q. bus, maar het effect op het aantal autoverplaatsingen blijft beperkt. Door het bedieningsgebied van het NS station en langs de busroute te vergroten, door het bouwen in hogere dichtheden rondom het NS station en de toekomstige busroute, kan het gebruik van het OV toenemen.

Tabel 8.7. Overzicht gevolgen mobiliteit

	autonome ontwikkeling	alternatief met NS Station	alternatief met busstation
modal split	0	-	-
verkeersdruk	0	-	-
aanpassingen hoofdinfrastructuur	0	0/-	0/-
barrièrewerking	0	-	-
energieverbruik per huishouden	0	-	-
draagvlak openbaar vervoer	0	0	-
conclusie	0	0/-	-

tijdelijke milieugevolgen

Enige hinder van bouwverkeer is mogelijk. Door de gefaseerde aanleg van Warande zal de omvang van de hinder naar verwachting beperkt zijn, maar een vrij lang tijdsbeslag kennen.

8.7. Mitigerende maatregelen

Voor het verbeteren van de doorstroming kunnen kruispunten mogelijk worden ingericht met intelligente verkeerslichten. Een verkeersregeltechnische toets kan hier meer inzicht in verschaffen.

Voor de wegen in het plangebied geldt dat deze zodanig ontworpen moeten worden dat de verwachte vervoersvraag verwerkt kan worden. Dit zal neerkomen op een 2x2 rijbaan met een maximumsnelheid van 70 km/uur voor de Markerdreef.

Voor de Verlengde Westerdreef, de Verlengde Middendreef en de Verlengde Zuigerplasdreef kan volstaan worden met een inrichting als wijkontsluitingsweg met 2x1 rijbaan met een maximum snelheid van 50 km/uur.

De barrièrewerking van de Larserdreef kan worden beperkt door ongelijkvloerse oversteken te realiseren voor zowel voetgangers als fietsers.

Teneinde de haalbaarheid van het NS station Warande te vergroten, wordt aanbevolen het plangebied in de directe omgeving van het station (1.500 meter) verder te verdichten en dit gebied te oriënteren op het NS station. Dit laatste kan worden bereikt door verschillende functies, zoals winkels en andere voorzieningen, rondom dit station te bundelen. Het huidige programma van te bouwen woningen in Warande dient dan wel groter te zijn. Arbeidsplaatsen op een afstand van meer dan 1.500 meter hebben nauwelijks effect op het gebruik van het NS station Warande. Zeker niet als deze arbeidsplaatsen dichtbij de hoofdinfrastructuur van de auto zijn gesitueerd of in het invloedsgebied van Lelystad-Centrum.

9. LEEFMILIEU

9.1. Inleiding

Onder leefmilieu komen diverse aspecten aan de orde die samenhangen met hinder en (on)veiligheid in Warande. De beschrijving richt zich op de mogelijke verstoring (geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid) en de sociale veiligheid binnen het plangebied en de directe omgeving daarvan:

- geluid (paragraaf 9.2.);
- luchtkwaliteit (paragraaf 9.3.);
- externe veiligheid (paragraaf 9.4.);
- sociale veiligheid (paragraaf 9.5.).

9.2. Geluid

9.2.1. Beoordelingscriteria

De gevolgen van de ontwikkeling van Warande voor de geluidkwaliteit in (de omgeving van) het plangebied zullen worden beoordeeld op de volgende criteria:

- wegverkeerslawaaai: geluidbelast oppervlak > 48 dB;
- wegverkeerslawaaai: geluidbelast oppervlak > 53 dB;
- railverkeerslawaaai: geluidbelast oppervlak > 55 dB;
- industrielawaaai: geluidbelast oppervlak > 50 dB(A).

Voor deze beoordelingscriteria is gekozen, omdat de wegvakken (wegverkeer en rail) in de twee alternatieven hetzelfde blijven en alleen de verkeersintensiteiten per alternatief verschillend zijn. De dichtheid van de woningen langs de wegvakken voor elk alternatief blijft daardoor gelijk. Hetzelfde geldt voor industrielawaaai. Het geluidbelast oppervlak is een goed criterium voor het beoordelen van de gevolgen voor de geluidkwaliteit, omdat gedetailleerde gegevens over het aantal woningen per hectare niet digitaal beschikbaar zijn.

9.2.2. Huidige situatie

Binnen en in de omgeving van het plangebied komen verschillende geluidbronnen voor, namelijk wegverkeer, railverkeer en industrielawaaai. In de Wet geluidhinder zijn voor bepaalde categorieën wegen en spoorwegen afstandsnormen vastgelegd, waarbij de breedte van de zone langs wegen en spoorwegen afhankelijk is van de ligging (stedelijk of buitenstedelijk) en het aantal rijstroken, respectievelijk van de intensiteit van het railverkeer. Geacht wordt dat buiten deze wettelijke zones de voorkeursgrenswaarde voor geluid niet wordt overschreden.

Daarnaast regelt de Wet geluidhinder de geluidzonering rondom industrieterreinen, waarop bedrijven zich kunnen vestigen die vallen onder artikel 2.4 van het Inrichtingen en vergunningenbesluit milieubeheer (de zogenoemde lawaaimakers). De overige bedrijventerreinen en solitaire bedrijven vallen onder de Wet milieubeheer en kennen geen geluidzone. Voor het aanhouden van de gewenste afstand tot deze bedrijven(terreinen) wordt gebruik gemaakt van de VNG Handreiking bedrijven en milieuzonering [Lit. 41]. In deze handreiking zijn voor verschillende bedrijfscategorieën afstandsnormen aangehouden. Deze afstandsnormen hebben weliswaar geen wettelijke status, maar de status van deze afstandsnormen wordt bepaald door jurisprudentie (vergunde rechten). Woningen kunnen niet zonder meer worden gebouwd binnen deze afstandsnormen uit de eerder genoemde handreiking van de VNG.

wegverkeerslawaaai

Binnen en in de omgeving van het plangebied zijn de volgende zoneplichtige wegen gesitueerd:

- de Larserdreef;
- de A6;
- de Westerdreef;
- de verlengde Westerdreef.

railverkeerslawaaï

Berekeningen op basis van het Akoestisch spoorboekje wijzen uit dat voor de Flevolijn een geluidcontour van 55 dB een afstand van 360 meter (zonder geluidscherm) moet worden aangehouden. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- bronhoogte is 7 meter;
- waarneemhoogte is 4,5 meter;
- geen schermwerking;
- bovenbouwconstructie 1 (met betonnen dwarsliggers).

industrialawaai

Ten noordwesten van het plangebied is het gezoneerde industrieterrein Noordersluis gesitueerd. De vastgestelde geluidzone van Noordersluis is gedeeltelijk over het plangebied geprojecteerd.

Daarnaast zijn in en in de omgeving van plangebied diverse bedrijven gesitueerd die vergunningplichtig zijn in het kader van de Wet milieubeheer, dan wel meldingsplichtig in het kader van een Algemene maatregel van Bestuur (AMvB). Op basis hiervan hebben deze bedrijven recht op een bepaalde hoeveelheid geluidruimte. Op basis van de VNG Handreiking bedrijven en milieuzonering is hieronder per bedrijf c.q. bedrijven(terrein) de aan te houden afstand gespecificeerd.

Flevopoort

Ten zuiden van de Larserdreef en ten westen van de A6 ligt het bedrijventerrein Flevopoort. Op Flevopoort kunnen de volgende categorieën bedrijven zich vestigen: industrie, handel, dienstverlening en kleinschalige woonwerkcombinaties. Op de clusters nabij het plangebied Warande kunnen bedrijven worden gevestigd van milieucategorie 2 tot 4. Op basis hiervan is een afstand van 100 meter aangehouden.

Ketelmeerstraat

Ten noorden van de Larserdreef, langs de Ketelmeerstraat, is een strook bedrijfshallen gesitueerd. Hiervoor geldt een afstand van 50 meter.

Larserdreef

Zowel ten noorden als ten zuiden van de Larserdreef is een tankstation gevestigd. Op basis van de geluidvoorschriften wordt een afstand van 100 meter aangehouden.

Op grond van de Wm-vergunning zijn verder nabij de Penitenciaire Inrichting Lelystad aan de Larserdreef diverse bedrijfsactiviteiten toegestaan. Gelet op de feitelijke geluidbelasting is een afstand van 50 meter voldoende.

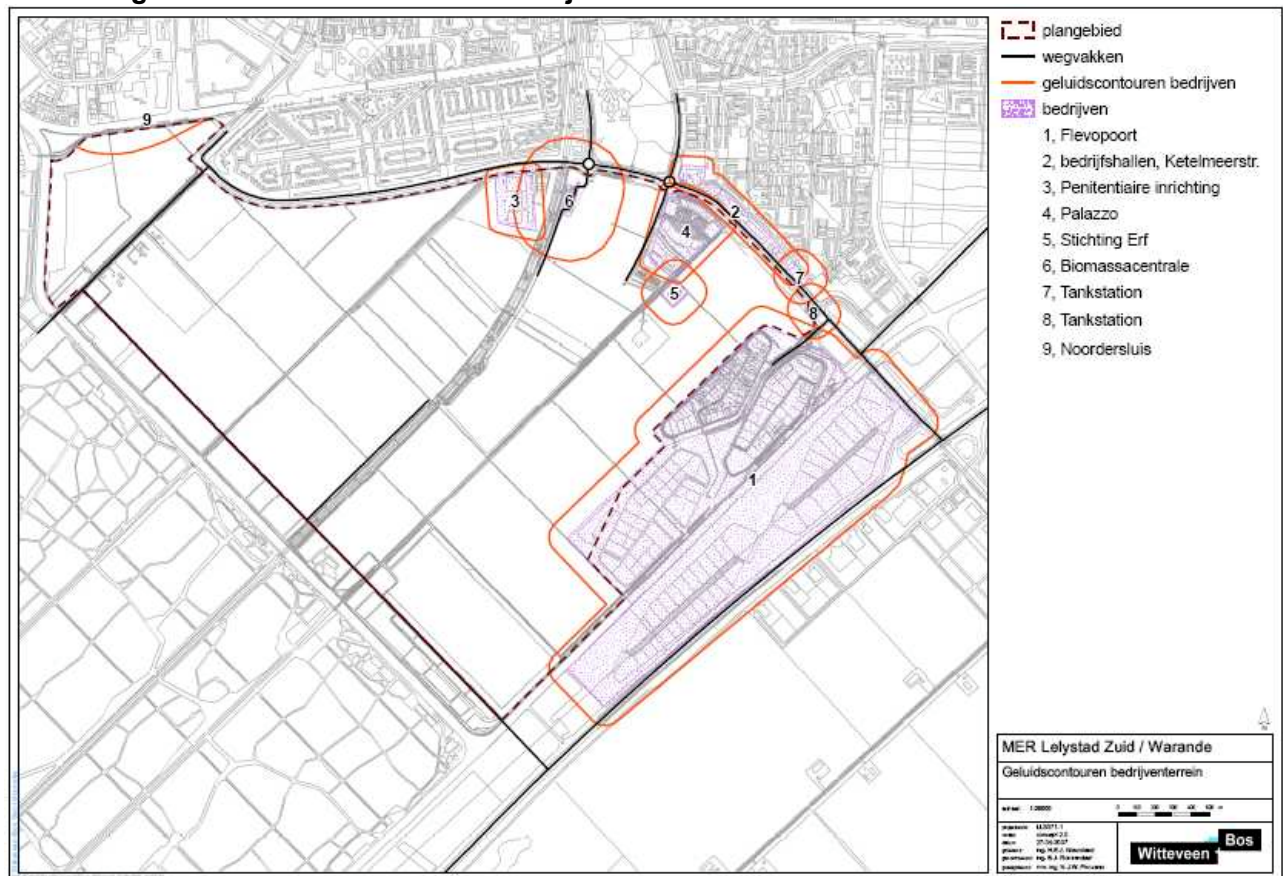
In het plangebied ligt Palazzo, een concentratiegebied voor perifere detailhandel. Hiervoor geldt een afstand van 50 meter. De verkeersbewegingen van en naar het complex worden direct via de (drukke) Larserdreef en Zuigerplasdreef afgewikkeld.

Torenvalkweg

Aan de Torenvalkweg ligt het bedrijfsgebouw van Stichting Erf. Op dit terrein vindt opslag van machines en materialen plaats. Hiervoor geldt een afstand van 100 meter. Voor de biomassacentrale geldt een afstand van 250 meter.

Afbeelding 9.1. toont de ligging van geluidcontouren van bedrijven in de huidige situatie.

Afbeelding 9.1. Geluidcontouren van bedrijven in de bestaande situatie



vliegtuiggeluid

In de huidige situatie is sprake van vliegverkeer tot 6000 kg., links van de Larservaart richting het Markermeer. Met de komst van luchtverkeersgeleiding zal dit vliegverkeer nog beter van bewoond gebied afgehouden kunnen worden. Het vliegtuiggeluid wordt niet verder beschouwd, omdat er geen wettelijke contouren over het plangebied liggen.

9.2.3. Autonome ontwikkeling

Voor weg- en railverkeer in (de omgeving van het) plangebied zijn de geluidcontourafstanden weergegeven op basis van de autonome groei van het (spoor)wegverkeer. Voor industrielawaai is onderzocht of er sprake is van een uitbreiding van de geluidruimte door de vestiging van nieuwe bedrijven dan wel uitbreiding van bestaande bedrijven (zie bijlage V).

wegverkeerslawaai

In tabel 9.1. zijn voor de gezoneerde wegen de toekomstige geluidcontourafstanden vermeld, uitgaande van de autonome groei van het wegverkeer. De geluidcontouren zijn eveneens op kaart weergegeven (zie bijlage V).

Tabel 9.1. Afstand (in meters) tot geluidcontouren van wegverkeerslawaai voor 2010 en 2025

weg	afstand in m tot geluidcontour (L_{den})			
	48 dB	53 dB	58 dB	63 dB
2010				
Larserdreef westzijde	325	152	69	30
Larserdreef t.h.v. Palazzo	503	241	111	50
Larserdreef tussen Oostrand en A6	577	279	130	59
A6	511	113	51	22
Westerdreef	107	48	20	7
verlengde Westerdreef	62	27	11	1
2025				
Larserdreef westzijde	416	197	90	40
Larserdreef t.h.v. Palazzo	642	314	147	67
Larserdreef tussen Oostrand en A6	759	380	179	82
A6	646	316	148	67
Westerdreef	282	131	59	26
verlengde Westerdreef	85	38	16	5

railverkeerslawaai

Het Akoestisch spoorboekje wijst uit dat de intensiteit en de snelheid van het railverkeer gaat toenemen. Voor de autonome ontwikkeling van het railverkeer moet daarom in 2010 en 2025 een afstand worden aangehouden van 950 meter (bij een geluidcontour van 55 dB).

Tabel 9.2. Afstanden voor 55 dB contour tot de Flevolijn in Warande

locatie	situatie 2005 (in m.)	situatie 2010/15 (in m.)
t.h.v. Markerdreef	200	500

industrielawaai

Voor het vaststellen van de geluidbelasting bij de autonome ontwikkeling als gevolg van industrielaawaai, geldt als uitgangspunt dat eventuele toekomstige uitbreidingen moeten plaatsvinden binnen de nu vergunde geluidruimte of binnen de vastgestelde geluidzone. Nieuwe bedrijven kunnen zich alleen vestigen als dit past binnen de vastgestelde geluidzone of binnen de milieuzonering van het bestemmingsplan. Om die reden is er geen uitbreiding van de geluidruimte ten opzichte van de huidige situatie.

9.2.4. Gevolgen voor de geluidkwaliteit**wegverkeerslawaai**

In tabel 9.3. is voor het alternatief met NS station en met busstation het geluidbelaste oppervlak gespecificeerd voor wegverkeerslawaai. Het geluidbelaste oppervlak is daarbij voor verschillende geluidcontouren bepaald.

