

Tabel 4.1 *Indicatie technische uitgangspunten*

Techniek	Uitgangspunten
nominaal elektrisch vermogen	1500 kW
ashoogte	circa 70 m
rotordiameter (D)	circa 70 m
aantal rotorbladen (stuks)	3
fundatie	gewapende, onderheide betonfundatie
ruimtebeslag fundatie	circa 160 m ²
ontwerplevensduur	20 jaar
masttype	conische stalen mast, niet getuid
bronsterkte bij 8 m/s	~101-102 dB(A)

Technische eisen

De windturbines worden gecertificeerd conform de geldende norm. Deze norm is recent (1999) bijgesteld van NEN 6096\2 naar NVN 11400\0 op basis van de Europese normen voor windturbines. De certificeringseisen zijn gericht op het voorkomen van gevaar, schade en hinder en betreffen:

- de kwaliteitsborging bij het ontwerp, de productie, de montage, de werking en het onderhoud en de inspectie van het windturbinetype, inclusief de documentatie over de kwaliteitsborging;
- de duurzaamheid en betrouwbaarheid van alle onderdelen;
- het ontwerp, de constructie en het functioneren van alle elektrische, elektronische, hydraulische, pneumatische en veiligheidssystemen;
- de beveiligingsvoorzieningen voor personeel;
- de energie- en geluidsproductie.

4.3 Infrastructuur

Energieproductie en -transport

De windturbines zullen worden aangesloten op het openbare elektriciteitsnet.

Door de windturbines wordt elektrische energie doorgaans in de vorm van draaistroom afgegeven. Om netverliezen te beperken wordt de elektrische energie zo dicht mogelijk bij de turbine getransformeerd naar middenspanningsniveau. Om de opgewekte energie te kunnen transporteren worden transformatoren gebruikt. Deze transformatoren worden parallel aangesloten op een schakelstation, van waaruit één of meerdere kabels worden gelegd naar het aansluitpunt op het middenspanningsnet (het 220/20 kV onderstation te Weiwerd gemeente Delfzijl is circa 1 km verder gelegen). Bij de dimensionering van de kabel(s) wordt rekening gehouden met de maximaal toegestane spanningsvariatie en de netverliezen.

Gebouwen

In het gebied wordt mogelijk een bedieningsgebouw gesitueerd tezamen met het al eerder genoemde schakelstation. Bediening en sturing is ook mogelijk op afstand. Een mogelijke locatie voor het bedieningsgebouw is een woning langs de Kloosterlaan ter hoogte van de vuilstortplaats. Over de onttrekking van de woonbestemming aan deze woning zijn door de gemeente reeds afspraken gemaakt met de huidige eigenaar.

Ontsluiting

Voor de ontsluiting van het windturbinepark tijdens de aanlegfase, en voor het onderhoud van de windturbines, wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande (verharde) wegen in het plangebied.

Het betreft één openbare B-weg en een groot aantal onverharde paden voor de ontsluiting van landbouwgronden. Afhankelijk van het te kiezen alternatief en de toestand van de bodem worden de onverharde paden blijvend aangepast voor zwaar transport. Aannemelijk is dat een aantal turbines bereikbaar gemaakt dient te worden door de aanleg van nieuwe verharde paden. De dimensionering van deze en ook de aan te passen paden vindt dusdanig plaats dat het huidige landbouwkundige gebruik minimaal wordt belemmerd. Waar mogelijk wordt zelfs gestreefd naar een verbetering van de (landbouwkundige) ontsluiting van kavels.

Wijziging dan wel verlegging van het plaatselijke waterlopenstelsel wordt niet aannemelijk geacht. Indien dit wel het geval is zal daarover tijdig contact worden gelegd met het betreffende waterschap zodat de situatie in overleg wordt aangepast.

4.4 Aanleg, gebruik, beheer en ontmanteling

Aanleg

Tijdens de bouwperiode zijn in het plangebied in ieder geval een heistelling, een graafmachine, kranen, een kantoorruimte en een verblijfslokaal aanwezig. Verder zullen enkele vrachtwagens, een truckmixer en personenauto's gedurende de bouwperiode van en naar de locatie rijden.

Aanvoer van materialen en onderdelen geschiedt over de openbare weg. Gestreefd wordt om de windturbine-onderdelen zodanig aan te laten leveren dat deze direct kunnen worden gemonteerd. De mast wordt met een kraan op de fundering bevestigd. Met behulp van de kraan worden vervolgens de gondel en rotorbladen gemonteerd. Tevens worden elektrische voorzieningen en verbindingen aangebracht. Per windturbine moet voor de montage en het aansluiten op enkele dagen tot een week worden gerekend.

De fundatiediepte is afhankelijk van de bodemgesteldheid en het op te stellen windturbinetype. Deze is pas definitief te bepalen na uitgevoerde sonderingen ter plaatse. De fundatie bestaat uit heipalen met een bepaalde lengte en een fundatieblok wat daar bovenop wordt geplaatst. Dit fundatieblok zal uit gewapend beton bestaan.

Tussen de turbines worden kabels gelegd voor het transport van de geproduceerde elektriciteit en voor de centrale controle en besturing van de turbines. Voor het leggen van de kabels wordt een sleuf van 1 à 2 meter diep gegraven, die na het leggen van de kabels vervolgens weer wordt opgevuld met het uitkomende materiaal.

Gebruik en beheer

Ten aanzien van gebruik en beheer zal sprake zijn van reguliere aan- of afvoer van verbruiksartikelen ten behoeve van de exploitatie van de windturbines. Er wordt rekening mee gehouden dat werkzaamheden en inspectie met een kraan ook na de bouw mogelijk zullen moeten zijn; meestal zullen reparaties en onderhoud echter zonder kraan kunnen worden uitgevoerd. Vanuit het bedieningsgebouw of op afstand zal de verantwoordelijke parkbeheerder de status van de windturbines controleren. Afgezien van het regelmatige bezoek van de parkbeheerder, zullen er in de reguliere situatie verder geen extra verkeersbewegingen als gevolg van de aanwezigheid van de windturbines ontstaan.