Tabel 9.3. Aantal hectare per dB-schil

dB-schil	autonome ontwikkeling			alternatief met NS Station		alternatief met busstation	
	2005	2010	2025	2010	2025	2010	2025
48-53	55	70	98	97	148	99	149
53-58	16	21	32	39	65	41	66
58-63	6	7	10	12	32	13	32
63-68	3	3	5	4	11	4	11
> 68	-	-	1	-	1	-	1
Totaal	80	101	146	152	257	157	259

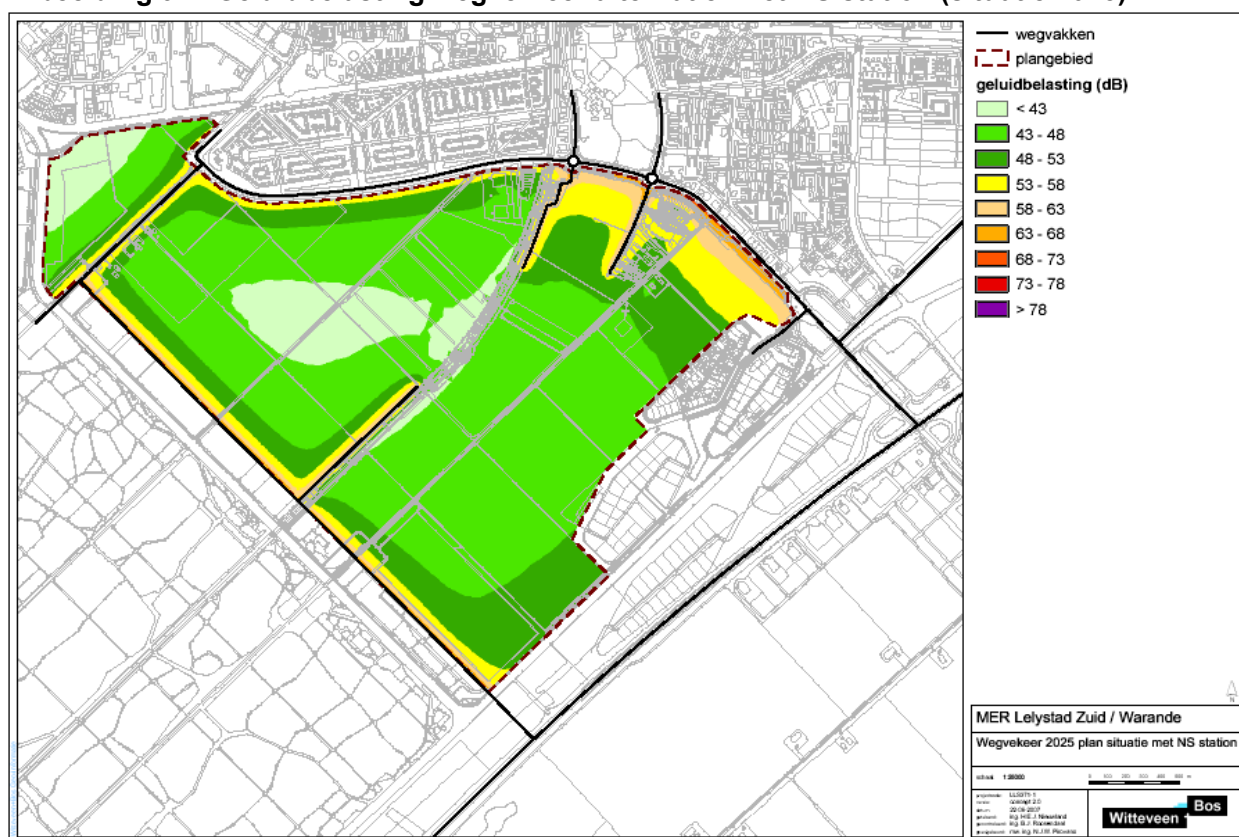
Voor de mate waarin het natuurgebied De Hollandse Hout wordt beïnvloed door wegverkeerslawaai is in tabel 9.4. de zonebreedte (48 L_{den}) van de Markerdreef weergegeven.

Daarbij is rekening gehouden met de wettelijke aftrek als gevolg van stiller verkeer (artikel 110g Wgh). De gevolgen van de geluidbelasting voor De Hollandse Hout zijn bij het thema natuur beoordeeld (paragraaf 7.2.4.).

Tabel 9.4. Afstand geluidcontour wegverkeerslawaai Markerdreef

Weg	autonome ontwikkeling			alternatief met NS Station		alternatief met busstation	
	2005	2010	2025	2010	2025	2010	2025
Markerdreef (spoor – A6)	nvt	nvt	nvt	49	123	54	127
Markerdreef (verlengde)	nvt	nvt	nvt	52	134	58	138
Westerdreef – spoor)							

Abbeelding 9.2. Geluidbelasting wegverkeer alternatief met NS station (situatie 2025)



railverkeerslawaai

In tabel 9.5. is voor de autonome ontwikkeling en de alternatieven met NS station en met busstation het geluidbelaste oppervlak gespecificeerd als gevolg van railverkeerslawaai (bij een geluidcontour van 55 dB). Bij de autonome ontwikkeling is geen rekening gehouden met de plaatsing van een geluidscherm. Voor de twee inrichtingsalternatieven wordt een schermhoogte gehanteerd van 1 tot 2 meter boven de bovenkant van het spoor, zoals opgenomen in het ontwikkelingsplan Warande [Lit. 10].

Tabel 9.5. Geluidbelast oppervlak per dB-schil voor railverkeerslawaaai

dB-schil	autonome ontwikkeling (in ha)	alternatief met NS station en met busstation (in ha)
53-58	51	75
58-63	26	18
63-68	11	4
68-73	9	4
> 73	1	7
Totaal	98	108

industrielawaai

In tabel 9.6. is het geluidbelaste oppervlak binnen de 50 dB(A) contour gespecificeerd voor de autonome ontwikkeling en de alternatieven met NS station en met busstation.

Tabel 9.6. Geluidbelast oppervlak voor industrielawaai

geluidbelasting [dB(A)]	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station en met busstation
> 50	339	339

In de huidige opzet van het plan Warande zijn woningen gepland binnen de geluidcontouren van diverse bedrijven. Een hogere grenswaarde voor industrielawaai kan alleen verleend worden indien de woningen gesitueerd zijn binnen de geluidzone van een gezonde industriezone. De meeste bedrijven zijn niet gesitueerd op het gezonde industriezone en vallen uitsluitend onder het regime van de Wet milieubeheer. De woningen die binnen de contouren van deze bedrijven zijn gesitueerd, kunnen dan ook geen hogere grenswaarde opgelegd krijgen. Als alternatief kunnen, voor elk bedrijf afzonderlijk, op basis van de bestaande rechten geluidbelastingen worden vergund ter plaatse van de woningen. Deze geluidbelastingen kunnen hoger zijn dan de voorkeursgrenswaarde, omdat de bestaande rechten gerespecteerd worden. De geluidbelasting op de afzonderlijke woningen dient dan wel te worden vastgelegd in de vergunningen van de bedrijven. Wanneer dit niet wenselijk is, zal nader onderzoek noodzakelijk zijn naar eventuele aanvullende geluidmaatregelen bij deze bedrijven.

9.2.5. Resumé gevolgen voor geluid

Tabel 9.7. geeft een overzicht van de gevolgen voor geluid.

Tabel 9.7. Overzicht milieugevolgen geluid

beoordelingscriterium	autonome ontwikkeling	alternatief met NS Station	alternatief met busstation
wegverkeer: geluidbelast oppervlak	0	-	-
railverkeer: geluidbelast oppervlak	0	-	-
industrie: geluidbelast oppervlak	0	0	0
Conclusie	0	-	-

wegverkeerslawaaai

Het geluidbelaste oppervlak binnen de geluidcontouren is gebaseerd op de zogenoemde poldercontouren. Geen rekening is gehouden met de eventuele afscherming van bijvoorbeeld eerstelijns bebouwing. Hierdoor zal de werkelijke geluidkwaliteit iets gunstiger zijn.

Op basis van de berekeningen kunnen de volgende conclusies worden getrokken voor de toekomstige geluid in het plangebied:

- er is sprake van een toename van het geluidbelaste oppervlak door weg- en railverkeerslawaaai ten opzichte van de autonome situatie, zowel voor het alternatief met NS station als voor het alternatief met busstation;
- in 2010 én in 2025 zal het geluidbelaste oppervlak per geluidklasse bij het alternatief met NS station lager zijn dan bij het alternatief met busstation. De verschillen tussen de twee alternatieven zijn echter gering;

- de geluidbelasting van het natuurgebied De Hollandse Hout is het kleinst bij het alternatief met NS station;
- bij de realisatie van Warande zal circa 15 % van het plangebied een geluidbelasting hoger dan 53 dB ondervinden. Dit geldt zowel voor het alternatief met NS station als voor het alternatief met busstation. Deze hogere geluidbelasting treedt vooral op in het gebied met bedrijven. De mate waarin woningen een hogere geluidbelasting dan 53 dB ontvangen is niet bekend, want gedetailleerde gegevens over het aantal woningen per hectare zijn niet beschikbaar.

railverkeer

Berekeningen tonen aan dat het geluidbelaste oppervlak door railverkeerslawaai toeneemt ten opzichte van de autonome situatie.

In het Ontwikkelingsplan Warande is de afspraak gemaakt dat bebouwing langs het spoor alleen is toegestaan op een afstand van minstens 65 meter uit de as van het spoor, behalve in het gebied direct rondom het station Warande. Verder is in het ontwikkelingsplan opgenomen dat langs het spoor schermen van 1 tot 2 meter hoogte boven de bovenkant van het spoor geplaatst zullen worden. Om die reden zullen er naar verwachting geen woningen zijn met een geluidbelasting van meer dan 63 dB.

industrielawaai

In de huidige opzet van het plan Warande zijn woningen gepland binnen de geluidcontouren van diverse bedrijven. In de geluidcontouren van de resterende bedrijven zijn woningen geprojecteerd. Alleen voor woningen binnen de zone van een gezonde industriezone kan een hogere grenswaarde verleend worden. Voor woningen die wel binnen de contour van een bedrijf zijn geprojecteerd maar niet binnen de geluidzone van het gezonde industrieterrein Noordersluis, is het niet mogelijk een hogere grenswaarde te verlenen. Voor deze woningen zal een bepaalde afstand tussen de woningen en de bedrijven gerespecteerd dienen te worden. Als alternatief kunnen, voor elk bedrijf afzonderlijk, op basis van bestaande rechten, geluidbelastingen hoger dan de voorkeursgrenswaarde worden vergund ter plaatse van de woningen. Wanneer dit niet wenselijk is, zal nader onderzoek noodzakelijk zijn naar eventuele aanvullende geluidmaatregelen bij bedrijven.

tijdelijke milieugevolgen

De gefaseerde aanleg van Warande kan tijdelijk leiden tot extra geluidbelasting voor nabijgelegen woningen. De eventuele tijdelijke hinder die kan ontstaan is sterk afhankelijk van de locatie van de werkzaamheden.

9.2.6. Mitigerende en compenserende maatregelen

De volgende aanvullende maatregelen kunnen worden getroffen om de toekomstige geluidkwaliteit te verbeteren.

wegverkeer

Bij het ruimtelijk ontwerp is bewust afstand aangehouden tussen eerstelijns bebouwing en de as van de weg. Daarnaast is lokaal gebruik gemaakt van kleine geluidwallen en schermen. Langs de drukste wegen is reeds voorzien in geluidwallen van een beperkte hoogte. Stil asfalt (dunne deklaag type 1) wordt toegepast op de Westerdreef, de verlengde Westerdreef, de Markerdreef en de Larserdreef (gedeeltelijk). Met name langs de drukste wegen (overige delen Larserdreef, verlengde Middendreef en verlengde Zuigerplasdreef) kan het toepassen van geluidreducerend asfalt extra bijdragen tot een reductie van de geluidbelasting in het plangebied.

railverkeer

Voor railverkeer is reeds onderzoek gedaan naar de toepassing van geluidschermen. Dit heeft geresulteerd in schermen van 1 tot 2 meter hoogte boven de bovenkant van het spoor. Om de geluidbelasting als gevolg van railverkeer te beperken kan overwogen worden deze schermen verder te verhogen, indien dit technisch mogelijk en landschappelijk inpasbaar is.

industrielawaai

Extra maatregelen bij afzonderlijke bedrijven zijn eventueel mogelijk. Per bedrijf zal echter moeten worden onderzocht wat de mogelijkheden zijn en hoe groot de bereidheid is van de bedrijven om daaraan mee te werken.

9.3. Luchtkwaliteit

9.3.1. Inleiding

Besluit luchtkwaliteit 2005

De luchtkwaliteit wordt getoetst aan de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005. Deze grenswaarden zijn opgesteld voor benzeen, koolmonoxide, zwaveldioxide, lood, fijn stof (PM10) en stikstofdioxide (NO₂)⁹. Daarbij zijn de grenswaarden voor NO₂ en PM10 het meest relevant aangezien deze mogelijk kunnen worden overschreden door wegverkeer. Voor de overige componenten geldt, dat in geheel Nederland (ook in het plangebied) ruim wordt voldaan aan de grenswaarden. In dit onderzoek worden deze componenten daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Voor de beoordeling van de gevolgen van verkeer op de luchtkwaliteit, wordt gekeken naar de concentratie in de lucht van NO₂ en PM10. De grenswaarden voor de componenten NO₂ en PM10 staan vermeld in tabel 9.8. De grenswaarde van NO₂ gaat pas in vanaf 1 januari 2010. In de jaren vóór 2010 gelden zogenoemde plandrempels, waarmee (bij overschrijding) saneringssituaties in beeld worden gebracht. In geval van een saneringssituatie dient een actieplan te worden opgesteld om er voor te zorgen dat aan de grenswaarde wordt voldaan op het moment dat deze van kracht wordt.

Tabel 9.8. Overzicht van de grenswaarden en plandrempels in het Besluit luchtkwaliteit 2005

component	type norm	eenheid	2007		vanaf 2010 grenswaarde
			grenswaarde	plandrempeel ^a	
NO ₂	jaargemiddeld	µg/m ³	-	46	40
	uurgemiddeld (max 18x)	µg/m ³	200	230 ^b	200
PM10	jaargemiddeld	µg/m ³	40	-	40
	etmaalgemiddeld (max 35x)	µg/m ³	50	-	50

^a Aan de plandrempeel wordt niet getoetst; deze is bedoeld om saneringssituaties in beeld te brengen

^b Geldt alleen voor wegen met meer dan 40.000 mvt/etm

Enkele belangrijke wijzigingen ten opzichte van het oude Besluit luchtkwaliteit uit 2001 zijn:

- het loslaten van het standstill beginsel;
- de salderingsregeling;
- de aftrek van zeezout.

Met het Besluit luchtkwaliteit 2005 is het standstill beginsel uit Wet milieubeheer (Wm) losgelaten, hetgeen betekent dat een verslechtering tot aan de grenswaarde is toegestaan. In artikel 2 lid 2 van het Besluit wordt het standstill beginsel (artikel 5.2, derde lid, Wm) buiten toepassing verklaard. Dit bete-

⁹ Het ministerie van VROM geeft in de Nota van toelichting bij het Besluit Luchtkwaliteit aan dat reeds (in Nederland) voor zwaveldioxide en lood aan de grenswaarden wordt voldaan. In een recent onderzoek van TNO-MEP (rapport R2004/582) is met CAR berekeningen aangetoond dat voor koolmonoxide, benzeen, benzo(a)pyreen en zwaveldioxide geen overschrijding van normen plaatsvindt bij Nederlandse rijkswegen. Uit eerdere berekeningen door Witteveen+Bos naar de concentraties van deze componenten is gebleken dat ook op overige wegen en in de omgeving van industriële bronnen ruimschoots aan de normen voor koolmonoxide, benzeen, benzo(a)pyreen en zwaveldioxide wordt voldaan.

kent dat in het geval dat er geen overschrijding is van de grenswaarde, er als gevolg van de uitoefening van de bevoegdheid (bijvoorbeeld het vaststellen van een bestemmingsplan) een kleine verslechtering van de luchtkwaliteit mag optreden, zolang dit niet leidt tot overschrijding van de grenswaarde op de realisatiedatum. De salderingsregeling is terug te vinden in artikel 7 lid 3 van het Besluit. In situaties waarin reeds sprake is van een overschrijding mogen bestuursorganen hun bevoegdheden uitoefenen indien de luchtkwaliteit per saldo verbetert of tenminste gelijk blijft. Als uitoefening van een bevoegdheid op een bepaalde locatie leidt tot een beperkte verslechtering van de luchtkwaliteit op die locatie, dan is dit volgens de saldobenadering acceptabel mits dit leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit op een andere locatie. In de Regeling saldering luchtkwaliteit 2005, die op 17 maart 2006 van kracht is geworden, zijn de regels voor saldering nader uitgewerkt.

De aftrek van zeezout is geregeld in de gelijktijdig met het Besluit van kracht geworden Meetregeling luchtkwaliteit 2005. De grondslag voor de aftrek van zeezout wordt gevonden in artikel 5 van het Besluit. In de Meetregeling is de aftrek concreet uitgewerkt in de bijlage behorende bij artikel 12 lid 6 van de Meetregeling. Kort gezegd bevat deze twee elementen:

- aftrek bij jaargemiddelde concentratie PM10: eerst wordt de jaargemiddelde concentratie PM10 op de gebruikelijke wijze berekend. Van deze berekende waarde mag een concentratie worden afgetrokken, die per gemeente verschilt. In de bijlage van de Meetregeling is een lijst met de correcties per gemeente opgenomen. De aftrek van zeezout van de jaargemiddelde concentratie PM10 bedraagt voor gemeente Lelystad $5 \mu\text{g PM10/m}^3$;
- aftrek bij etmaalgemiddelde concentratie PM10: eerst wordt het aantal overschrijdingen van de etmaalgemiddelde grenswaarde van $50 \mu\text{g PM10/m}^3$ op de gebruikelijke wijze berekend. Vervolgens mag dit aantal overschrijdingsdagen met 6 dagen worden verminderd. Dit geldt voor alle gemeenten in geheel Nederland.

nieuwe regelgeving

Met ingang van 27 november 2006 is het Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit (Mrv) van kracht geworden. Twee belangrijke wijzigingen betreffen de manier van afronding en de definitie van de toetsingsafstand¹⁰. Het Mrv biedt een iets soepelere manier van toetsen aan het Besluit luchtkwaliteit 2005. In het Mrv wordt voorgeschreven dat de modelkeuze afhankelijk is van het toepassingsgebied van het luchtkwaliteitsonderzoek, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen wegen met nabijgelegen bebouwing (standaardrekenmethode 1) en wegen zonder bebouwing (standaardrekenmethode 2). In de volgende paragraaf wordt de modelkeuze nader onderbouwd.

9.3.2. Beoordelingscriteria en methode

In navolgende tabel 9.9. zijn de voor dit MER gehanteerde aspecten en beoordelingscriteria weergegeven.

¹⁰ Toetsingsafstand is gelijk aan 5 meter tot de rand van de weg voor NO₂ en 10 meter tot de rand van de weg voor PM10. Indien gevoelige bestemmingen als woningen of afgescheiden fietspaden zich binnen deze toetsingsafstanden bevinden moet worden getoetst ter hoogte van deze gevoelige bestemmingen. In onderhavig onderzoek is voor NO₂ en PM10 eenzelfde toetsingsafstand gehanteerd, te weten 5 meter tot de rand van de weg.

Tabel 9.9. Overzicht beoordelingscriteria luchtkwaliteit

aspect	beoordelingscriterium	wijze van effectbepaling
NO ₂ -concentratie	- mate van overschrijding grenswaarde (>40,5 µg/m ³ als jaargemiddelde)	modelberekening
NO ₂ -concentratie	- mate van overschrijding grenswaarde (>18 uren per jaar)	modelberekening
PM10-concentratie	- mate van overschrijding grenswaarde (>40,5 µg/m ³ als jaargemiddelde)	modelberekening
PM10-concentratie	- mate van overschrijding grenswaarde (>35 dagen per jaar)	modelberekening

De effectbepaling is verricht op basis van de luchtkwaliteitsberekeningen met het CARII-model (versie 6.0). Dit model is de standaardrekenmethode 1 uit het Mrv, bedoeld voor wegen in een bebouwde omgeving. Het plan Warande bevindt zich aan de rand van de stad. De onderzochte wegen zijn gesitueerd in de nabije omgeving van stedelijk gebied, waarbij door de aanleg van de wijk Warande het resterende open gebied verdwijnt. Er wordt verondersteld dat de gevolgen voor de luchtkwaliteit als gevolg van de realisatie van Warande, en het extra verkeer dat hiermee samenhangt, op deze manier voldoende inzichtelijk worden gemaakt.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de jaren 2007, 2010 en 2025. Met de keuze van deze jaren wordt inzicht geboden in de huidige situatie gehouden met het jaar waarin de bestemmingsplanwijziging in zal gaan (2007), het jaar waarin de jaargemiddelde norm voor de NO₂ concentraties in werking zal treden (2010) en een doorkijk naar de toekomstige situatie (2025). Hierbij wordt opgemerkt dat de resultaten voor 2025 zijn berekend op basis van de prognose voor de emissiefactoren en achtergrondconcentraties van 2020 (worst case). De jaren 2010 en 2025 zijn onderzocht voor de autonome situatie en voor de alternatieven met NS-station en met busstation.

uitgangspunten

Op basis van literatuurinformatie¹¹ en de berekende verkeersintensiteiten (hoofdstuk 8) is nagegaan of er in de verschillende situaties in het plangebied een overschrijding van plandrempels en grenswaarden voor NO₂ en/of PM10 kan worden verwacht. Bijlage VI bevat per alternatief een overzicht van de onderzochte wegen en van gehanteerde uitgangspunten (invoergegevens), zoals ingevoerd in het CARII-model. De uitgangspunten zijn bepaald op basis van beschikbare luchtfoto's, kaarten en straatprofielen¹². De berekeningen zijn uitgevoerd voor fictieve rekenpunten langs de onderzochte wegen, ter hoogte van de toetsingsafstand conform het Mrv¹³.

De verkeersintensiteiten zijn afkomstig uit het Verkeersmodel Lelystad. De verkeersgegevens zijn door gemeente Lelystad beschikbaar gesteld voor de jaren 2005, 2015 (alternatief met NS station) en 2025 (autonome situatie en alternatief met NS station). De jaren 2007 en 2010 (autonome situatie) zijn berekend op basis van de gegevens voor 2005 en een door de gemeente veronderstelde jaarlijkse groei van 1 % voor personenverkeer en 2 % voor vrachtverkeer. Het alternatief met NS station in jaar 2010 is berekend door middel van interpolatie tussen 2005 en 2015, waarmee 50 % planrealisatie ten opzichte van 2015 is verondersteld. Voor het alternatief met busstation is door de gemeente een extra hoeveelheid verkeer (in totaal 2.800 personenvoertuigbewegingen per etmaal) berekend die, verdeeld over de nabijgelegen wegen, is opgeteld bij het alternatief met NS station in de jaren 2010 en 2025. Door de gemeente is aangegeven dat stagnatie plaatsvindt op de Larsersdreef ter hoogte van wegvak 6 (zie tabel 9.10.) gedurende 1 tot 1,5 uur per dag. Dit komt overeen met een stagnatie factor van circa 10 %. Met de stagnatie van het verkeer over de Larsersdreef (wegvak 6) is in de berekeningen rekening gehouden. De invoerbestanden voor de berekeningen zijn weergegeven in bijlage VI.

¹¹ Gegevens van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM, verkeersintensiteiten op bestaande wegen in het studiegebied en relevante informatie over verkeersemisies van het RIVM en het CBS.

¹² Warande, ontwikkelingsplan voor Lelystad-Zuid (augustus 2003), Wonen in Warande is wonen in een groene weelde (CD-ROM) en www.warande.nl, www.wonenindewarande.nl en www.warande.lelystad.nl.

¹³ De berekeningen zijn uitgevoerd op 5 meter afstand van de wegrand, overeenkomstig met de toetsingsafstand voor NO₂. Als blijkt dat op deze afstand wordt voldaan aan de grenswaarden voor PM10, kan met voldoende zekerheid worden geconcludeerd dat ter hoogte van de toetsingsafstand voor PM10 (10 meter van de wegrand) ook wordt voldaan.

Aangezien het plangebied op circa 350 meter ligt van de A6, is eveneens gekeken naar de invloed van de A6 op de luchtkwaliteit in het plangebied. Deze invloed is beperkt, echter niet verwaarloosbaar. Het gehanteerde CARIL-model is echter niet geschikt om de invloed van de snelweg op de luchtkwaliteit ter plaatse van de rekenpunten te berekenen. Op basis van gegevens van RWS¹⁴ is de concentratiebijdrage in de berekeningen meegenomen, met de veronderstelling dat de concentratiebijdrage (uit 2005) gelijk blijft in toekomstige jaren. In tabel 9.11. is de concentratiebijdrage van de A6 weergegeven.

De wegen die uitkomen op de Larserdreef zorgen plaatselijk nabij de kruisingen voor een verhoogde concentratiebijdrage als gevolg van het verkeer. In tabel 9.10. is deze extra concentratiebijdrage weergegeven.

Tabel 9.10. Overzicht van extra concentratiebijdragen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

tabel 10-1: overzicht van extra concentratiebijdragen (µg/m³)								
nr	straatnaam	concentratiebijdrage						afkomstig van
		NO ₂			PM10			
		2007	2010	2025	2007	2010	2025	
autonome situatie								
5	Larserdreef 1-2	7,6	6,6	5,2	1,9	1,7	1,6	Westerdreef
6	Larserdreef 2-3	3,0	2,6	3,4	0,8	0,7	1,3	Middendreef
7	Larserdreef 3-4	4,2	3,8	2,1	1,3	1,2	0,8	Zuigerplasdreef
8	Larserdreef 4-A6	3,5	3,1	3,5	1,0	0,9	1,2	Oostranddreef
basisalternatief								
5	Larserdreef 1-2		7,4	6,2		2,0	2,3	Westerdreef
6	Larserdreef 2-3		3,5	3,7		1,1	1,5	Middendreef
7	Larserdreef 3-4		3,5	2,5		1,1	1,0	Zuigerplasdreef
8	Larserdreef 4-A6		4,4	4,4		1,2	1,5	Oostranddreef
variant-basisalternatief								
5	Larserdreef 1-2		7,4	6,2		2,1	2,3	Westerdreef
6	Larserdreef 2-3		3,5	3,7		1,1	1,5	Middendreef
7	Larserdreef 3-4		3,5	2,5		1,1	1,0	Zuigerplasdreef
8	Larserdreef 4-A6		3,8	3,8		1,1	1,4	Oostranddreef

Tabel 9.11. Overzicht van concentratiebijdragen A6 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

nr	straatnaam	afstand tot A6 (m)	bijdrage A6	
			NO ₂	PM10
4	Oostranddreef	700	0,7	0,1
8	Larserdreef 4-A6	350	1,3	0,2
12	Heralaan	350	1,3	0,2
16	Markerdreef 3	350	1,3	0,2

9.3.3. Huidige situatie

De resultaten voor de huidige situatie zijn weergegeven in onderstaande tabellen 9.12.a. en b. voor respectievelijk de stoffen NO₂ en PM10. In de tabellen is naast de berekende concentraties ook de gcn-waarde weergegeven die als achtergrondconcentratie is gebruikt.

Uit de resultaten blijkt dat in 2007 langs geen van de onderzochte wegen een overschrijding plaatsvindt van de grenswaarden voor zowel NO₂ als PM10.

Tabel 9.12.a. Resultaten NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) huidige situatie

jaar 2007			
ID	straatnaam	gcn	jm
1	Westerdreef	16,4	24,0

¹⁴ Luchtkwaliteit rond het Nederlandse rijkswegennet in 2005, RWS jaarrapportage 2005 (ECN, 2006). Weg: R006 hm: 74,5.

jaar 2007			
ID	Straatnaam	gcn	jm
2	Middendreef	17,2	20,2
3	Zuigerplasdreef	17,7	21,9
4	Oostranddreef	17,3	21,3
5	Larserdreef 1-2	16,9	29,1
6	Larserdreef 2-3	17,7	28,3
7	Larserdreef 3-4	17,9	29,4
8	Larserdreef 4-A6	17,3	29,8
9	Verl. Westerdreef	16,4	18,1
10	Verl. Middendreef	17,2	17,2
11	Verl. Zuigerplasdreef	17,7	17,7
12	Heralaan	17,1	19,8
13	Centrum-ontsluiting h8 ¹⁵	17,1	17,1
14	Markerdreef 1	15,9	15,9
15	Markerdreef 2	17,1	17,1
16	Markerdreef 3	16,0	17,3

Tabel 9.12.b. Resultaten PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ en #overschrijdingsdagen) huidige situatie

jaar 2007				
ID	Straatnaam	gcn	jm	# overschr
1	Westerdreef	19,6	21,5	13
2	Middendreef	19,6	20,4	11
3	Zuigerplasdreef	19,6	20,9	12
4	Oostranddreef	19,6	20,7	11
5	Larserdreef 1-2	19,6	23,1	18
6	Larserdreef 2-3	19,6	22,7	17
7	Larserdreef 3-4	19,6	23,5	19
8	Larserdreef 4-A6	19,6	23,8	20
9	Verl. Westerdreef	19,6	20,1	10
10	Verl. Middendreef	19,6	19,6	9
11	Verl. Zuigerplasdreef	19,6	19,6	9
12	Heralaan	19,6	20,2	10
13	Centrum-ontsluiting h8	19,6	19,6	9
14	Markerdreef 1	19,6	19,6	9
15	Markerdreef 2	19,6	19,6	9
16	Markerdreef 3	19,6	19,8	9

9.3.4. Autonome ontwikkeling

De resultaten voor de jaren 2010 en 2025 zijn weergegeven in navolgende tabellen 9.13.a. en b. voor respectievelijk de stoffen NO₂ en PM10. In de tabellen is naast de berekende concentraties ook de gcn-waarde weergegeven die als achtergrondconcentratie is gebruikt. Voor een goede vergelijking zijn tevens de resultaten voor het alternatief met NS station en het alternatief met busstation weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat in 2010 en 2025 langs geen van de onderzochte wegen een overschrijding plaatsvindt van de grenswaarden voor zowel NO₂ als PM10.

¹⁵ Deze naamgeving correspondeert met de genoemde wegprofielen in Warande, ontwikkelingsplan voor Lelystad-Zuid (augustus 2003). Het betreft de ontsluitingsweg langs het spoor, in de richting van de Markerdreef, met bijbehorend wegprofiel h8 (en waarvoor nog geen naam van bekend is).

Ten opzichte van de huidige situatie in 2007, zijn de concentraties ter hoogte van de rekenpunten afgenomen. De grootschalige verbetering van de luchtkwaliteit (achtergrondconcentraties) en de gunstigere emissiefactoren van het verkeer leiden in de toekomst, ondanks de verkeersgroei op de wegen, tot een netto verbetering van de luchtkwaliteit.

9.3.5. Gevolgen luchtkwaliteit

De resultaten voor de jaren 2010 en 2025 zijn weergegeven in bovenstaande tabellen 9.13.a. en b. voor respectievelijk de stoffen NO₂ en PM₁₀. In de tabellen is naast de berekende concentraties ook de gcn-waarde weergegeven die als achtergrondconcentratie is gebruikt. Voor een goede vergelijking zijn tevens de resultaten voor de autonome ontwikkeling weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat in 2010 en 2025 langs geen van de onderzochte wegen een overschrijding plaatsvindt van de grenswaarden voor zowel NO₂ als PM₁₀.