Afhankelijk van het gekozen windturbinetype zal service-onderhoud per windturbine minimaal 2 tot maximaal 12 keer per jaar plaatsvinden, waarbij per dag aan meerdere windturbines onderhoud te plegen is.

Het uiteindelijke grondoppervlak van het windpark zal beperkt blijven tot het totale oppervlak van de grond tussen de mastvoeten van alle turbines te samen. Het gebied blijft tijdens de gebruiksfase geheel toegankelijk voor het publiek en de eigenaren/gebruikers van de in het gebied aanwezige percelen.

Op gronden tussen de verschillende turbines kan het huidige (landbouwkundige) gebruik worden voortgezet.

Veiligheid

Een groot aantal zaken met betrekking tot veiligheid is geregeld in de norm NVN 11400\0. In het kader van dit project zijn de volgende zaken vermeldenswaardig:

- het kwaliteitssysteem van de windturbineleverancier en de toepassing daarvan moet voldoen aan de voorwaarden gesteld in NEN-ISO 9001;
- kwaliteitscontrole, door een erkende instantie, op de productie van de fundering, de rotorbladen, de gondel, tijdens de bouw en tijdens het installeren;
- toepassing van een monitoringsysteem waarmee de windturbines storingen kunnen melden en de windturbines op afstand zijn te bewaken en te bedienen;
- de windturbines zijn met behulp van minimaal twee onafhankelijk van elkaar werkende systemen af te schakelen, te weten door middel van:
 - ◊ een parkcomputer;
 - ◊ een automatisch systeem in de turbine zelf;
- afsluiten van een onderhoudscontract waarin onder meer regelmatige inspectie van en onderhoud aan rotorbladen, onderhoud en controle van de windmetingen en onderhoud en controle van het monitoringsysteem zijn vastgelegd.

Ontmanteling

Nadat de technische levensduur van de windturbines is verstreken, is er een mogelijkheid dat nieuwe windturbines worden geplaatst. Zo niet, dan zal het gehele windpark worden geamoveerd en tot een diepte van circa 2 m beneden het maaiveld de fundatie worden verwijderd. Het gehele gebied zal dan tot circa 2 m beneden maaiveld in oorspronkelijke staat worden opgeleverd.

5 Alternatieven en varianten

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de alternatieven die in het MER nader worden onderzocht. Allereerst wordt aandacht besteed aan de randvoorwaarden en uitgangspunten die bij de alternatief-ontwikkeling een rol spelen (paragraaf 5.2). Deze randvoorwaarden zijn ingegeven door technische (on)mogelijkheden en door overige praktische beperkingen die in het plangebied gelden.

Vervolgens worden in paragraaf 5.3 de vier ontwikkelde alternatieven uiteengezet, waarbij aandacht wordt besteed aan de configuratie, vermogen, windturbinegrootte en overige belangrijke kenmerken. Per alternatief is tevens de energie-opbrengst weergegeven.

Tenslotte wordt in paragraaf 5.4 ingegaan op het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) en in paragraaf 5.5 op het nulalternatief.

5.2 Randvoorwaarden alternatief ontwikkeling

5.2.1 Plangebied

Gebaseerd op het provinciale beleid ten aanzien van de toepassing van windenergie hebben de initiatiefnemers zoals beschreven in paragraaf 2.2 besloten om op de locatie Delfzijl Zuidoost een windpark op te richten. In paragraaf 2.3 is de motivatie voor deze locatiekeuze reeds weergegeven. Door de initiatiefnemers is een plangebied vastgesteld waarbinnen het windturbinepark gesitueerd kan worden. De begrenzing van het plangebied is afgestemd op het vigerende bestemmingsplan 'Buitengebied, deelgebied midden' van de gemeente Delfzijl, waarin voor het betreffende gebied een wijzigingsbevoegdheid was opgenomen ten behoeve van de realisering van een windturbinepark. Destijds is hieraan echter goedkeuring onthouden door GS (zie ook paragraaf 3.1). In figuur 5.1 is het plangebied en de begrenzing daarvan weergegeven. De grenzen worden gevormd door de Warvenweg (noorden), de N362 (westen), de Zomerdijk (zuiden) en de voormalige gemeentegrens tussen Delfzijl en Termunten. De vier alternatieven dienen allen binnen het plangebied te worden vormgegeven.

5.2.2 Configuratie

Vanuit het oogpunt van energie-opbrengst en levensduur is het van belang dat de windturbines niet te dicht bij elkaar worden gesitueerd. Een turbine te dicht geplaatst op een andere turbine kan de windvang van de tweede turbine zodanig nadelig beïnvloeden dat de tweede turbine tot 50% minder energie produceert [CEA, 1992 B].

Om een maximale energie-opbrengst te garanderen wordt over het algemeen de regel aangehouden dat een afstand van vijfmaal de rotordiameter tussen turbines in een lijnopstelling voldoende is. In een clusteropstelling wordt een afstand van zeven- tot achtmaal de rotordiameter aangehouden tussen lijnen van turbines [CEA, 1992 B]. De keuze voor de definitieve onderlinge afstand hangt daarnaast sterk af van de heersende windrichting ter plekke en andere lokale omstandigheden zoals reliëf en obstakels in de omgeving.



Als randvoorwaarde wordt dan ook aangehouden een afstand van minimaal vijfmaal de rotordiameter tussen de windturbines onderling. Dit betekent een afstand van circa 350 m bij een rotordiameter van circa 70 m. Dit is een richtafstand die ook samenhangt met de heersende windrichting. In het geval de windturbines bijvoorbeeld loodrecht op de heersende windrichting gesitueerd zijn, kan de onderlinge afstand tussen de turbines kleiner zijn.