Tabel 9.13.a. Resultaten NO₂ (µg/m³)

jaar 2010			autonome ontwikkeling	alternatief met NS station	alternatief met busstation
ID	straatnaam	gcn	jm	jm	jm
1	Westerdreef	15,5	22,1	22,9	22,9
2	Middendreef	16,0	18,6	19,5	19,5
3	Zuigerplasdreef	16,2	20,0	19,7	19,7
4	Oostranddreef	15,9	19,6	20,2	20,2
5	Larserdreef 1-2	15,8	26,5	27,0	27,0
6	Larserdreef 2-3	16,2	25,8	26,7	26,8
7	Larserdreef 3-4	16,3	26,7	26,6	26,7
8	Larserdreef 4-A6	15,9	27,3	27,9	28,0
9	Verl. Westerdreef	15,5	17,0	19,1	19,2
10	Verl. Middendreef	16,0	16,0	17,3	17,5
11	Verl. Zuigerplasdreef	16,2	16,2	19,5	19,7
12	Heralaan	15,8	18,3	18,6	18,6
13	Centrum-ontsluiting h8	15,0	15,0	16,7	16,8
14	Markerdreef 1	15,1	15,1	19,0	19,2
15	Markerdreef 2	15,0	15,0	19,2	19,6
16	Markerdreef 3	14,9	16,2	19,8	20,0

jaar 2025			autonome ontwikkeling	alternatief met NS station	alternatief met busstation
ID	straatnaam	gcn	jm	jm	jm
1	Westerdreef	11,9	17,1	18,1	18,1
2	Middendreef	12,2	15,6	15,9	15,9
3	Zuigerplasdreef	12,2	14,3	14,7	14,7
4	Oostranddreef	11,9	16,0	16,3	16,3
5	Larserdreef 1-2	12,0	21,0	21,0	21,0
6	Larserdreef 2-3	12,2	22,3	21,7	21,7
7	Larserdreef 3-4	12,3	20,8	21,2	21,2
8	Larserdreef 4-A6	11,9	23,0	23,1	23,2
9	Verl. Westerdreef	11,9	13,0	18,5	18,6
10	Verl. Middendreef	12,2	12,2	16,9	17,0
11	Verl. Zuigerplasdreef	12,2	12,2	19,0	19,1
12	Heralaan	11,9	14,2	14,9	14,9
13	Centrum-ontsluiting h8	11,5	11,5	16,2	16,3
14	Markerdreef 1	11,6	11,6	17,5	17,6
15	Markerdreef 2	11,5	11,5	18,3	18,4
16	Markerdreef 3	11,3	12,6	18,6	18,7

Tabel 9.13.b. Resultaten PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ en #overschrijdingsdagen)

jaar 2010			autonome ontwikkeling		alternatief met NS station		alternatief met busstation	
ID	straatnaam	gcn	jm	# overschr	jm	# overschr	jm	# overschr
1	Westerdreef	17,4	19,1	8	19,4	8	19,5	8
2	Middendreef	17,4	18,1	6	18,5	6	18,5	6
3	Zuigerplasdreef	17,4	18,6	7	18,5	7	18,5	7
4	Oostranddreef	17,4	18,4	6	18,6	7	18,6	7
5	Larserdreef 1-2	17,4	20,6	11	21,0	12	21,0	12
6	Larserdreef 2-3	17,4	20,2	10	20,8	12	20,8	12
7	Larserdreef 3-4	17,4	21,0	12	21,0	12	21,1	12
8	Larserdreef 4-A6	17,4	21,2	13	21,6	14	21,6	14
9	Verl. Westerdreef	17,4	17,8	5	18,5	7	18,5	7
10	Verl. Middendreef	17,4	17,4	5	17,9	5	18,0	6
11	Verl. Zuigerplasdreef	17,4	17,4	5	18,3	6	18,4	6
12	Heralaan	17,4	17,9	6	18,0	6	18,0	6
13	Centrum-ontsluiting h8	17,3	17,3	5	17,7	5	17,8	5
14	Markerdreef 1	17,4	17,4	5	18,5	7	18,6	7
15	Markerdreef 2	17,3	17,3	5	18,5	7	18,6	7
16	Markerdreef 3	17,3	17,5	5	18,5	7	18,7	7

jaar 2025			autonome ontwikkeling		alternatief met NS station		alternatief met busstation	
ID	straatnaam	gcn	jm	# overschr	jm	# overschr	jm	# overschr
1	Westerdreef	15,8	17,4	5	18,1	6	18,1	6
2	Middendreef	15,8	17,1	4	17,3	4	17,3	4
3	Zuigerplasdreef	15,8	16,6	4	16,8	4	16,8	4
4	Oostranddreef	15,8	17,1	4	17,3	5	17,3	5
5	Larserdreef 1-2	15,8	18,9	7	19,6	9	19,6	9
6	Larserdreef 2-3	15,8	19,6	9	19,7	9	19,7	9
7	Larserdreef 3-4	15,8	19,1	8	19,5	9	19,6	9
8	Larserdreef 4-A6	15,8	20,3	10	20,5	11	20,5	11
9	Verl. Westerdreef	15,8	16,2	3	18,3	6	18,3	6
10	Verl. Middendreef	15,8	15,8	2	17,6	5	17,6	5
11	Verl. Zuigerplasdreef	15,8	15,8	2	17,9	5	17,9	6
12	Heralaan	15,8	16,2	3	16,6	4	16,6	4
13	Centrum-ontsluiting h8	15,7	15,7	2	17,1	4	17,2	4
14	Markerdreef 1	15,8	15,8	2	17,9	6	17,9	6
15	Markerdreef 2	15,7	15,7	2	18,0	6	18,1	6
16	Markerdreef 3	15,7	15,9	3	18,0	6	18,1	6

Ten opzichte van de autonome situatie is er in de meeste gevallen sprake van een lichte tot matige verslechtering van de luchtkwaliteit. Deze toename is voor het alternatief met NS station gelijk aan:

- 0,3 - 4,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 (2010);
- 0 - 6,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor NO_2 (2025);
- 0 - 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM10 (2010);
- 0,2 - 2,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor PM10 (2010).

De sterkste verslechtering doet zich zoals verwacht voor bij de nieuwe wegen (Markerdreef, Verlengde Middendreef, Centrum-ontsluiting h8 en Verlengde Zuigerplasdreef).

De verschillen tussen het alternatief met NS-station en het alternatief met busstation zijn klein. Bij het alternatief met NS station zijn de berekende jaargemiddelde concentraties NO₂ maximaal 0,4 µg/m³ lager dan het alternatief met busstation als gevolg van de verhoogde verkeersintensiteiten.

9.3.6. Resumé gevolgen luchtkwaliteit

In geen van de onderzochte situaties is er sprake van een overschrijding van de grenswaarden voor NO₂ en PM10. Gelet op de beoordelingscriteria (de mate van overschrijding grenswaarde) zijn er derhalve geen verschillen tussen de onderzochte alternatieven.

De realisatie van Warande leidt tot een lichte tot matige verslechtering van de luchtkwaliteit bij het alternatief met NS station, namelijk circa 0 – 6,8 µg/m³ voor NO₂ en 0 – 2,3 µg/m³ voor PM10. Het alternatief met busstation leidt tot een (geringe) extra verslechtering van de luchtkwaliteit.

In tabel 9.14. zijn de gevolgen weergegeven per beoordelingscriterium, met daarbij eveneens aangegeven in hoeverre er sprake is van een relatieve verslechtering. De beoordeling van een situatie met waarde 0 geeft aan dat er geen sprake is van een grenswaarde overschrijding. Een minteken geeft aan dat sprake is van een verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 9.14. Overzicht van de milieugevolgen luchtkwaliteit

criterium	autonome ontwikkeling	alternatief met NS station	alternatief met busstation
situatie jaargemiddelde NO ₂	0	0 (-)	0 (-)
situatie uurgemiddelde NO ₂	0	0 (-)	0 (-)
situatie jaargemiddelde PM10	0	0 (-)	0 (-)
situatie etmaalgemiddelde PM10	0	0 (-)	0 (-)
conclusie	0	0 (-)	0 (-)

De resultaten geven inzicht in de luchtkwaliteit ter hoogte van de belangrijkste ontsluitingswegen in de omgeving van Warande, voor de onderzochte jaren. Hoewel het eerste jaar met volledige planrealisatie ontbreekt (ergens tussen 2010 en 2025), geven de resultaten voldoende inzicht in de luchtkwaliteit en de gevolgen van de beoogde planontwikkeling. Gelet op de ruime mate waarin wordt voldaan aan de grenswaarden voor NO₂ en PM10, kan met voldoende zekerheid worden geconcludeerd dat de realisatie van Warande niet strijdig is met het Besluit luchtkwaliteit 2005.

9.3.7. Mitigerende maatregelen

Hoewel de luchtkwaliteit in alle onderzochte situaties voldoet aan de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005, kunnen maatregelen worden ingezet om de luchtkwaliteit verder te verbeteren. In het onderhavige luchtkwaliteitonderzoek zijn geen berekeningen uitgevoerd waarin het effect van mogelijke maatregelen is onderzocht¹⁶. Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de luchtkwaliteit het sterkst door de verkeersemissies wordt beïnvloed nabij de Larserdreef. Gelet op de ruime ligging van deze weg, zijn afscherpende maatregelen (wal, scherm, of gedeeltelijke overkapping) behalve effectief, waarschijnlijk ook goed inpasbaar. Groene bufferzones kunnen eveneens een afscherpende en luchtzuiverende werking hebben, welke echter momenteel nog niet goed is te modelleren. Met verkeerskundige maatregelen (alternatieve routes, milieuzone of doorstromingsmaatregelen) kan de verkeersuitstoot mogelijk worden gereduceerd. Overigens is de Larserdreef qua snelheid en doorstroming al relatief gunstig geconfigureerd en wordt er gebruik gemaakt van rotondes die ook de doorstroming bevorderen.

¹⁶ Het effect van reeds aanwezige schermen of wallen is eveneens niet onderzocht.

9.4. Externe veiligheid

9.4.1. Inleiding

Het transport, de opslag en productie van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee, omdat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het begrip externe veiligheid geeft inzicht in het risico voor mensen en kwetsbare objecten.

Bij externe veiligheid gaat het om het binnen aanvaardbare grenzen houden van risico's bij productie, opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen. Het gaat daarbij om de kans dat omwonenden dodelijk letsel oplopen door een calamiteit bij een bedrijf of door een ongeval bij het transport van gevaarlijke stoffen. Rond bedrijven en langs routes (of buisleidingentracés), waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, zijn daarom zones ingesteld waarbinnen de risico's moeten worden onderzocht en getoetst bij toekomstige bebouwing.

regelgeving inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) [42], heeft tot doel de risico's waaraan burgers in hun leefomgeving worden blootgesteld door activiteiten met gevaarlijke stoffen in inrichtingen tot een aanvaardbaar minimum te beperken. Het Bevi is op 27 oktober 2004 in werking getreden. De Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) [43] is een ministeriele regeling die valt onder het Bevi. De Revi bevat regels voor de afstanden en berekening van het plaatsgebonden- en groepsrisico ter uitvoering van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. In de Staatscourant van 3 april 2007 (nr. 66) is de Wijziging Regeling externe veiligheid (Revi) inrichtingen gepubliceerd [44]. Door deze wijziging zijn afstanden vastgesteld voor bestaande LPG-tankstations en bestaande koel- en vriesinstallaties met ammoniak als koelmiddel. Daarnaast zijn spoorwegemplacements aangewezen waar gerangeerd wordt met gevaarlijke stoffen. De wijziging treedt op 1 juli 2007 in werking.

In Het Vuurwerkbesluit [45] bevat regels ten aanzien van consumenten- en professioneel vuurwerk. In dit besluit zijn onder meer veiligheidsafstanden vastgelegd die tot kwetsbare objecten (zoals woningen) moeten worden aangehouden. Sinds het verschijnen van het Vuurwerkbesluit is het enkele malen aangepast.

regelgeving transport van gevaarlijke stoffen

In de Nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (hierna: Nota RNVGS) [46, 47, 48] is de normering van transportrisico's beschreven. Nieuwe (ruimtelijke) ontwikkelingen moeten worden getoetst aan deze normering. Formeel heeft de Nota RNVGS geen wettelijke status, maar er is bij het ontbreken van andere wetgeving wel jurisprudentie ontstaan. De gelijknamige circulaire [49] geeft een verduidelijking en operationalisering van de Nota RNVGS. In de circulaire is vastgelegd dat bij ruimtelijke ontwikkelingen binnen 200 meter van een gevaarlijke stoffenroute getoetst dient te worden aan het aspect externe veiligheid. In de begeleidende brief verzoekt de Minister om bij besluitvorming de veiligheidsbelangen overeenkomstig deze circulaire af te wegen. Het gaat hierbij zowel om vervoersbesluiten als omgevingsbesluiten.

Op 11 november 2005 is de Nota Vervoer gevaarlijke stoffen aan de Tweede Kamer aangeboden [Lit. 50]. De agenderende Nota is op 31 januari 2006 in de Tweede Kamer besproken. Het doel van de Nota is het vervoer van gevaarlijke stoffen op duurzame wijze mogelijk te maken. Het rijk wil hiertoe het beleid over het vervoer van gevaarlijke stoffen langs twee trajecten verder inrichten. Het eerste traject is gericht op het vaststellen en invullen van een nationaal basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen om de spanning tussen vervoer en de bebouwde omgeving beter te kunnen hanteren. Het tweede traject is gericht op permanente verbetering van de veiligheid van de bedrijfsprocessen van vervoerders, verladers en ontvangers. Het basisnet is een instrument om de routing van gevaarlijke stoffen af te dwingen. De Nota stelt een aanpak voor waarbij onder andere een Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen wettelijk wordt vastgelegd, inclusief de gebruiksruimte en een veiligheidszone per (spoor-, water)weg. Eerst wordt gewerkt aan het Basisnet Spoor. Er wordt naar gestreefd zo spoedig mogelijk daarna de Basisnetten Weg en Water vast te stellen.

9.4.2. Beoordelingscriteria en methode

Centraal in de normstelling voor externe veiligheid staan het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Het PR is de kans op overlijden per jaar van een (imaginair) persoon die zich 24 uur per dag onbeschermd in de buurt van een transportroute of inrichting met gevaarlijke stoffen bevindt. De grenswaarde voor het PR is vastgesteld op een kans van 10^{-6} , een kans van één op het miljoen per jaar. Deze grens - de 10^{-6} contour - is de verplichte afstand die moet worden aangehouden tussen de transportroute of inrichting en de geprojecteerde bebouwing.

Het GR is de kans dat binnen het invloedsgebied een groep van 10 of meer personen overlijdt. Het GR wordt berekend voor een inrichting of tenminste één kilometer tracé van een gevaarlijke stoffenroute en weergegeven in een zogenaamde fN curve, een grafiek waar op de horizontale as het aantal personen (N) en op de verticale as de kansen op overlijden (f) uitgezet zijn. De oriëntatiewaarde van het GR is in tegenstelling tot de norm van het PR niet absoluut. Elke significante toename van het groepsrisico of een overschrijding van de oriënterende waarde dient door het bevoegd gezag te worden gemotiveerd.

De beoordelingscriteria zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Onderzocht wordt of de alternatieven leiden tot een overschrijding van de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico of oriënterende waarde van het groepsrisico. In tabel 9.15. staat het overzicht met de beoordelingscriteria voor externe veiligheid.

Tabel 9.15. Beoordelingscriteria externe veiligheid

aspect	criteria externe veiligheid	wijze van effectbepaling
Inrichtingen	plaatsgebonden risico	kwantitatief
	groepsrisico	kwantitatief
Transport gevaarlijke stoffen	plaatsgebonden risico	kwantitatief
	groepsrisico	kwantitatief

9.4.3. Huidige situatie

In de huidige situatie zijn in de nabijheid van het plangebied de volgende relevante risicobronnen aanwezig:

- risicovolle inrichtingen;
- spoor, vanwege vervoer van gevaarlijke stoffen;
- wegen, vanwege vervoer van gevaarlijke stoffen;
- Lage Vaart en Lage Dwarsvaart, vanwege vervoer van gevaarlijke stoffen;
- Lelystad Airport;
- buisleidingen.

risicovolle inrichtingen

In de directe nabijheid van het plangebied zijn de volgende risicovolle inrichtingen gesitueerd:

- LPG-tankstation, BP, Ketelmeerstraat 220 (bevoegd gezag gemeente Lelystad);
- LPG-tankstation tankstation, Shell, Larserdreef 698 (bevoegd gezag gemeente Lelystad);
- Brave en Wichers, Apolloweg 8 een vuurwerkopslag van maximaal 10.000 kg;
- Niverpack, Artemisweg 111 (meng-, afvul- en verpakkingswerkzaamheden).

Voor wat betreft de LPG-tankstations, dient op grond van de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), 25 meter te worden aangehouden van het vulpunt tot bestaande kwetsbare objecten, respectievelijk 15 meter tussen een ondergronds reservoir en kwetsbare objecten (zogenoemde saneringssituatie). Op 1 juli 2007 treedt de gewijzigde Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) in werking [44]. De gewijzigde Revi voorziet in een wijziging van de risicoafstanden voor LPG-tankstations, zodra de veiligheidsmaatregelen zijn geïmplementeerd en geëffectueerd. Dit zal naar verwachting voor 2017 gebeuren. De aan te houden afstanden tot het vulpunt is in de gewijzigde Revi ruim kleiner dan in de geldende.

Voor LPG-tankstations waarvan de doorzet in de milieuvergunning is vastgelegd gelden de volgende afstanden (in meters) tot kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde voor 10^{-6} per jaar (zie tabel 9.16).

Tabel 9.16. Afstanden in meters tussen LPG-tankstations en kwetsbare objecten

doorzet (m3) per jaar	afstand (m) vanaf vulpunt	afstand (m) vanaf ondergronds of ingeterpt reservoir ¹⁷	afstand (m) vanaf afle-verzuil
1.000 – 1.500	40	25	15
500 – 1.000	35	25	15
< 500	25	25	15

Voor de LPG-tankstations aan Ketelmeerstraat 220 en Larserdreef 698 betekent dit in de huidige situatie uitsluitend een wijziging voor het tankstation aan de Ketelmeerstraat. Onder de werkingsskracht van het 'oude' REVI bevinden zich rondom dit tankstation (beperkt) kwetsbare objecten¹⁸ binnen de 110 meter grote 10^{-6} -PR-contour. Deze contour is teruggebracht tot 40 meter. Na 1 juli 2007 bevinden zich daarmee geen (beperkt) kwetsbare objecten met binnen de 10^{-6} -PR-contour van het tankstation.