Een ander aspect, dat bij de configuratie een rol speelt, is het landschappelijke inrichtingsprincipe dat wordt gehanteerd. In Nederland is het tot nu toe gebruikelijk windturbines in een lijn of in enkele gevallen in een regelmatig cluster te plaatsen. De turbines worden dan zoveel mogelijk in een regelmatig patroon (dat wil zeggen met regelmatige onderlinge afstanden) geplaatst. De laatste jaren is er echter een verschuiving opgetreden in de benadering van landschap en windturbines. Uit onderzoek is gebleken dat meerdere benaderingen mogelijk en zelfs gewenst zijn [E-Connection, 1997]. Naast de traditionele en sterk technisch/economisch ingegeven 'inpassing' van windturbineparken in het landschap, blijken met name benaderingen vanuit het versterken van bestaande landschappelijke structuren en de creatie van nieuwe landschappelijke kwaliteiten met windturbines mogelijkheden en meerwaarde te bieden.

In eerste instantie zullen dan ook geen algemeen geldende inrichtingsprincipes worden gehanteerd als randvoorwaarde voor de invulling van de alternatieven. Voorkomen moet immers worden dat in een vroeg stadium inrichtingsprincipes worden uitgesloten terwijl deze wellicht vanuit landschappelijk aspecten bezien veel potentie bieden.

5.2.3 Minimaal en maximaal vermogen

Uit de geprognostiseerde opbrengsten voor de locatie [Wind Service Holland, 1998] is gebleken dat het opgesteld vermogen tussen de 35 en 70 MW moet liggen. Ten einde de ten doel gestelde opbrengst van 85 mln. kWh/jr te kunnen realiseren is een minimaal vermogen benodigd van 35 MW. In verband met de minimaal aan te houden onderlinge afstanden tussen windturbines is het mogelijk een maximaal vermogen van circa 70 MW te plaatsen.

5.2.4 Geluidsaspecten

Bij de inrichting van een windturbinepark dient vanwege geluidsoverwegingen rekening te worden gehouden met de bestaande en toekomstige (geplande) woonbebouwing en andere geluidsgevoelige objecten. In het akoestisch onderzoek ten behoeve van dit MER [Peutz, 1999] wordt nader ingegaan op de geluidsaspecten van een windturbine.

In, dan wel grenzend aan, het plangebied is een aantal agrarische bedrijfswoningen (boerderijen) gesitueerd en één "normale" woning. De betreffende (bedrijfs)woningen (geluidgevoelige bestemmingen) zijn in de beschrijving van de effecten op het milieu meegenomen (zie verder hoofdstuk 6 en 7). Daarbij is het geluidsniveau op de gevels van de betreffende (bedrijfs)woningen als gevolg van de windturbines weergegeven. Als algemeen streven wordt gehanteerd dat de geluidsbelasting ten gevolge van het voorgenomen windpark nabij vastgestelde geluidgevoelige bestemmingen niet wezenlijk meer (≤ 3 dB(A)) zal bedragen dan het referentieniveau van het omgevingsgeluid. In paragraaf 6.5 wordt het geluidsaspect nader uitgewerkt voor deze specifieke locatie. Daarbij worden ook de betreffende geluidgevoelige bestemmingen benoemd.

Ter voorkoming van een wezenlijke toename van het geluidsniveau zoals voorgaand beschreven wordt bij de alternatiefontwikkeling een preventieve harde randvoorwaarde vanuit geluid gehanteerd: Er worden geen turbines geplaatst op een afstand gelegen kleiner dan 400 meter van de vastgestelde geluidgevoelige objecten.

Voor het plangebied geldt voorts dat het grotendeels is gelegen binnen de vastgestelde geluidszone van de aangrenzende industrie (Oosterhorn). Deze zonegrens is weergegeven in figuur 5.2. Daardoor geldt binnen het plangebied deels een maximum toegestaan geluidsniveau gelegen tussen de 50 en 55 dB(A) als gevolg van industrielawaai.



Figuur 5.2 *Zonegrens industrieterrein Oosterhorn*

5.2.5 Overige randvoorwaardenstellende aspecten

Naast de hiervoor genoemde randvoorwaarden zijn er vanuit de overige functies in het studiegebied de volgende randvoorwaarden te formuleren die invloed hebben op de alternatiefvorming:

Minimale afstand aan te houden tot hoofdwegen: 50 meter

Ten aanzien van de plaatsing van windturbines in de directe omgeving van risicovolle activiteiten (waaronder wegverkeer) zijn op dit moment geen geldende normen. Op basis van studie naar de plaatsing van windturbines in directe omgeving van vaarwegen, (autosnel)wegen e.d., wordt over het algemeen een afstand gehanteerd van 40-50 meter. Dit standpunt wordt door Rijkswaterstaat onderschreven [Samson, 1993].

Als harde randvoorwaarde voor de alternatiefontwikkeling wordt ten aanzien van het wegverkeer een minimale afstand tot doorgaande (hoofd)wegen aangehouden van *50 meter*. Het betreft de N362 en de N392/Warvenweg (zie figuur 5.1).

Minimale afstand aan te houden tot (buis)leidingen: 5 meter

Ten aanzien van het ruimtegebruik langs ondergrondse leidingen die bestemd zijn voor het transport van gevaarlijke stoffen worden richtlijnen gegeven geldend voor nieuwe situaties [Samson, 1998]. Voor leidingen met hogedrukaardgas en met andere brandbare vloeistoffen zijn risicozones in circulaire vastgelegd. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen veiligheidsgebied en toetsingsgebied. Het veiligheidsgebied betreft 55 meter aan weerszijden van de buisleidingsstrook [Samson, 1993]. Plaatsing van windturbines in het veiligheidsgebied is onder voorwaarden toegestaan en vormt dus geen harde randvoorwaarde. Hetzelfde geldt voor het toetsingsgebied waarbinnen mogelijke (inductieve) beïnvloeding van de leidingen door plaatsing van turbines mogelijk is. De breedte van het toetsingsgebied is afhankelijk van de aard van de betreffende leidingen [Samson, 1998]. In paragraaf 6.2.1 is beschreven welke buisleidingen in en nabij het plangebied zijn gelegen. Voor de gasleidingen langs de N362 geldt voor het toetsingsgebied een afstand van *120 meter* en voor de leidingen ten noorden van de Warvenweg een afstand van *150 meter* aan weerszijden van het veiligheidsgebied (=respectievelijk 175 en 205 meter vanaf de buisleidingsstrook).

Enige harde voorwaarde die vanuit de aanwezige leidingen wordt opgelegd aan de alternatiefontwikkeling is de zakelijke rechtstrook aan weerszijde van de buisleidingen die *5 meter* bedraagt [Bugel Hajema, 1997].

Plaatsing van turbines op stortplaats

Als randvoorwaarde wordt opgenomen dat plaatsing van turbines op de stortplaats (zie figuur 6.1) niet plaats vindt. Er bestaat namelijk het risico dat verontreinigingen zich verplaatsen naar diepere grondlagen en/of grondwater doordat bij de aanleg van turbines mogelijk waterafdichtende lagen worden doorboort. Ten einde dergelijke risico's af te dekken zouden extra technische maatregelen moeten worden getroffen welke leiden tot aanzienlijke en vaak niet acceptabele meerkosten.

Plaatsing van turbines in de slib/bagger depots

Plaatsing van turbines op het terrein van de betreffende depots (zie figuur 6.1) is toegestaan. Randvoorwaarde is echter dat plaatsing in de depots zelf niet plaatsvindt vanwege de technische en vooral financiële gevolgen die daaraan verbonden zijn (zie ook de bovenstaande beschrijving met betrekking tot plaatsing op de stortplaats).

5.3 Alternatieven

In deze paragraaf worden de alternatieven en varianten beschreven die voor dit MER zijn ontwikkeld. Voor dit MER zijn vanuit een viertal verschillende invalshoeken alternatieven en varianten ontwikkeld. Deze vier invalshoeken zijn:

1. inpassing vanuit agrarisch medegebruik;
2. variatie in ashoogte;
3. energieopbrengst;
4. landschappelijke inpassing.

Elk alternatief moet daarnaast voldoen aan de doelstelling: het opwekken van tenminste 85 mln. kWh per jaar aan elektrische energie met behulp van windturbines (zie paragraaf 2.2). Op deze wijze zijn vier alternatieven gevormd, te weten:

- Het basisalternatief, variant 70 m (paragraaf 5.3.1);
- Het basisalternatief, variant 85 meter (paragraaf 5.3.2);
- Het energetisch alternatief (paragraaf 5.3.3);
- Het landschappelijk alternatief (paragraaf 5.3.4).

Voor de genoemde alternatieven zal in het onderstaande nader worden ingegaan op het betreffende uitgangspunt van het alternatief, het inrichtingsplan, het aantal turbines en vermogen en de geprognostiseerde energieopbrengst. Deze energieopbrengsten zijn door het ECN berekend aan de hand van een daartoe ontwikkeld software pakket. Input daarbij is de lokale situatie, het heersende windaanbod en de benodigde technische specificaties van de turbines.

5.3.1 Het basisalternatief 70 m

Uitgangspunt

Het uitgangspunt voor het basisalternatief is het zo effectief en realistisch mogelijk inrichten van het plangebied, door in hoge mate rekening te houden met het grondeigendom en de gebruikers van het gebied. Doel daarbij is te komen tot een breed gedragen inrichtingsplan waarbij de hoofdactiviteit van het gebied, landbouwkundig gebruik, niet of nauwelijks wordt beperkt en waar deze mogelijk zelfs kan profiteren van de realisatie van het windpark (verbeterde ontsluiting). Natuurlijk dient hier aan toe te worden gevoegd dat er rekening houdend met de bovenstaande uitgangspunten wordt gestreefd naar een zo hoog mogelijke energie-opbrengst.

Inrichtingsplan

Bij dit alternatief, welke is weergegeven op figuur 5.3, is op basis van het bestaande gebruik en gesprekken met de gebruikers van het gebied een inrichting tot stand gekomen, die op ruim draagvlak van de gebruikers kan rekenen. De inrichting van dit basisalternatief betreft de plaatsing van turbines in 'lijnen' die enigszins parallel lopen met de Warvenweg en de verkavelingsrichting. Echter gezien de verschillende eigendomssituaties en mogelijkheden voor ontsluiting is het een betrekkelijk onregelmatige situering van de turbines waarbij de onderlinge afstanden in en tussen de rijen variëren.

Turbines en vermogen

In het basisalternatief zijn 38 turbines opgenomen, ieder met een nominaal vermogen van 1,5 MW. De ashoogte bedraagt 70 meter. Dit is de minimaal benodigde hoogte voor windturbines met een vermogen van 1,5 MW ten einde een voldoende windaanbod en een ideale verhouding rotordiameter-as te verkrijgen. Het totale vermogen van het basisalternatief is 57 MW. De kleur van de masten is standaard lichtgrijs.

Energie-opbrengst

De geprognostiseerde energie-opbrengst bedraagt circa 130,0 mln kWh/jr [ECN, 1999].

5.3.2 Het basisalternatief 85 m

Dit alternatief is qua inrichting gelijk aan het bovenstaande beschreven basisalternatief (zie ook figuur 5.3). Het onderscheid is gelegen in de ashoogte. Bij dit alternatief worden de turbines uitgevoerd met een ashoogte van 85 meter in plaats van de eerder beschreven 70 meter. In Nederland is bij de thans geplaatste turbines de ashoogte maximaal 70 meter, echter vanuit windaanbod en opbrengsten geredeneerd is het wenselijk om grotere ashoogten toe te passen. De moderne windtechnologie maakt dit ook mogelijk. In het buitenland worden reeds hogere turbines gebouwd met ashoogten van 80 tot 100 meter, met name op meer landinwaarts gelegen locaties. Met deze hogere turbines kunnen aanzienlijk hogere opbrengsten worden gerealiseerd. Door vergelijking van de beide varianten van het basisalternatief wordt in dit MER een beeld gekregen van de milieueffecten die optreden bij de toepassing van hogere turbines op deze locatie.