Voor Brave en Wichers geldt dat maximaal 10.000 kg consumentenvuurwerk mag worden opgeslagen¹⁹. Het Vuurwerkbesluit stelt dat de Gemeenteraad bij de vaststelling van een bestemmingsplan de veiligheidsafstanden (als genoemd in het Vuurwerkbesluit) in acht moet nemen. Bij een inrichting waarin maximaal 10.000 kg consumentenvuurwerk aanwezig mag zijn, dient op grond van het Vuurwerkbesluit vanaf de bewaarplaats en de bufferbewaarplaats in voorwaartse richting tot een (geprojecteerd) kwetsbaar object een veiligheidsafstand van ten minste 8 meter te worden aangehouden. Deze veiligheidsafstand wordt in de huidige situatie aangehouden.

Niverpack heeft een 10^{-6} PR-contour die binnen de grenzen van de kavel van het bedrijf ligt²⁰. In de omgeving van Niverpack zullen geen inrichtingen worden gevestigd die kunnen leiden tot een overschrijding van de oriënterende waarde van het GR²¹.

Op grotere afstand van het plangebied zijn tevens de volgende risicovolle inrichtingen gesitueerd:

- LPG-tankstation, Bol Kredittank, Jol 1128;
- Vuurwerk opslag, Meester Vuurwerk, Kolkweg 64 (bevoegd gezag provincie Flevoland)²².

De aanwezigheid van deze inrichtingen is niet relevant voor dit MER, aangezien het plangebied buiten het invloedsgebied van deze inrichtingen is gesitueerd.

¹⁷ Voor lpg-tankstations met een bovengronds reservoir geldt een afstand van 120 meter vanaf dat reservoir tot kwetsbare objecten. Die afstand geldt ongeacht de doorzet van lpg per jaar.

¹⁸ Het gaat hier om enkele naastgelegen bedrijfspanden alsmede enkele woongebouwen aan de Tjeukemeerstraat en de Rivierenlaan.

¹⁹ E-mail Stinissen 24 mei 2007, 12.38 uur.

²⁰ E-mail Stinissen 24 mei 2007, 12.38 uur. Overigens heeft de gemeente niet laten weten hoe groot het invloedsgebied van Niverpack is. Binnen de grenzen van het invloedsgebied dienen tijdens ruimtelijke ontwikkelingen de gevolgen voor het GR in beeld te worden gebracht.

²¹ E-mail Stinissen 13 juni 2007, 10.42 uur.

²² Meester Vuurwerk heeft een opslag voor 50.000 kg consumentenvuurwerk. Op grond van het Vuurwerkbesluit mag bij een inrichting waarin in totaal meer dan 10.000 kg consumentenvuurwerk aanwezig mag zijn, mag boven de bewaar- en de bufferbewaarplaats geen kwetsbaar object geprojecteerd zijn. Ook dient vanaf de bewaarplaats in voorwaartse richting tot een (geprojecteerd) kwetsbaar object tussen de 20 – 30 meter²² afstand te worden aangehouden. Bovendien dienen, afhankelijk van de toegestane hoeveelheid per bufferbewaarplaats, vanaf de bewaarplaats en de bufferbewaarplaats tussen de 20 – 48 meter in voorwaartse richting, tussen de 20 – 36 meter in zijwaartse richting en tussen de 4 – 9 meter in achterwaartse richting te worden vrijgehouden tot aan (geprojecteerde) kwetsbare objecten.

Voor de genoemde inrichtingen geldt dat zich in de huidige situatie geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} of 10^{-6} PR-contour of het invloedsgebied van de inrichtingen bevinden. Er is derhalve geen sprake van een saneringssituatie. Dit geldt niet voor het LPG-tankstation aan de Ketelmeerstraat.

transport van gevaarlijke stoffen over het spoor

In de huidige situatie rijden over de Flevolijn tussen Weesp en Lelystad geen goederentreinen: er worden nu dus geen gevaarlijke stoffen over het spoor vervoerd.

transport van gevaarlijke stoffen over de weg

In de nabijheid van het plangebied zijn de N302 en de A6 gesitueerd, waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. In de Risicoatlas wegtransport gevaarlijke stoffen [Lit. 52] is een groot aantal wegen geïventariseerd. In tabel 9.17. wordt een overzicht gegeven van de omvang van de transportstroom en het berekende PR en GR in 2002 over de N302. De A6, ter hoogte van Lelystad, is in de Risicoatlas niet geïventariseerd.

Tabel 9.17. Wegtransport gevaarlijke stoffen, peiljaar 2002

	N302 (A6 tot kruising N309)
LF1 (# transporten / jaar)	609
LF2 (# transporten / jaar)	305
GF3 (# transporten / jaar)	305
10^{-6} PR-contour	0
10^{-7} PR-contour	0
10^{-8} PR-contour	150
GR	-

Bron: Risicoatlas wegtransport gevaarlijke stoffen, AVIV, 2003

In de Nota Vervoer van gevaarlijke stoffen [Lit. 50] wordt een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg tot 2010 voorzien. De groei van het vervoer van brandbare stoffen wordt geschat op 20 %²³. De omvang van het vervoer van LPG (GF3) en ammoniak over de weg blijft naar verwachting gelijk. In tabel 9.18. zijn de aard en omvang van de verwachte transportstroom gevaarlijke stoffen in de huidige situatie, alsmede de resultaten van indicatieve berekeningen met RBMII²⁴ opgenomen.

²³ De groeipercentages in de Nota Vervoer gevaarlijke stoffen [Lit. 50] zijn gebaseerd op prognoses van AVV uit 2004. Aangenomen wordt dat de procentuele groei is bepaald ten opzichte van 2003. Dat betekent een groei van circa 2,65 % per jaar voor de brandbare stoffen vanaf 2003 tot 2010. Aangenomen wordt dat de transportstroom gevaarlijke stoffen ook in het jaar 2002 met 2,65 % is gegroeid.

²⁴ Gehanteerde uitgangspunten voor de indicatieve risicoberekeningen:

- weg buiten de bebouwde kom (want meer dan 50 km / uur);
- eenzijdige bebouwing;
- aard en omvang van transportstroom zoals opgenomen in tabel 9.17.;
- personendichtheid van 60 personen / hectare. Dit is conservatief omdat de maximale inwonerdichtheid direct ten noorden van de N302 volgens het CBS 52 inwoners per hectare bedraagt (wijk 442) bedraagt [51];
- de personen zijn homogeen over de wijken verdeeld;
- alle personen zijn in de berekening opgenomen als 'bewoners'. Er is geen onderscheid gemaakt tussen werkenden en bewoners;
- aanwezigheid: 100 % 's nachts en 70 % overdag;
- de weerfile is RIVM_homogeen.

Tabel 9.18. Wegtransport gevaarlijke stoffen huidige situatie (2007)

	N302 (A6 tot kruising N309)
LF1 (# transporten / jaar)	694
LF2 (# transporten / jaar)	348
GF3 (# transporten / jaar)	305
10 ⁻⁶ PR-contour	0
10 ⁻⁷ PR-contour	31
10 ⁻⁸ PR-contour	131
GR	0,08

transport van gevaarlijke stoffen over vaarwegen

Door de Lage Vaart en de Lage Dwarsvaart vindt af en toe vervoer van gevaarlijke stoffen plaats in schepen met een maximum laadvermogen van 600 ton. In de Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland [Lit. 52] zijn deze vaarwegen niet beschouwd, omdat de genoemde vaarwegen geen hoofdvaarwegen zijn. Er zijn derhalve geen exacte gegevens over de risicocontouren beschikbaar.

Naar verwachting leidt het transport van gevaarlijke stoffen door de Lage Vaart en de Lage Dwarsvaart in de huidige situatie niet tot een externe veiligheidsknelpunt. Van de in de Risicoatlas [52] beschouwde hoofdvaarwegen is slechts langs enkele kilometervakken van het Amsterdam Rijn-kanaal, het Lek-kanaal en de Oude Maas een 10⁻⁶ PR-contour berekend die tot op de oever reikt. De 10⁻⁶ PR-contour die het meest ver landinwaarts ligt, is gevonden langs de Oude Maas. In dat geval ligt de 10⁻⁶ PR-contour 10 meter op afstand van de oever. Van de in de Risicoatlas beschouwde hoofdvaarwegen langs de Nieuwe Maas is voor enkele kilometervakken een waarde van het GR berekend dat hoger ligt dan 10% van de oriënterende waarde. Langs andere hoofdvaarwegen is geen GR berekend.

Aangezien de planlocatie op ruime afstand ligt van de Lage Vaart en Lage Dwarsvaart, en de verwachte omvang van het transport van gevaarlijke stoffen door deze wateren lager is dan over de Oude Maas en de Nieuwe Maas, wordt in de huidige en toekomstige situatie geen externe veiligheidsknelpunt voorzien. Vaarwegen zijn daarom voor wat betreft de externe veiligheid voor dit MER niet relevant.

transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen

Er liggen geen voor externe veiligheid relevante buisleidingen in het plangebied. Buisleidingen zijn voor wat betreft externe veiligheid niet relevant voor dit MER [Lit. 10].

Lelystad Airport

Ten zuidoosten van de planlocatie ligt Lelystad Airport. Er vallen in de huidige situatie geen 10⁻⁶ PR-contouren over de planlocatie²⁵. Er hebben voorzover bekend op de planlocatie geen berekeningen voor het GR plaatsgevonden.

9.4.4. Autonome ontwikkeling**risicovolle inrichtingen**

In de autonome ontwikkeling is er geen sprake van een PR knelpunt en ook geen toename van het groepsrisico als gevolg van risicovolle inrichtingen, omdat er geen nieuwe risicovolle bedrijven bijkomen en er geen uitbreiding van de bestaande inrichtingen wordt verwacht.

transport van gevaarlijke stoffen over het spoor

Voor de autonome ontwikkeling is de aanleg van de Hanzelijn van belang, vanwege de relatie met de Flevolijn. Alle tracéalternatieven voor de Hanzelijn veroorzaken dezelfde effecten voor de Flevolijn, omdat het treinverkeer over de Hanzelijn ook altijd over de Flevolijn tussen Weesp en Lelystad rijdt.

²⁵ E-mail Stinissen 13 juni 2007, 10.42 uur.

Voor de invloed van de 'Hanzelijn' moeten twee scenario's worden onderscheiden: het scenario 'met incidenteel medegebruik door goederentreinen' (IMG) en het scenario 'met structureel medegebruik door goederentreinen' (SMG). De aard en de omvang van de te vervoeren stroom gevaarlijke stoffen zijn voor het IMG en het SMG-scenario verschillend. Bijlage VII bevat achtergrondinformatie over de besluitvorming over de Hanzelijn. Tabel 9.19. geeft een totaaloverzicht van het jaarvolume aan gevaarlijke stoffen over de Flevolijn.

Tabel 9.19. Autonome ontwikkeling van het transport van gevaarlijke stoffen over de Flevolijn

jaar	Flevolijn
1997	0
2010-2015 autonome ontwikkeling zonder Hanzelijn	0
2010-2015 autonome ontwikkeling met Hanzelijn, IMG-scenario	325
2010-2015 autonome ontwikkeling met Hanzelijn, SMG-scenario	10.700

bron: Hanzelijn Trajectnota / MER Bijlagenrapport C2- Het nieuwe land, juni 2000

In het IMG-scenario wordt een klein aandeel brandbare vloeistoffen over de Flevolijn vervoerd. In totaal gaat het hier om minder dan één beladen ketelwagen per etmaal. Chloortransport is in dit scenario niet aan de orde. In het SMG-scenario gaat het om beduidend hogere aantallen. Het grootste aandeel daarin, ongeveer 7.000 ketelwagens, wordt geleverd door brandbare vloeistoffen. Verder omvat dit scenario op jaarbasis 800 ketelwagens met zeer giftig gas, vooral chloor [Lit. 53]. Tabel 9.20 geeft de gevolgen effecten weer van de Hanzelijn voor het PR langs de Flevolijn. Daarbij zijn de externe veiligheidsrisico's van het IMG- en het SMG-scenario apart vergeleken met de situatie zonder Hanzelijn²⁶.

Tabel 9.20. Autonome ontwikkeling externe veiligheid Flevolijn

beoordelingscriterium	2010/2015 zonder Hanzelijn	2010/2015 Hanzelijn IMG-scenario	2010/2015 Hanzelijn SMG-scenario
Grootste afstand PR-contour 10^{-6} (m)	0	0	26

bron: Hanzelijn Trajectnota / MER Bijlagenrapport C2- Het nieuwe land, juni 2000

Uit de Trajectnota / MER voor de Hanzelijn blijkt dat het IMG-scenario niet leidt tot een 10^{-6} PR contour die buiten de spoorlijn ligt. Door de veel grotere vervoerstroom van gevaarlijke stoffen in het SMG-scenario zijn de PR-contouren groter. De afstand tot de 10^{-6} PR-contour ligt in het SMG-scenario op 26 meter van de as van het spoor. Zonder mitigerende maatregelen zou dit leiden tot een knelpunt voor het PR, omdat twee bestaande kantoorgebouwen²⁷ op slechts 26 meter van de as van het buitenste spoor zijn geprojecteerd. Om aan de grenswaarde van 10^{-6} per jaar te voldoen is het transport van zeer brandbare vloeistoffen (categorie C3) over de Hanzelijn gemaximeerd tot 4900 wagens per jaar. Als de vervoersvraag per jaar groter is dan dit aantal, zullen de treinen met deze stoffen zodanig over de sporen moeten worden verdeeld dat voldaan wordt aan het criterium dat het PR op 26 meter van de as van de buitenste twee sporen groter is dan 10^{-6} .

In het SMG-scenario nadert het GR het aandachtsgebied van de oriënterende waarde. Rondom het station in Lelystad Centrum is het GR een grensgeval. Hieruit volgt dat bij stadsontwikkeling, zoals Warande, met een Hanzelijn met ook gevaarlijke stoffen, de externe veiligheid een voortdurend aandachtspunt is [Lit. 54].

Bovendien wordt momenteel door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, in samenwerking met andere ministeries, de Regulering voor het vervoer van gevaarlijke stoffen [Lit. 47] voorbereid. Door middel van deze Regulering worden het vervoer van gevaarlijke stoffen over en/of ruimtelijke ontwikkelingen langs bepaalde spoorvakken gelimiteerd. Vooruitlopend op de uitwerking van de RVGS Spoor is door de Minister van Verkeer en Waterstaat aangegeven dat de Flevolijn/Hanzelijn in categorie 2a van de Regulering Vervoer Gevaarlijke Stoffen-spoor (RVGS-Spoor) gaat vallen [Lit. 55]. Hierbij behoort in Lelystad een veiligheidszone van 26 meter vanuit de as van de twee middenspooren.

²⁶ In een toekomstige situatie zonder Hanzelijn zal geen vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvinden over de Flevolijn [Lit. 53, p. 29].

²⁷ Stationsplein 14-22 en Botter 15-90.

Om te voorkomen dat een PR-knelpunt ontstaat na de invoering van de RVGS-spoor blijft de limiet van 4.900 wagens (categorie C3) per jaar over de buitenste sporen, dan wel de gewijzigde verdeling over de sporen, gelden. Hierdoor wordt verzekerd dat de 10^{-6} PR-contour maximaal 26 meter uit de as van de buitenste sporen bedraagt. Dit wordt geregeld in het nieuwe basisnet spoor.

transport van gevaarlijke stoffen over de weg

In de Nota Vervoer van gevaarlijke stoffen [Lit. 50] wordt een toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg tot 2010 voorzien. De groei van het vervoer van brandbare stoffen wordt geschat op 20%²⁸. De omvang van het vervoer van LPG (GF3) en ammoniak over de weg blijft naar verwachting gelijk.

Voor de periode na 2010 zijn geen prognoses bekend. Aangenomen wordt dat het groeipercentage voor de periode van 2010 – 2017 gelijk is aan de situatie tot 2010. In tabel 9.21. is de verwachte omvang van de transportstroom gevaarlijke stoffen over de N302 weergegeven.

Tabel 9.21. Verwachte omvang wegtransport gevaarlijke stoffen 2017

	N302 (A6 tot kruising N309)
LF1 (# transporten / jaar)	902 ²⁹
LF2 (# transporten / jaar)	452
GF3 (# transporten / jaar)	305

Een indicatieve berekening met het rekenprogramma RBMII geeft dezelfde resultaten voor het PR en GR als in de huidige situatie (zie tabel 9.18). Dit kan worden verklaard door het feit dat de transportstroom lpg dominant is in risicoberekeningen voor wegvervoer gevaarlijke stoffen. De transportstroom lpg wijzigt niet ten opzichte van de huidige situatie.