Het totale opgestelde vermogen van deze variant blijft natuurlijk gelijk aan het basisalternatief (57 MW), wel is er een andere geprognostiseerde energie-opbrengst; circa 145,8 Mln kWh/jr [ECN, 1999].

5.3.3 Het energetische alternatief

Uitgangspunt

Uitgangspunt van het energetische alternatief is het genereren van een maximale energieopbrengst binnen het begrensde plangebied, waarbij een parkrendement van circa 90% wordt behaald. Dit parkrendement is van belang om het park ook economisch rendabel te maken.

Inrichtingsplan

Het inrichtingsplan van het energetische alternatief, welke is weergegeven in figuur 5.4, is ontworpen en berekend met behulp van een speciaal daarvoor ontwikkeld computerprogramma waarmee het windturbinepark geoptimaliseerd kan worden. Rekening houdend met de heersende windrichting (windroos), een minimale onderlinge afstand van 6 maal de rotordiameter (=minimaal vereiste onderlinge afstand vanwege opbrengstmaximalisatie) en de begrenzing en topografische karakteristiek van het plangebied, is (binnen de geformuleerde randvoorwaarden) een optimale inrichting bepaald.

Turbines en vermogen

Het energetische alternatief bestaat uit 39 turbines met een nominaal vermogen van 1,5 MW. De ashoogte bedraagt 70 meter. In totaal is het vermogen van het alternatief 58,5 MW. De kleur van de masten is standaard lichtgrijs.

Energie-opbrengst

De geprognostiseerde energie-opbrengst van dit energetische alternatief bedraagt circa 132,2 mln kWh/jr. [ECN, 1999].



Figuur 5.3: Basis alternatief



Figuur 5.4: Energetisch alternatief

5.3.4 Het landschapsalternatief

Uitgangspunt

Bij het inrichten van een windturbinepark vanuit het landschap kunnen principiële verschillende benaderingen worden gekozen. Dit blijkt onder andere uit de recentelijk uitgevoerde studie "Landschappelijk verantwoord ontwerpen van windturbineparken" [E-Connection, 1997]. Zo kan er worden gestreefd naar een optimale inpassing in het landschap, en naar versterking van de bestaande landschappelijke structuur en identiteit, waarbij met nadruk rekening wordt gehouden met het onderliggende landschap. Maar ook het creëren van een nieuwe landschappelijke identiteit ofwel het vormen van een bijzonderheid behoort tot de mogelijkheden, waarbij het contrast met het landschap wordt opgezocht. Gezien de ontwikkelingslijn (visie) van het gemeentelijke landschapsbeleidsplan [Oranjewoud, 1993] voor het plangebied, is bij het landschapsalternatief in dit project als uitgangspunt genomen: de inpassing van het windturbinepark in en versterking van het bestaande landschap.

Kenmerkend voor het landschapstype in het plangebied (streekdorpen-landschap) is het lineaire karakter waarbij in het plangebied met name de noord-zuid richting overheerst, hetgeen voortkomt uit de oorspronkelijke ontginnings- en verkavelingspatroon (zie ook hoofdstuk 6). Naast het lineaire karakter is vooral ook de openheid van het gebied met daarin enkele duidelijke (punt)verdichtingen kenmerkend. Er vindt ten noorden van het plangebied een geleidelijke overgang plaats van landelijk gebied naar grootschalige industrie, hetgeen als derde uitgangspunt voor het landschapsalternatief is gehanteerd.

Inrichtingsplan

Wil er sprake zijn van optimale inpassing dan is het wenselijk dat de inrichting van het windturbinepark aansluit bij bestaande punt-, lijn- of vlakelementen. Inpassing in het landschap, rekening houdend met het lineaire karakter, betekent in dit geval concreet: kiezen voor een lijnopstelling van windturbines. Gezien de omvang van het plangebied en de minimaal op te wekken opbrengst, leidt dit tot het ontwerp van meervoudige lijnopstellingen in de overheersende noord-zuid richting en parallel aan de industriële band langs de Warvenweg. Het inrichtingsplan bestaat dus uit een lijnenspel waarin twee hoofdrichtingen de structuur bepalen. Dit is weergegeven in figuur 5.5. Vanuit het gegeven dat de mate van verdichting in het landschap van zuid (agrarisch/open) naar noord (industriële/verdicht) toeneemt, zijn drie lijnopstellingen gesitueerd aan de noordzijde van het plangebied en twee lijnopstellingen aan de westzijde van het plangebied (evenwijdig aan de N362). Door de verschillende lijnen te concentreren aan de randen van het plan gebied blijft de openheid voor een groot deel van het plangebied gewaarborgd.