Lelystad Airport

Van 5 januari tot en met 15 februari 2006 heeft de Startnotitie voor het Milieueffectrapport (MER) Toekomst Lelystad Airport ter inzage gelegen. Het planalternatief in dat MER heeft betrekking op het verlengen van de start- en landingsbaan en het wijzigen van het gebruik van het luchtvaartterrein. Voor alle te onderzoeken alternatieven zullen de gevolgen voor externe veiligheid in beeld worden gebracht.

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat onderzocht in 2006³⁰ wat de gevolgen voor de het PR zijn, wanneer het gebruik van Lelystad Airport wijzigt. In het onderzoek zijn vijf scenario's geformuleerd, alle gesitueerd binnen het spectrum van een autonome ontwikkeling zonder uitbreiding van het aantal reizigers, tot een uitbreiding van het aantal reizigers van in totaal 15 miljoen per jaar.

Uit dit onderzoek blijkt dat over het plangebied van Warande geen 10^{-6} -PR-contour afkomstig van Lelystad Airport komt te liggen.

²⁸ De groeipercentages in de Nota Vervoer gevaarlijke stoffen [86] zijn gebaseerd op prognoses van AVV uit 2004. Aangenomen wordt dat de procentuele groei is bepaald ten opzichte van 2003. Dat betekent een groei van circa 2,65 % per jaar voor de brandbare stoffen vanaf 2003 tot 2010.

²⁹ Er is een groeipercentage van 2,65 % per jaar toegepast voor de bepaling van de omvang van het vervoer van brandbare stoffen vanaf 2002.

³⁰ Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Quick scan ruimtelijke effecten mogelijke ontwikkelingen Lelystad Airport, mei 2006, rapport nr. 06.171.05.

9.4.5. Gevolgen voor de externe veiligheid

De te onderzoeken alternatieven onderscheiden zich voor wat betreft het aspect externe veiligheid niet van elkaar. Dit heeft twee redenen. Allereerst heeft de aanleg van een busstation of NS-station geen invloed op de aard en omvang van op- en overslag bij inrichtingen of van het transport van gevaarlijke stoffen in (de nabijheid van) het plangebied. Bovendien voorzien de alternatieven in gelijke personendichtheden en een gelijke spreiding van personen over het plangebied. Dit laatste punt is van belang voor de hoogte van het GR.

Hieronder zijn de gevolgen beschreven van de alternatieven voor de externe veiligheid in het plangebied.

plaatsgebonden risico

inrichtingen

Voor beide alternatieven geldt dat de grenswaarde voor het PR niet wordt overschreden als gevolg van de aanwezigheid van inrichtingen. De geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten bevinden zich, net als in de autonome ontwikkeling, buiten de PR-contouren van de relevante inrichtingen³¹.

transport van gevaarlijke stoffen

Het PR als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is voor de alternatieven gelijk aan de autonome ontwikkeling. Immers, de omvang en samenstelling van de transportstroom gevaarlijke stoffen over de weg wijzigt niet als gevolg van de realisatie van Warande. Er is geen sprake van een 10^{-6} PR-contour en dus geen sprake van een overschrijding van de grenswaarde van het PR.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen door de Lage vaart en de Lage Dwarsvaart leidt naar verwachting, net als in de autonome ontwikkeling, niet tot een 10^{-6} PR-contour. Ook hiervoor geldt dat de omvang en samenstelling van de transportstroom gevaarlijke stoffen over de weg niet wijzigen als gevolg van de realisatie van Warande.

De ligging van de Flevolijn heeft voor wat betreft het PR geen gevolgen voor de externe veiligheid in het plangebied, omdat de bebouwing op tenminste 65 meter van het hart van het spoor is geprojecteerd [Lit. 10]. Vanwege deze bebouwingsafstand leidt ook de in voorbereiding zijnde Regulering van Vervoer van Gevaarlijke Stoffen per spoor (RVGS Spoor) niet tot knelpunt³².

groepsrisico

Voor de bepaling van de gevolgen voor het GR zijn naast de risicobronnen tevens de personendichtheden in en de spreiding van personen over het plangebied relevant. De alternatieven voorzien in de realisatie van een woon-werkgebied, waardoor de personendichtheid in het plangebied ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling toeneemt. In algemene zin kan worden geconcludeerd dat de alternatieven leiden tot een toename van het GR ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

inrichtingen

Een klein gedeelte van het plangebied (kantoorvilla's / woonbos) valt binnen het invloedsgebied (150 meter) van het LPG-tankstation aan Ketelmeerstraat 220 (zie afbeelding 9.3.). Het GR als gevolg van dit LPG-tankstation dient derhalve inzichtelijk te worden gemaakt.

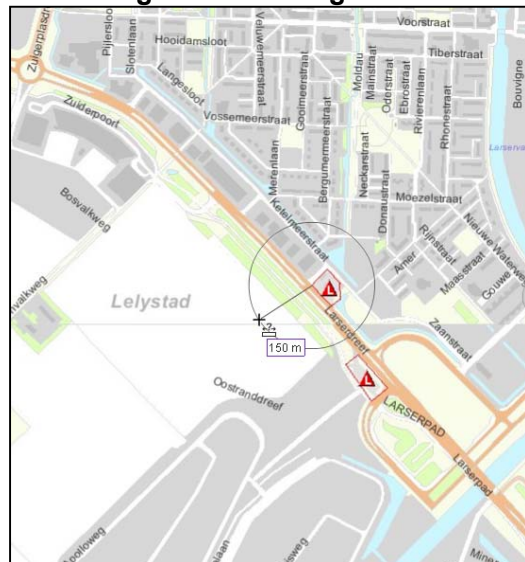
³¹ Hierbij is ervan uitgegaan dat ook geen (beperkt) kwetsbare objecten worden geprojecteerd binnen de (eveneens onder de werking van het gewijzigde REVI intact blijvende) 110 meter grote 10^{-6} -PR-contour van het lpg-tankstation aan de Ketelmeerstraat 220.

³² De RVGS-spoor regelt dat in Lelystad (categorie 2a) een veiligheidszone (niet te bebouwen zone) van 30 meter moet worden aangehouden vanaf het hart van de middenspooren.

Aangezien in het gebied tussen de 10^{-6} PR-contour (110 meter) en het invloedsgebied de gemiddelde personendichtheid naar verwachting lager is dan 19 per hectare³³, wordt de oriënterende waarde van het GR naar verwachting niet overschreden. De toename van het GR zal in het bestemmingsplan door het bevoegd gezag moeten worden verantwoord.

Er zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten geprojecteerd binnen het invloedsgebied van het LPG-tankstation aan Larserdreef 698. Het GR hoeft derhalve niet nader inzichtelijk te worden gemaakt.

Afbeelding 9.3. Invloedsgebied LPG-tankstations



Ketelmeerstraat 220

Bron: Risicokaart Flevoland



Larserdreef 698

Er zijn geen gegevens bekend over het groepsrisico van Niverpack en Brave en Wichers.

transport van gevaarlijke stoffen

Uit een indicatieve risicoberekening³⁴ blijkt dat het GR als gevolg van de realisatie van Warande langs de N302 circa 0,30 bedraagt (zie tabel 9.22.). Het GR ligt daarmee ruim onder de oriënterende waarde. Bij een personendichtheid van circa 110 per hectare zou de oriënterende waarde van het GR worden bereikt.

Tabel 9.22. Groepsrisico N302 in 2017 (alternatieven)

³³ Drempelwaarde genoemd in Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico, VROM, augustus 2004.

³⁴ Gehanteerde uitgangspunten voor de indicatieve risicoberekeningen:

- weg buiten de bebouwde kom (want meer dan 50 km / uur);
- tweezijdige bebouwing;
- aard en omvang van transportstroom zoals opgenomen in tabel 9.21.;
- personendichtheid van 60 personen / hectare. Dit is conservatieve aanname. De woongebieden langs de N302 aan de zijde van Warande hebben een woningdichtheid tussen de 11 en 24 woningen per hectare, dat wil zeggen 26 tot 57,6 personen per hectare. Langs gedeelten van de N302 zijn stroken / gedeelten onbebouwd of is in lagere dichtheden gebouwd. Uit Gemeente op Maat blijkt dat ten noorden van de N302 in wijk 442 de hoogste inwonerdichtheid geldt. De inwonerdichtheid bedraagt in wijk 442 52 personen per hectare. De (zeer conservatieve) aanname wordt gehanteerd dat gemiddelde personendichtheid rond de N302 maximaal 60 personen per hectare bedraagt;
- de personen zijn homogeen over de wijken verdeeld;
- alle personen zijn in de berekening opgenomen als 'bewoners'. Er is geen onderscheid gemaakt tussen werkenden en bewoners;
- aanwezigheid: 100 % 's nachts en 70 % overdag;
- de weerfile is RIVM_homogeen.

GR	gemiddelde inwonerdichtheid (tweezijdige homogene bebouwing)
1,00	110
0,30	60

Vanwege de beperkte omvang van de transportstroom gevaarlijke stoffen over de Lage Vaart en Lage Dwarsvaart heeft de realisatie van Warande naar verwachting geen significante gevolgen voor het GR.

Er liggen geen voor externe veiligheid relevante leidingen in het plangebied.

Voor het GR in Warande is de realisatie van de Hanzelijn, en het daaruit volgende transport van gevaarlijke stoffen over de Flevolijn, een aandachtspunt. Dit geldt met name voor het SMG-scenario. Uit onderzoek blijkt dat de oriënterende waarde voor het GR in Warande nergens wordt overschreden, maar wel dicht wordt benaderd [Lit. 54]. Oorzaak van het naderen van de oriënterende waarde voor het GR is het transport van brandbare gassen. In het bestemmingsplan zal de toename van het GR moeten worden verantwoord.

9.4.6. Resumé gevolgen externe veiligheid

De twee inrichtingsalternatieven onderscheiden zich voor wat betreft het thema externe veiligheid niet van elkaar. Er is geen sprake van een PR-knelpunt. Wel is sprake van een toename van het GR rondom twee op de rand van het plangebied gesitueerde LPG-tankstations. Deze toename van het GR dient in het bestemmingsplan door het bevoegd gezag te worden verantwoord.

De realisatie van Warande leidt tot een toename van de personendichtheid in het plangebied ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit heeft tot gevolg dat het GR als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en mogelijk ook vanwege de ontwikkelingen rond Lelystad Airport toeneemt. De toename van het GR als gevolg van het transport gevaarlijke stoffen over de weg vormt een aandachtspunt. Het GR als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor nadert mogelijk de oriënterende waarde. De toename van het GR dient in het bestemmingsplan door het bevoegd gezag te worden verantwoord.

Tabel 9.23. Resumé gevolgen voor de externe veiligheid

beoordelingscriteria		autonome ontwikkeling	NS-station	busstation
Plaatsgebonden risico	Inrichtingen	0	0	0
	Wegtransport	0	0	0
	Transport over spoor	0	0	0
	Transport over binnenwateren	0	0	0
	Lelystad Airport	0	0	0
conclusie PR		0	0	0
Groepsrisico	Inrichtingen	0	0	0
	Wegtransport	0	0/-	0/-
	Transport over spoor	0	-	-
	Transport over binnenwateren	0	0	0
	Lelystad Airport	?	Geen gegevens bekend	Geen gegevens bekend
conclusie GR		0	0/-	0/-

De 10^{-6} -PR-contouren van Lelystad Airport liggen niet over het plangebied. Wel dient de toename van het GR als gevolg van Lelystad Airport in relatie tot de ontwikkeling van Warande te worden onderzocht. Bij een toename van het GR dient het bevoegd gezag dit te verantwoorden in het bestemmingsplan voor Warande.

tijdelijke milieugevolgen

Bij externe veiligheid wordt geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase. Omdat de effecten nauw samenhangen met de ervaring van mensen in hun woon- en leefomgeving zullen alleen in de gebruiksfase effecten optreden.

9.4.7. Mitigerende maatregelen

De externe veiligheid kan zoveel mogelijk worden gewaarborgd door voldoende afstand aan te houden tussen risicobronnen en kwetsbare objecten. In dit themadocument zijn de minimaal aan te houden afstanden geïnventariseerd. Grotere afstanden zullen de risico's (PR en GR) verkleinen. Door personen-dichtheden nabij de risicobronnen te verlagen en te verhogen op een grotere afstand, kan het GR worden verlaagd, ondanks een gelijkblijvend stedenbouwkundig programma.

9.5. Sociale veiligheid

9.5.1. Beoordelingscriteria

Sociale veiligheid speelt een rol in openbare ruimten, zoals stations en bedrijventerreinen, maar ook in de omgeving van fiets- en wandelpaden. Een sociaal veilige omgeving kan worden omschreven als een omgeving waarin mensen op een zo veilig mogelijke wijze gebruik kunnen maken van de openbare ruimte, zonder angst voor aantasting van de persoonlijke integriteit. Sociale veiligheid is moeilijk objectief vast te stellen, omdat het om 'de beleving van onveiligheid' gaat en die kan van persoon tot persoon verschillen³⁵. Daarbij speelt de inrichting van de openbare ruimte een belangrijke rol [Lit. 56]. Menging van functies, openbare verlichting en voldoende overzicht (geen hoge beplanting langs fiets- en wandelpaden) kunnen de sociale veiligheid op potentieel onveilige plaatsen verbeteren. Op basis van deze inzichten zijn de volgende beoordelingscriteria gehanteerd voor sociale veiligheid:

- de mate van functiemenging in potentieel onveilige gebieden;
- de (on)veilige inrichting van routes voor langzaam verkeer (verlichting en beplanting).

9.5.2. Huidige situatie

In de huidige situatie is het plangebied niet of nauwelijks bewoond. Daarom is in de huidige situatie geen sprake van sociale onveiligheid.

9.5.3. Autonome ontwikkeling

Bij een autonome ontwikkeling van het plangebied zal de sociale veiligheid niet toenemen.

9.5.4. Gevolgen voor de sociale veiligheid

Sociale (on)veiligheid wordt met name merkbaar in de gebruiksfase. Bij de bouw en aanleg van de nieuwbouwlocatie wordt uitgegaan van een gefaseerde bouw per deelgebied. Zodoende zijn de verschillende deelgebieden gedurende langere tijd niet onafgeerd.

In het plan Warande zijn de openbare voorzieningen overwegend gesitueerd in het centrumgebied. Ten opzichte van de andere deelgebieden in Warande vindt in het centrum een verdichting van functies plaats. Naast openbare voorzieningen voorziet het centrumgebied ook in een functie voor stedelijke wonen in relatief hoge dichtheden, zodat ook in de avonduren informeel toezicht aanwezig is in de openbare ruimten. De menging van publieke en private functies leidt ertoe dat (het gevoel van) sociale veiligheid in de publiek ruimte wordt vergroot. Bij het ontwerp van de fiets- en voetgangersinfrastructuur is sociale veiligheid een apart aandachtspunt geweest. Zo is er aandacht voor een goede verlichting en zijn de looproutes aan de voorzijde van woningen gesitueerd [Lit. 10].

Rondom het station zullen een beperkt aantal sociale voorzieningen worden gerealiseerd. De beperkte aanwezigheid van 'sociale ogen' kan leiden tot sociale onveiligheid in het stationsgebied. Dit is echter mede afhankelijk van de inrichting van het stationsgebied, zoals de mate van verlichting, de overzichtelijkheid en de mate van toezicht. In alternatief met busstation is de inrichting van het busstation een aandachtspunt om een sociaal onveilige situatie te voorkomen.

De potentieel onveilige routes zijn met name de langzaam verkeersroutes die geïsoleerd liggen van 'sociale' bestemmingen. Dit is vooral in het zuiden van het plangebied langs het bosgebied het geval. Hier is weinig sociale controle aanwezig.

³⁵ Het betreft hier eigenlijk een deelaspect dat niet objectief te meten valt. Wel is aangetoond dat gevoelens van sociale veiligheid nauw samenhangen met het overzicht en de verlichting van de openbare ruimte. In het algemeen worden ruimtes of routes als onveilig ervaren waar toezicht van andere mensen c.q. verkeersdeelnemers ontbreekt en waar er onvoldoende verlichting is.

Tabel 9.24. geeft een overzicht van de gevolgen voor de sociale veiligheid.

Tabel 9.24. Overzicht gevolgen sociale veiligheid

sociale veiligheid	autonome ontwikkeling	NS station	busstation
Mate van functiemenging in potentieel onveilige gebieden	0	0/-	0/-
(On)veilige inrichting van routes voor fiets en lopen	0	0/-	0/-
conclusie	0	0/-	0/-

tijdelijke gevolgen

Bij sociale veiligheid wordt geen onderscheid gemaakt tussen de aanleg- en gebruiksfase. Omdat de effecten nauw samenhangen met de ervaring van mensen in hun woon- en leefomgeving zullen de effecten alleen in de gebruiksfase optreden.