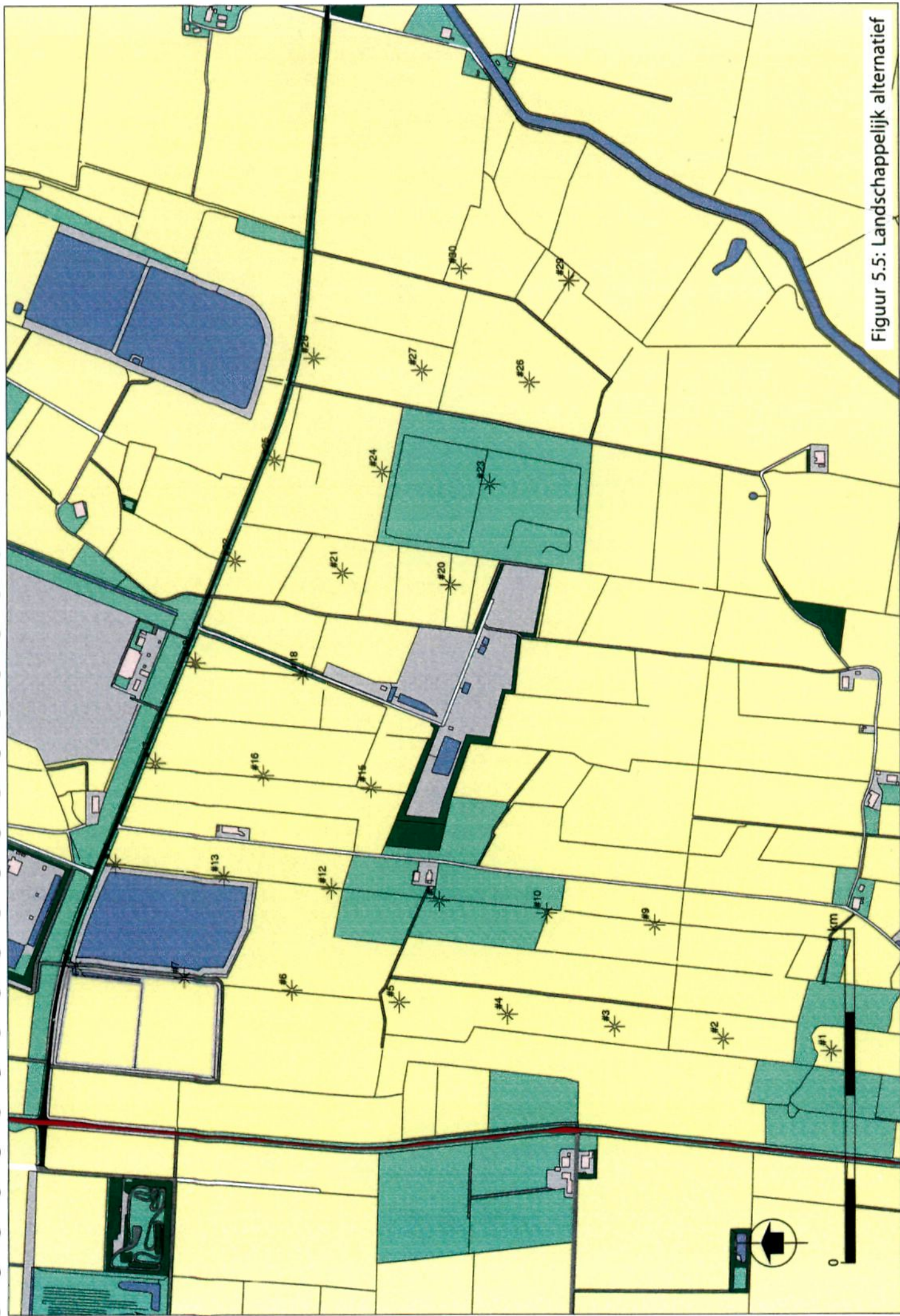
Omdat het voor de beleving van het windpark van belang is dat potentiële waarnemers de logica en de samenhang van de inrichting gemakkelijk kunnen doorgronden, is gekozen voor een zeer regelmatig inrichtingspatroon met vaste afstanden tussen de turbines en de lijnen.

Turbines en vermogen

Gekozen wordt voor de plaatsing van in totaal 30 turbines met een nominaal vermogen van 1,5 MW en een ashoogte van 70m. De masten van de turbines worden uitgevoerd in staalgrijs (gegalvaniseerd) om uitdrukking te geven aan de aanpassing aan de industriële omgeving.

Energie-opbrengst

Het totale vermogen van het windpark is 45 MW. De geprognostiseerde opbrengst van dit alternatief bedraagt circa 102,5 mln. kWh/jr.



Figuur 5.5: Landschappelijk alternatief

5.4 Het meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) is het alternatief waarbij nadelige effecten voor het milieu zoveel mogelijk worden voorkomen ofwel worden beperkt met behulp van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu. Het MMA wordt samengesteld aan de hand van de beschrijving en vergelijking van de milieueffecten van de overige alternatieven en de beschreven mogelijkheden voor het nemen van mitigerende en compenserende maatregelen. Hierdoor kan het MMA een mix worden van de milieutechnisch best scorende componenten van de in paragraaf 5.3 beschreven alternatieven, al dan niet met toevoegingen van compenserende en mitigerende maatregelen. Het meest milieuvriendelijke alternatief wordt verder beschreven in hoofdstuk 8.

5.5 Het nulalternatief

Zoals uit hoofdstuk 2 reeds is gebleken, zijn in het streekplan van de Provincie Groningen slechts twee locaties aangewezen waar grootschalige opwekking van windenergie in de provincie wordt toegestaan. Eén locatie, Eemshaven, is anno 1999 nagenoeg volledig benut.

De voorgenomen activiteit anticipeert enerzijds op de nog vast te stellen provinciale en landelijke doelstelling voor 2010 met betrekking tot het te plaatsen totale vermogen aan windenergie. Anderzijds past het voornemen volledig in de beleidslijn om de thans aangewezen gebieden voor windturbineparken binnen de provincie Groningen maximaal te benutten.

Het nulalternatief is het alternatief waarbij de voorgenomen activiteit geen doorgang vindt. In dat geval kan de (vernieuwde) provinciale taakstelling voor het te plaatsen totale vermogen niet gerealiseerd worden en worden de mogelijkheden voor het realiseren van grootschalige windenergieprojecten in de provincie aanzienlijk beperkt. Het nulalternatief vormt derhalve geen reëel alternatief en zal ook niet als zodanig in dit MER worden beschouwd.

De nulsituatie, zijnde de autonome ontwikkeling van het studiegebied zoals beschreven in hoofdstuk 6, wordt wel gehanteerd als referentie voor het beschrijven van de effecten van de alternatieven in hoofdstuk 7.

6 Bestaande milieutoestand en autonome ontwikkeling

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in het studiegebied. Voor de autonome ontwikkeling wordt uitgegaan van vastgesteld beleid. De peildatum hiervoor vormt 1 juni 1999.

Het plangebied en de directe omgeving wordt in algemene zin beschreven onder ruimtegebruik (paragraaf 6.2). In deze paragraaf wordt tevens aandacht besteed aan het grondgebruik. Vervolgens vindt de beschrijving van de huidige situatie plaats per milieuaspect en slechts voor zover effecten met betrekking tot het betreffende aspect zijn te verwachten (zie hiervoor ook hoofdstuk 7). De omvang van het studiegebied wordt per milieuaspect bepaald door de reikwijdte van de te verwachten effecten

6.2 Ruimtegebruik

6.2.1 Huidige situatie

Begrenzing en situering

In figuur 6.1 is het plangebied in detail weergegeven. Het plangebied betreft het gebied waarbinnen het windturbinepark wordt gerealiseerd. Achterin dit rapport is een topografische overzichtskaart bijgevoegd met daarop de situering van het plangebied ten opzichte van zijn omgeving (bijlage 5). Het plangebied is gelegen in het noordoostelijke deel van de provincie Groningen en behoort tot de gemeente Delfzijl. Het plangebied bevindt zich ten zuidoosten van het industrieterrein van Delfzijl waarbij de noordelijke grens wordt gevormd door de Warvenweg. De begrenzing aan de westzijde is de N 362, de doorgaande weg richting Scheemda. Als zuidelijke begrenzing van het plangebied geldt de Kloosterlaan overgaand in de Zomerdijk, waarna vervolgens de begrenzing aan de oostzijde wordt gevormd door het in ontwikkeling zijnde natuurgebied 'Het Termunterzijldiep' (zie ook figuur 6.1).

Het plangebied

De omvang van het plangebied bedraagt ca. 500-550 ha en heeft voornamelijk een agrarische bestemming. Het betreft daarbij grotendeels gronden voor akkerbouw waar met name teelt van bieten, tarwe en koolzaad plaats vindt. Een enkele uitzondering wordt gevormd door een klein aantal graslandpercelen en één braakliggend perceel. Naast de landbouwkundige functie bevinden zich in het plangebied een gemeentelijke vuilstortplaats en een tweetal depots voor bagger en slib. De exacte begrenzing van de stortplaats en de depots is weergegeven op figuur 6.1.

De stortplaats is sinds 30 mei 1997 gesloten. Sinds die tijd vinden ter plaatse alleen nog beheers- en controle-activiteiten plaats en is het overslagstation nog in gebruik. Er vindt percolaatdrainage plaats door bemaling. Het percolaat wordt afgevoerd naar een verzamelbasin, van waaruit afvoer plaats vindt naar een fysisch-chemische voorzuivering. Na de voorzuivering vindt bemonstering plaats en wordt het voorgezuiverde percolaat afgevoerd naar de RWZI-Weiwerd.

Voorts is de stortplaats omgeven door een ringsloot waarvan de kwaliteit van het water maandelijks wordt gecontroleerd en zijn peilbuizen rond de stort van belang.

Wanneer lekkage of verspreiding van percolaat wordt waargenomen, dan worden maatregelen genomen om deze verspreiding tegen te gaan, c.q. te stoppen. Gedurende de exploitatieperiode (vanaf 1978) is echter gebleken dat de condities rond de stortplaats qua percolaat goed beheersbaar zijn en dat geen nadelige effecten voor de omgeving optreden [Gemeente Delfzijl, 1998].

In het plangebied bevindt zich nagenoeg geen (woon)bebouwing. Enkel ten westen van de stortplaats is een woonhuis met daarbij bedrijfsgebouwen voor agrarische doeleinden aanwezig. Echter in verband met de nabij gelegen stortplaats heeft de gemeente overeenstemming bereikt met de bewoner over beëindiging van deze woonbestemming. Ten noorden van zojuist genoemde bebouwing is nog een bedrijfsgebouw zonder woonhuis gelegen. Op het perceel heerst nog wel een woonbestemming. In de uiterste zuidoost-hoek van het plangebied, aan de Zomerdijk, is voorts nog een onbewoonde woning aanwezig met bedrijfsgebouw. Ook hier geeft het vigerende bestemmingsplan de mogelijkheid voor bewoning aan. Tenslotte is binnen het plangebied op enige afstand oostelijk van de vuilstortplaats nog een perceel aanwezig wat niet bebouwd is, maar waar wel een agrarische bedrijfswoning mag worden geplaatst.