9.5.5. Mitigerende maatregelen

De sociale veiligheid van de stations- c.q. busomgeving kan worden verbeterd door ook een deel van het woonprogramma te realiseren in de directe nabijheid van het NS station c.q. busstation. Daarnaast is het van belang om de fiets- en wandelroutes aan weerszijden te begeleiden met ruime stroken (circa 10-15 meter) gras, waardoor er voldoende overzicht is. Dit geldt met name voor de langzaam verkeersroutes in het zuidelijke deel van het plangebied. Deze grasweiden kunnen worden tevens een recreatieve invulling krijgen (speelweiden).

10. ENERGIE

10.1. Inleiding

Energie is een belangrijk thema in het Nederlandse (milieu)beleid. Provincies en gemeenten stellen doelen voor bijvoorbeeld duurzaam bouwen en klimaatbeleid. Het beleid is gericht op energiebesparing en op vermindering van de CO₂-uitstoot om zo klimaatverandering tegen te gaan. Bij de inrichting van de woningbouwlocatie Warande komt het thema energie ook aan de orde.

10.2. Beoordelingscriteria

Voor de beoordeling van de inrichtingsalternatieven voor Warande op energie-effecten zijn twee aspecten van belang, te weten: de energiekwaliteit en duurzaamheid. De gebruiksfase is de fase waarin de belangrijkste energie-effecten optreden. In de beschrijving en beoordeling van de gevolgen van de ontwikkeling van de woningbouwlocatie Warande voor energie wordt daarom alleen de gebruiksfase in beschouwing genomen. De ontwikkeling van Warande is gericht op een zo efficiënt en duurzaam mogelijke productie en levering van energie. Voor de beoordeling van de alternatieven op energie worden de volgende criteria onderscheiden:

- netto primair energieverbruik;
- (reductie van) de uitstoot van CO₂, NO_x en SO_x;
- flexibiliteit van de energievoorziening (toekomstperspectief). De energievoorziening moet immers ook in de toekomst de milieubelasting zoveel mogelijk minimaliseren. Toekomstige duurzame energietechnologie moet kunnen worden ingepast.

De energieambitie voor Warande kan worden uitgedrukt in de Energieprestatie op Locatie (EPL) en de Energieprestatie Coëfficiënt (EPC) (zie tekstkader).

EPC

De EPC is een maat voor het energieverbruik op gebouwniveau. De EPC is wettelijk verankerd in het Bouwbesluit en geldt voor alle nieuwe gebouwen. De EPC kent een schaal van 0 tot 1, waarbij 0 staat voor de situatie dat in nieuwe gebouwen geen gebruik meer wordt gemaakt van fossiele brandstoffen. Een EPC voor woningen van 1 komt overeen met een woning met een gasverbruik van ongeveer 1.000 m³ voor ruimte- en tapwaterverwarming. De EPC van 1 is in principe te bereiken met isolatiemaatregelen, een HR-CV-ketel en maatregelen voor besparing op warm tapwater. Vanaf 1 januari 2006 is de EPC aangescherpt naar 0,8. Doel hiervan is de CO₂-uitstoot te verminderen om zo klimaatverandering tegen te gaan. Voor een EPC van 0,8 zijn aanvullend op de isolatiemaatregelen ook installatiemaatregelen nodig. Voorbeelden zijn warmteterugwinning uit ventilatielucht (gecombineerd met luchtverwarming) en toepassing van een zonneboiler op daken van woningen.

EPL

De EPL is een maat voor energieverbruik, maar dan voor een hele nieuwbouwlocatie, inclusief de energievoorziening die voor en/of in deze locatie is aangelegd. Het is een maat voor het vooraf berekende verbruik van fossiele brandstoffen voor die locatie. Hierbij geldt: hoe hoger de EPL, des te lager het verbruik. De EPL kent een schaal van 0 tot 10, waarbij 10 staat voor een ideaalsituatie waarbij geen fossiele brandstoffen meer worden gebruikt. Naarmate het ambitieniveau hoger is, is de EPL ook hoger. Bij de aanleg van een aardgas- en elektriciteitsnet op een nieuwbouwlocatie met woningen die voldoen aan een EPC van 1,0 én zijn voorzien van een cv-ketel is de EPL 6,0. Voor Warande geldt een ambitie van 7,5. Zowel de EPL als de EPC gelden alleen voor de gebouwde omgeving (woningen en utiliteitsgebouwen zoals kantoren en winkels). De EPL geldt dus niet voor de glastuinbouw en industrie; wel is het mogelijk om bijvoorbeeld restwarmte van een industrie te benutten in de gebouwen en daarmee te waarden in de EPL.

10.3. Huidige situatie

energievoorziening

In Lelystad is in 2000 circa 74 miljoen m³ aardgas en meer dan 230.000 Mwh aan elektriciteit geleverd. Van deze energie wordt meer dan de helft gebruikt door huishoudens. Stadsverwarming voorziet in slechts 3 % van de totale energiebehoefte [Lit. 57].

De beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van de energie(voorziening) gaat uit van twee energieconcepten:

- levering van gas en elektriciteit;
- levering van warmte en elektriciteit.

Voor de huidige situatie in Lelystad wordt uitgegaan van de voor nieuwbouwwijken op dit moment in Nederland meest gerealiseerde energievoorziening, waarbij aan alle gebouwen gas en elektriciteit wordt geleverd. Andere bestaande energievoorzieningen in aanpalende gebieden zijn de stadsverwarming in de Landstrekenwijk en waterwijk en de gaslevering aan bedrijventerrein Flevopoort.

energieverbruik

Voor het energieverbruik zijn de 'Energieprestatie op locatie' (EPL) en de 'Energieprestatie Coëfficiënt' (EPC) van belang (zie voorgaand tekstkader). De wettelijke norm voor de EPC is sinds 2006 0,8 gesteld. De EPL in de huidige situatie bedraagt 6,0³⁶.

duurzame energie

In de huidige situatie wordt geen gebruik gemaakt van duurzame energie. Hoewel wat betreft wind-energie geen lokale initiatieven zijn te melden, is wel sprake van diverse initiatieven in de nabije omgeving op land en langs het IJsselmeergebied (windturbines).

10.4. Autonome ontwikkeling

Een beoordeling van de inrichtingsalternatieven met verschillende energieconcepten is mogelijk door deze energieconcepten te vergelijken met de referentiesituatie. Voor de autonome ontwikkeling geldt voor dit MER als referentie het uitgangspunt dat als het plan Warande niet doorgaat er een vergelijkbare woonwijk op een andere locatie wordt gerealiseerd. Deze referentie gaat uit van warmteopwekking op woningniveau: alle woningen worden voorzien van een individuele HR-ketel, isolatie van de bouw-schil en door benutting van (passieve) zonne-energie. Hiermee wordt een EPC (Bouwbesluit) van 0,8³⁷ en een EPL van 6,6 gerealiseerd. In tabel 10.1. zijn het netto primair energieverbruik en de emissies van de referentiesituatie weergegeven.

Tabel 10.1. Energieverbruik en emissies referentiesituatie

	energieverbruik	emissies (ton per jaar)		
	(GJ per jaar)	CO ₂	NO _x	SO _x
Referentiesituatie	743.000	47.000	45	12

10.5. Gevolgen voor het energieverbruik

De inrichtingsalternatieven, zoals beschreven in het Ontwikkelingsplan Warande, zijn beoordeeld op de gevolgen voor het energiegebruik, de reductie van emissies en de mate van flexibiliteit. Aangezien de twee inrichtingsalternatieven niet differentiëren in woningdichtheid zijn ze niet onderscheidend voor het thema energie. De energie-effecten zijn voor beide inrichtingsalternatieven gelijk.

Op basis van het Ontwikkelingsplan is een energievisie opgesteld [Lit. 13]. De ambitie voor Warande is een EPL van 7,5. In de Energievisie Warande zijn twee energieconcepten uitgewerkt op basis van deze ambitie. Het betreft de volgende tweeconcepten:

- - concept 1: warmteopwekking op woningniveau;
- - concept 2: warmteopwekking buiten de locatie.

Bij het ontwikkelen van de concepten is rekening gehouden met de volgende punten:

- de concepten zijn zoveel mogelijk toegerekend naar een EPL van 7,5. Hiermee worden de concepten vergelijkbaar;
- er is geen rekening gehouden met subsidies;

³⁶ Een locatie scoort een EPL van 6,5 bij levering van gas en elektriciteit en een EPC van 0,8 voor de woningen.

³⁷ Het besluit tot aanscherping van de EPC is op 27 oktober 2005 gepubliceerd in het Staatsblad.

- in elk concept wordt uitgegaan van de toepassing van hoge isolatiewaarden, passieve zonne-energie en lage temperatuurverwarming. Bij de verdere uitwerking van het Ontwikkelingsplan Warande en de woningontwerpen moet hiermee rekening worden gehouden (oriëntatie, glasoppervlakken).

warmteopwekking op woningniveau

In dit concept zijn de woningen zeer goed geïsoleerd. Voor verwarming en warm tapwater worden in alle woningen een mini-warmte/kracht huiscentrale (moderne CV-ketel) geplaatst met een rendement van circa 115-120 %. De mini-warmte/kracht huiscentrale wordt momenteel op grote schaal in de praktijk getest en is naar verwachting in 2009 marktrijp. De warmte wordt in de woning afgegeven door een laag temperatuursysteem (< 35 °C). Voor ventilatie van de woning wordt natuurlijke toevoer gebruikt (openen ramen en roosters), in combinatie met mechanische afvoer. De woningen worden georiënteerd op de zon en in de meeste woningen wordt gebruik gemaakt van zonneboilers (voor warm tapwater en voor ruimteverwarming).

energieverbruik en emissies

In de energievisie [Lit. 13] is onderzocht wat het netto primair energieverbruik en de totale netto emissies zijn ten gevolge van het energieverbruik in Warande. Het gaat daarbij om de emissies van CO₂, NO_x en SO_x in ton per jaar. In tabel 10.2. zijn de gevolgen voor het energieverbruik en de emissies samengevat.

Tabel 10.2. Energieverbruik en emissies warmteopwekking op woningniveau

	energieverbruik (GJ per jaar)	emissies (ton per jaar)		
		CO ₂	NO _x	SO _x
Concept 1: warmteopwekking op woningniveau	565.000	36.000	29	11

flexibiliteit toekomst

De gebruiker bepaalt in hoge mate de energieprestatie van zijn woning. Omdat in dit energieconcept de isolatiewaarde hoog genoeg is, is de energievraag van de woning gering. De energieprestatie in de toekomst kan verbeteren als individuele systemen door bewoners op termijn vervangen worden door (nog) efficiëntere installaties, of als bijvoorbeeld zonnepanelen (PV-panelen) worden toegepast. Andersoortig gas en elektriciteit (biogas, groene stroom) kan in de toekomst ingezet worden in dit concept.

stadsverwarming

In dit energieconcept wordt warmte geleverd via een nieuwe energiecentrale (STEG) buiten de locatie Warande. De woningen zijn normaal tot goed geïsoleerd (EPC van 0,8). De warmte wordt in de woning afgegeven door een laag temperatuur verwarmingssysteem (< 35 °C). Voor ventilatie van de woning wordt natuurlijke toevoer gebruikt (openen ramen en roosters), in combinatie met mechanische afvoer. In de woning wordt gebruik gemaakt van zonne-energie door de woning te oriënteren op de zon. In dit concept zijn geen zonneboilers opgenomen.

De energiecentrale met een capaciteit van 250 MW is met name gericht op elektriciteitsproductie; warmteproductie is een bijzaak. De bouw van een dergelijke grote centrale vergt een eigen besluitvorming, onafhankelijk van de ontwikkeling van Warande. Voor het gehele plangebied is voor de warmtelevering een energiecentrale van circa 40 MW voldoende. De aanwezigheid van de STEG-centrale is in dit concept beschouwd als een uitgangspunt. Op dit uitgangspunt is ook de beoordeling van het energieverbruik en de emissies gebaseerd. Echter, als er een energiecentrale wordt gerealiseerd die niet zijn volledige capaciteit kan benutten (= voldoende warmteafzet realiseren) scoort dit energieconcept slechter op de genoemde beoordelingscriteria.

Tabel 10.3. Energieverbruik en emissies van stadsverwarming

	energieverbruik	emissies (ton per jaar)		
	(GJ per jaar)	CO ₂	NO _x	SO _x
Concept 3: warmteopwekking buiten de locatie	449.000	29.000	28	11

flexibiliteit toekomst

Bij warmtelevering van buiten kunnen geen zonneboilers worden gebruikt voor ruimteverwarming. Hierdoor is stadsverwarming minder flexibel dan het andere energieconcept. Stadsverwarming onderscheidt zich positief ten opzichte van het andere energieconcept doordat onderhoud aan de energiecentrale professioneel kan gebeuren, waardoor de energieprestatie in de toekomst stabiel is. Andersoortig gas en elektriciteit (biogas, groene stroom) kan in de toekomst ingezet worden in dit energieconcept.

investeringen

Aanvullend op de verschillende beoordelingscriteria is ook gekeken naar de benodigde investeringen voor de twee energieconcepten. De investeringen bestaan uit kosten op woningniveau, kosten voor distributienetwerken en voor de warmteproductie. De investeringskosten voor stadsverwarming zijn ruim 10 % hoger dan die van het opwekken van warmte op woningniveau. De investeringskosten voor de woningen zijn weliswaar lager, maar de kosten voor warmtedistributie zijn hoger bij stadsverwarming.

10.6. Resumé gevolgen energie

Tabel 10.4. geeft een overzicht van de gevolgen van de inrichtingsalternatieven voor het thema energie, waarbij de energieconcepten zijn vergeleken met de referentiesituatie.

Tabel 10.4. Overzicht gevolgen energie

beoordelingscriteria	autonome ontwikkeling	warmteopwekking op woningniveau	stadsverwarming
Energieverbruik	0	+	+
Uitstoot emissies:			
- CO ₂	0	+	+
- NO _x	0	+	+
- SO _x	0	0	0
Flexibiliteit toekomst	0	0/+	0/-
conclusie	0	+	+/-

Wat betreft de energie-effecten zijn de verschillen tussen warmteopwekking op woningniveau en stadsverwarming gering. Dit geldt voor de situatie waarin op woningniveau mini-warmte/kracht wordt toegepast. Stadsverwarming is ten opzichte van miniwarmte/kracht minder flexibel en biedt minder mogelijkheden om in de nabije toekomst nieuwe energietechnieken op woningniveau toe te passen. Ook brengt stadsverwarming de nodige onzekerheden met zich mee vanwege de hoge investeringen en de continuïteit in de afzet van warmte. De positieve energie-effecten van stadsverwarming gelden voor de situatie waarbij 100 % afzet van warmte is gegarandeerd. Gelet op de onzekerheid in de afzet van warmte, vanwege seizoensfluctuaties in de warmtevraag, dienen de positieve energie-effecten van stadsverwarming te worden genuanceerd. Warmteopwekking op woningniveau is het meest flexibel naar de toekomst toe en scoort bovendien goed op energieverbruik en emissies.

11. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

11.1. Leemten in kennis en informatie

Bij het opstellen van dit milieueffectrapport zijn diverse specialistische deelonderzoeken verricht en is veel beschikbare informatie verzameld. Desalniettemin zijn niet alle onderzoeksgegevens beschikbaar voor een optimale milieueffectbeoordeling of bestaan er nog onzekerheden in de beschikbare onderzoeksgegevens. Daarnaast is er altijd een zekere mate van onzekerheid over het optreden van bepaalde ontwikkelingen in het studiegebied. Dit is ook het geval bij de voor deze studie gebruikte modellen. Tussen de uitkomsten van modellen en de werkelijkheid kan een zekere afwijking bestaan.

Het MER moet aangeven over welke milieuaspecten geen of onvoldoende informatie kon worden meegenomen voor een adequate effectbeoordeling. Deze inventarisatie moet worden toegespitst op de milieuaspecten die (vermoedelijk) in de verdere besluitvorming een belangrijke rol kunnen gaan spelen. Op die manier kan worden beoordeeld wat de consequenties zijn van het gebrek aan milieu-informatie en onzekerheden ten aanzien van de effectvoorspelling.

bodem en water

bodem

Het risico van aanwezige bodemverontreiniging is niet gekwantificeerd.

grondwater

Het effect op de grondwaterkwaliteit is niet gekwantificeerd. Deze is afhankelijk van de kwaliteit van de bodem, de kwaliteit van het oppervlaktewater en de kwelsituatie. Het effect van bronbemalingen op de grondwaterstanden kan op dit moment nog niet goed worden gekwantificeerd.

oppervlaktewater

De normen die voortkomen uit de Kaderrichtlijn Water zullen pas in 2009 worden vastgesteld. Om die reden zijn de alternatieven aan de huidige normen getoetst. Het is op het moment van het opstellen van dit MER niet mogelijk geweest om te toetsen of de inrichtingsalternatieven voldoen aan de toekomstige normen voor de waterkwaliteit.

natuur

Voor het verdwijnen van foerageergebied van de blauwe en bruine kiekendief in het plangebied is een compensatieplan opgesteld. Dit compensatieplan is opgesteld op basis van goede ecologische expertise op het gebied van leefwijze en het gedrag van beide soorten in de omgeving van de Oostvaardersplassen. Niettemin zijn de effecten van de realisatie van Warande, ondanks de toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen, met honderd procent zekerheid te voorspellen. Omdat er een kans bestaat dat de praktijk anders blijkt dan de verwachtingen, wordt een evaluatieprogramma voorgesteld. In paragraaf 11.2. wordt een eerste aanzet gedaan.

Over de gevolgen van geluidhinder en toename van de recreatiedruk is nog bijzonder weinig wetenschappelijk onderzoek verricht.

mobiliteit

Voor Warande is gekozen voor een verkeersstructuur die moet leiden tot een afname van het aantal korte autoritten en een toename van het gebruik van de fiets. De resultaten van de VPL wijzen echter niet op een substantiële afname van het aantal korte autoritten. De ervaringen in de gemeente Houten met een vergelijkbare verkeersstructuur wijzen op een afname van het aantal korte ritten, maar de afgelegde afstand per korte rit neemt door de omleiding toe. De totale afstand van afgelegde voor korte autoritten blijft gelijk. De situatie in de gemeente Houten is echter wezenlijk anders dan die voor Warande. Onzekerheid blijft dus bestaan over de afname van het aantal korte ritten en de gewenste toename van het fietsgebruik. Met behulp van een uitgebreide verkeerssimulatiestudie kan hier mogelijk meer inzicht in worden verkregen.

leefmilieu

geluid

In opdracht van de gemeente Lelystad is begin 2007 een update van het akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting als gevolg van railverkeer op het ontwikkelingsplan Warande [Lit. 58]. Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de wettelijke wijzigingen, zoals invoering Lden en dB systematiek. Het onderzoek geeft beter inzicht in de toekomstige situatie. De informatie kon niet tijdig voor dit MER beschikbaar worden gesteld.

De gevolgen van de toename van de (auto)mobiliteit voor de geluidskwaliteit in het plangebied Warande is berekend op basis van de verandering van het geluidbelaste oppervlak. Nog niet bekend is hoeveel woningen zullen worden gebouwd binnen zones van (spoor)wegen, het gezoneerde industrieterrein Noordersluis en binnen de contouren van de overige aanwezige bedrijven. Aanvullend akoestisch onderzoek moet uitwijzen of met het treffen van bronmaatregelen (stil asfalt) woningen kunnen worden gebouwd die voldoen aan de voorkeursgrenswaarde. Dit akoestisch onderzoek, de te treffen mitigerende maatregelen en het aantal woningen waarvoor een hogere grenswaarde moet worden aangevraagd, zal aan de orde komen in de diverse bestemmingsplannen die voor Warande zullen worden opgesteld.

luchtkwaliteit

Het effect van de aanwezige schermen langs de Larserdreef is niet onderzocht, omdat dit effect alleen met zeer geavanceerde modellen in beeld kan worden gebracht. Schermen zorgen voor een afname van de concentraties achter het scherm en een toename van de concentraties boven het wegdek. Naar verwachting hebben de schermen een positief effect op de NO₂ en PM10 concentraties achter de aanwezige schermen, ter hoogte van de Larserdreef en zullen de berekende concentratie van beide stoffen in werkelijkheid lager zijn dan berekent met het CARII-model. Gezien de resultaten van het luchtonderzoek, waarmee is aangetoond dat ruimschoots aan de grenswaarden wordt voldaan, is een geavanceerde berekening waarin het effect van geluidsschermen wordt meegenomen niet noodzakelijk.

externe veiligheid

Op dit moment is onbekend of de inrichtingsalternatieven voor Lelystad Airport gevolgen hebben voor de beoogde ontwikkelingen op Warande. Hierbij is voornamelijk de vraag van belang in hoeverre de ontwikkeling van Warande en het mogelijk veranderende gebruik tezamen leiden tot een stijging van het groepsrisico in (onder meer) het plangebied waarop dit MER van toepassing is.

Het Ontwikkelingsplan bevat een stedenbouwkundig programma, waarbij op het detailniveau van een 'buurt' aantallen bekend zijn. De spreiding van de woningen / kwetsbare objecten over de buurten is echter onbekend. Inzicht in de spreiding is van belang voor de hoogte het groepsrisico. Bij de indicatieve berekeningen wegtransport gevaarlijke stoffen en lpg-tankstations gaat uit van een homogene spreiding van kwetsbare objecten over buurten.

sociale veiligheid

Op dit moment is nog onvoldoende informatie beschikbaar over de inrichting van fiets- en wandelpaden (verlichting, beplanting) en openbare ruimten die potentieel onveilig kunnen zijn. Dit zal in latere uitvoeringsplannen (besteksfase) verder moeten worden uitgewerkt. Voor het niveau van de besluitvorming (bestemmingsplan) vormt dit echter geen belemmering.

energie

Voor stadsverwarming is geen risicoanalyse beschikbaar. De positieve energie-effecten worden enigszins overschat, omdat slechts een deel van de positieve effecten van de bouw van een warmtekrachtcentrale buiten het plangebied kunnen worden toegerekend aan Warande. De in dit MER voorspelde positieve energie-effecten zullen alleen optreden als de beschikbare warmtecapaciteit volledig wordt benut. Daarnaast spelen als onzekere factoren mee de verwachte verandering van het klimaat de komende decennia (zachtere winters leiden tot een lagere warmtebehoefte per huishouden) en de mogelijkheden (gedrag) per huishouden.

11.2. Aanzet tot een evaluatieprogramma

Een evaluatieprogramma heeft tot doel te onderzoeken in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met de voorspelde effecten in dit MER. Ook is het van belang na te gaan of afwijkingen van de hier veronderstelde uitgangspunten voor de inrichting tot relevante andere effecten leiden en of mitigerende of compenserende maatregelen daadwerkelijk effectief zijn. In het evaluatieprogramma ligt daarbij het accent op aspecten waar tijdens de uitvoering en in de gebruiksfase nog bijsturing mogelijk is.

Het bevoegd gezag bepaalt op welke wijze en op welke termijn de effecten op het milieu worden geëvalueerd. Hieronder zijn een aantal mogelijke aandachtspunten voor de evaluatie geformuleerd.

bodem en water

Het functioneren van het watersysteem met het oog op de ontwikkeling van de waterkwaliteit en de capaciteit voor waterberging. Het is aan te bevelen om in overleg met het waterschap de waterkwaliteit te monitoren. Halverwege de uitvoering zou kunnen worden geëvalueerd of de uitgangspunten voor de waterberging nog steeds geldig zijn.

natuur

Van belang is te bepalen of de opgestelde mitigerende en compenserende maatregelen inderdaad het beoogde effect hebben, namelijk het voorkomen van negatieve effecten op de populaties van blauwe en bruine kiekendief in de Oostvaardersplassen. In een evaluatieprogramma voor Warande wordt de monitoring van de blauwe en bruine kiekendief uitgewerkt:

- monitoring broedsucces: aantalsontwikkelingen in broedpopulaties van de soorten in de Oostvaardersplassen;
- monitoring foerageergedrag: gebruik van onbebouwd deel binnen het plangebied van Warande, de omliggende akkerlanden en de ingestelde compensatiegebieden.

Indien nodig kunnen de maatregelen worden aangepast, zodanig dat een eventuele negatieve trend in de populatiegrootte alsnog wordt teruggedraaid.

mobiliteit

De verkeersafwikkeling is – voor zover mogelijk – voor de toekomstige situatie in beeld gebracht. Mede gelet op de onzekerheden rond het al dan niet in gebruik nemen van het NS station Warande, is het wenselijk om het werkelijke gebruik van auto, OV en fiets (modal split) vast te stellen, waarbij niet alleen naar het gebruik maar ook naar de afgelegde afstand wordt gekeken.

leefmilieu

Monitoring van de geluid- en luchtkwaliteit is gewenst gelet op de verwachte toename van het weg- en railverkeer. De gemeente kent een telprogramma voor wegverkeer, waarbij de belangrijkste wegvakken jaarlijks worden gemeten. Bij andere wegvakken wordt incidenteel of op verzoek de verkeersintensiteit gemonitord. Over de luchtkwaliteit wordt ieder jaar door de gemeente gerapporteerd. Deze verkeersstellingen en rapportage luchtkwaliteit kunnen worden gebruikt voor de monitoring. Wellicht kan de gemeente aanvullend een meetprogramma opstellen voor de luchtkwaliteit langs bepaalde wegvakken in of nabij Warande, indien deze locaties zwaar worden belast. Ook is het te overwegen een integrale geluidniveaukaart op te stellen en deze tweejaarlijks te actualiseren. Dit kan als basis dienen voor de monitoring van de geluidkwaliteit. Een belevingsonderzoek kan daarnaast informatie opleveren voor andere aspecten van de leefomgeving, zoals de beleving van externe veiligheidsrisico's en de mate van sociale veiligheid.

energie

Geëvalueerd kan worden of de energieambities voor Warande daadwerkelijk worden gerealiseerd en of het energiesysteem waarvoor is gekozen aan de verwachtingen voldoet. Daarbij is het ook relevant mee te nemen of bewoners optimaal gebruik maken van de mogelijkheden van het energiesysteem (gedrag).

12. REFERENTIES

1. Masterplan versnelde groei. Gemeente Lelystad (1996).
2. Visie op een uitzonderlijke stad. Gemeente Lelystad (1997).
3. Omgevingsplan Flevoland, Provincie Flevoland (2006).
4. Bestemmingsplannen Lelystad-Zuid 1 en 2. Gemeente Lelystad, vastgesteld 10-10-1985, goedgekeurd 07-10-1986.
5. Structuurvisie Lelystad-Zuid. Kees Christiaanse, Architects & Planners, in opdracht van de gemeente Lelystad (1999).
6. VPL Lelystad- Zuid. Goudappel Coffeng in opdracht van de gemeente Lelystad, procesrapportage, 17 december (1999).
7. Energievisie Lelystad-Zuid. Gemeente Lelystad (maart 2000).
8. Duurzaamheidsvisie Lelystad-Zuid. Gemeente Lelystad (maart 2000).
9. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, variantenstudie. DHV in opdracht van de gemeente Lelystad (april 2000).
10. Warande, ontwikkelingsplan voor Lelystad-Zuid. Gemeente Lelystad (augustus 2003).
11. Rapport Natuurwaarden Lelystad-Zuid. Oranjewoud (september 2004).
12. Altenburg & Wymenga, De Warande als foerageergebied voor in de Oostvaardersplassen broedende kiekendieven (2006).
13. Energievisie Warande, DHV in opdracht van gemeente Lelystad, concept (24 maart 2005).
14. Vestigia, Karterend booronderzoek Lelystad-Zuid, gemeente Lelystad (2007).
15. Grondslag BV, Verkennend bodemonderzoek uitbreidingsproject Warande te Lelystad (2007).
16. Startnotitie woningbouwlocatie Lelystad-Zuid. Witteveen+Bos in opdracht van de gemeente Lelystad (25 oktober 2000).
17. Advies voor richtlijnen milieueffectrapportage Lelystad-Zuid. Commissie voor de milieueffectrapportage (6 december 2000).
18. Richtlijnen voor de inhoud van het milieueffectrapport woningbouwlocatie Lelystad-Zuid te Lelystad. Gemeenteraad van Lelystad (8 februari 2001).
19. Omgevingsplan Provincie Flevoland, vastgesteld bij besluit van GS van 11 januari 2000.
20. Effectrapport Omgevingsplan (2^e fase) Provincie Flevoland, locaties wonen en bedrijvigheid. Provincie Flevoland, vastgesteld bij besluit van GS van 11 januari 2000.
21. Gemeente Lelystad, Koersnotitie 2004-2008, Revitalisering in bestaande stad, groei en regulering op uitbreidingslocaties.
22. Gemeente Lelystad, Meerjaren Bouwprogramma 2004-2014 (2004).
23. Lelystad. Visie op wonen. Gemeente Lelystad i.s.m. Rigo research en advies. Raadsbesluit 10 mei 2001.
24. Lelystad-Zuid, een beredeneerd woningbouwprogramma. RIGO Research en Advies in opdracht van de gemeente Lelystad (februari 2001).
25. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, deelstudie 'Waterkwantiteit en golven' . DHV in opdracht van de gemeente Lelystad, 2000a (oktober 2000).
26. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, deelstudie geotechniek. DHV in opdracht van de gemeente Lelystad, 2000b (oktober 2000).
27. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, deelstudie 'Waterkwaliteit en ecologie'. DHV in opdracht van de gemeente Lelystad, 2000b (oktober 2000).
28. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, deelstudie 'Grondwater'. DHV 2000c in opdracht van de gemeente Lelystad (oktober 2000).
29. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, deelstudie 'Civieltechnische toetsing'. DHV 2000d in opdracht van de gemeente Lelystad (oktober 2000).
30. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, deelstudie 'Grondtechnische aspecten'. DHV 2000e in opdracht van de gemeente Lelystad (oktober 2000).
31. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, memo IS-NW20000995, nadere vastlegging uitgangspunten en aannamen IWL. DHV 2000f in opdracht van de gemeente Lelystad (10 juli 2000).
32. Integrale waterstudie Lelystad-Zuid, memo IS-NW20001004, besprekingsverslag. DHV 2000g in opdracht van de gemeente Lelystad (13 juli 2000).
33. Gemeente Lelystad, Geluid in Lelystad, Hogere Grenswaarden en Zonebeheer (2007).

34. Waterbeleid 21^e eeuw (2000).
35. Nationaal Bestuursakkoord Water (2003).
36. Voortoets Lelystad-Zuid, tweede concept. Beoordeling van het initiatief aan de Vogelrichtlijn Project Warande. Oranjewoud (2005).
37. Gebiedendocument website Ministerie van LNV (2007).
38. Notitie gemeente Lelystad voor GS Flevoland over het compensatieplan voor de kiekendieven, (2006).
39. CBS, Vervoerprestatie gemeente Lelystad (2003).
40. NS Regio Randstad Noord, Verkenning haalbaarheid NS station Warande (conceptversie 0.2), 5 maart 2007.
41. Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Bedrijven en Milieuzonering, Den Haag (1999).
42. Besluit externe veiligheid inrichtingen, Stb. 250 (2004).
43. Regeling externe veiligheid inrichtingen, Stc. 183 (2004).
44. Wijziging Regeling externe veiligheid inrichting, Stc. 66, (2007).
45. Vuurwerkbesluit, Stb. 33 (2002).
46. Nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, TK (1995-1996) 24 611 nrs.1-2.
47. Risico-normering vervoer gevaarlijke stoffen; Brief ministers over de toepassing van de risicobepaling overeenkomstig de Nota Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen , TK (2000-2001) 24611 nr. 3.
48. Risico-normering vervoer gevaarlijke stoffen; Brief minister over de stand van zaken van de ontwikkeling van een systeem voor de regulering van Vervoer van Gevaarlijke Stoffen per Spoor (RVGS-spoor) TK (2001 – 2002), 24611, nr. 4.
49. Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, Stc. 147 (2004).
50. Nota vervoer van gevaarlijke stoffen, TK (2005-2006), 30 373, nrs. 1-2.
51. Gemeente op Maat 2005 Lelystad, CBS (2007).
52. Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland, AVIV (20 februari 2003).
53. Hanzelijn Trajectnota/MER, Bijlagenrapport C2 - Het nieuwe land. Railinfrabeheer (juni 2000).
54. Gevolgen externe veiligheid voor Lelystad van gevaarlijke stoffen over de Hanzelijn. DGMR, september (2001).
55. Tracebesluit Hanzelijn, Ministerie Verkeer en Waterstaat (december 2003).
56. Bouwstenen voor een duurzame stedenbouw; 75 aanbevelingen voor een milieubewust ontwerp. SEV/NOVEM, VNG Uitgeverij (1996).
57. Gemeente Lelystad, Milieubeleidsplan: stad in balans (2006).
58. Akoestisch onderzoek ontwikkelingsplan Lelystad-Zuid te Lelystad, onderzoek geluidsbelasting vanwege railverkeer, M+P (18 april 2007).
59. Overeenkomst tot aangepast landbouwkundig beheer nabij het plan Warande (CONCEPT versie 30 juli 2007), Gemeente Lelystad, 2007.