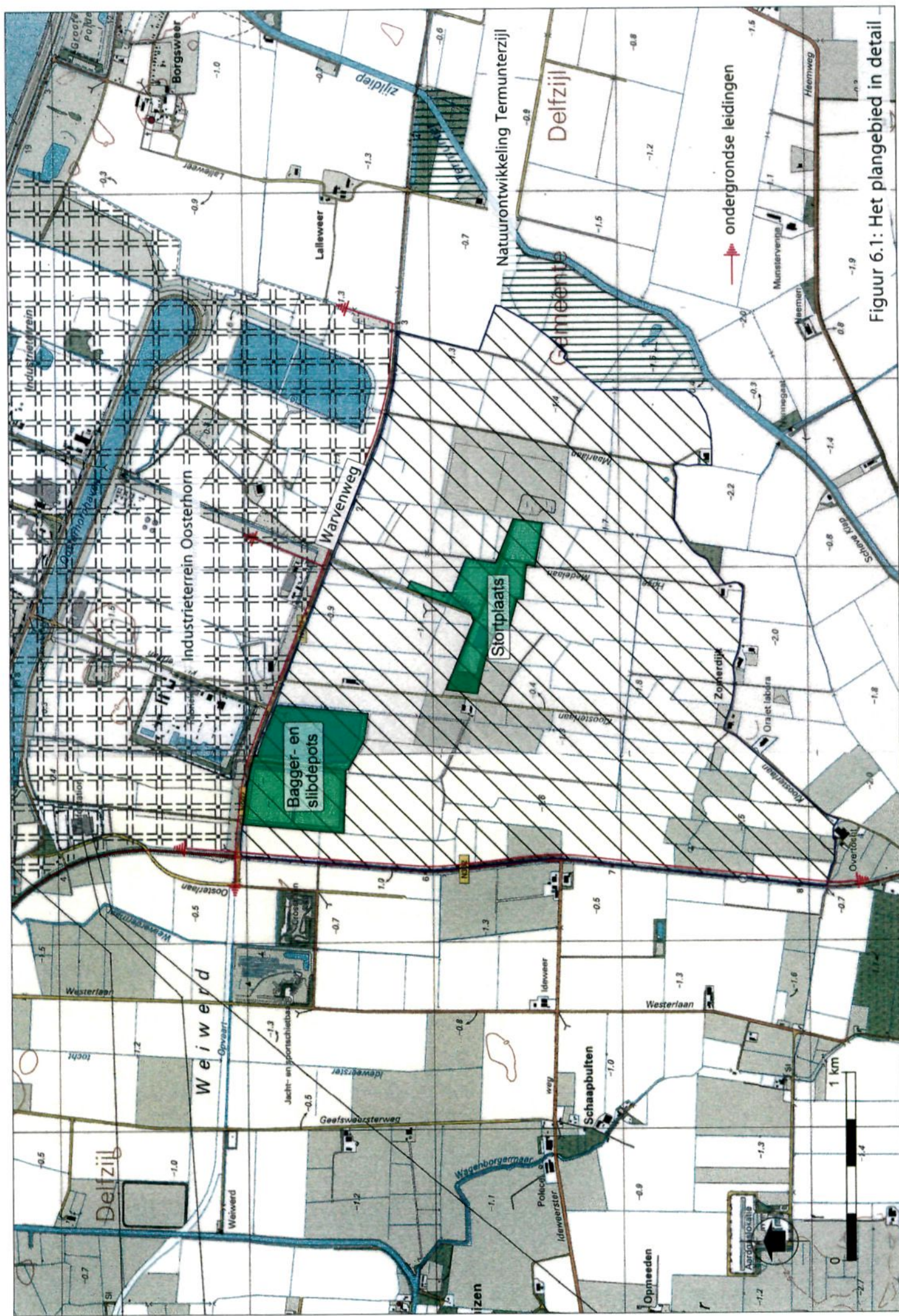
De meest nabij gelegen (woon)bebouwing ten opzichte van het plangebied bevindt zich ten zuiden van de Zomerdijk. Tevens zijn ca. 100 meter ten westen van de N362 een tweetal woonhuizen met (agrarische) bedrijfsgebouwen gesitueerd.

De onsluiting van het plangebied beperkt zich tot een tweetal verharde wegen. De eerste betreft de noord-zuid georiënteerde Kloosterlaan die het gehele plangebied doorsnijdt, en evenwijdig daaraan is ter hoogte van de stortplaats een insteekweg gelegen die een onsluiting voor de stortplaats vanuit het noorden mogelijk maakt. Naast deze twee verharde wegen zijn er een aantal onverharde/halfverharde wegen in het plangebied gelegen die zorg dragen voor de landbouwkundige ontsluiting van het gebied.

De omgeving

Het meest kenmerkend voor het plangebied en de omgeving daarvan is de dominante (visuele) aanwezigheid van de industriële activiteiten gekoppeld aan de zeehaven. Direct ten noorden van het plangebied bevindt zich een industrieterrein dat zich in feite uitstrekt tot aan de Eems. Met name in het noordelijke deel van het industrieterrein zijn omvangrijke (zware/chemische) industrieën gevestigd.

Het ten zuiden-zuidoosten gelegen Termunterzijldiep heeft een ecologische en recreatieve functie op regionaal niveau. Daaraan gekoppeld vindt net ten oosten van het plangebied langs het Termunterzijldiep bos/natuurontwikkeling plaats (Staats Bosbeheer). Het overig landelijk gebied grenzend aan het plangebied heeft overwegend een agrarische bestemming, uitgezonderd de noordzijde. Noemenswaardig is verder de aanwezigheid van een jacht-schietsportbaan en crossterrein ten westen van het plangebied op ca. 150 meter afstand.



Figuur 6.1: Het plangebied in detail

Leidingen, (tele)communicatie en overige functies

Door het plangebied lopen geen bovengrondse leidingen. Wel loopt er een aantal ondergrondse leidingen, waaronder de huisaansluitingen maar ook transportleidingen. Aan weerszijden van de N362 lopen gas- en pekelleidingen. De gasleiding in het plangebied is ca. 100 meter uit het hart van de weg gelegen.

Nabij de grenzen van het plangebied bevindt zich eveneens een aantal leidingen. Ten noorden van de Warvenweg (buiten het plangebied) loopt een gasleiding (70 bar). De gasleidingen behoren toe aan de N.A.M., dan wel de Gasunie. De vernoemde leidingen zijn weergegeven in figuur 6.1.

De dichtstbijzijnde hoogspanningsleiding bevindt zich op 300 meter ten noord-noordwesten van het plangebied (trafostation Weiwerd).

Er zijn geen straalverbindingen van PTT-Telecom gelegen in het plangebied. In de directe nabijheid van het plangebied bevinden zich tevens geen radio- en TV-zendinstallaties. Ook de luchtvaart maakt geen gebruik van het plangebied (laagvliegroutes).

6.2.2 Autonome ontwikkeling

In het plangebied e.o. zal volgens de beleidsstukken [Bugel Hajema, 1997/ Oranjewoud, 1993/ Provincie Groningen, 1994] weinig veranderen in de komende jaren. De bestemming van het plangebied e.o. blijft agrarisch. De autonome ontwikkeling van het plangebied e.o. zal dus voornamelijk worden bepaald door de agrarische ontwikkelingen binnen het gebied. Tevens dient te worden opgemerkt dat in de beleidsstukken de omgeving van het plangebied ook wordt aangeduid als (zoek)locatie voor bosontwikkeling waarbij overigens de agrarische hoofdbestemming gehandhaafd blijft. Wel bestaat er de mogelijkheid dat er naast de landbouwkundige functie, nevenfuncties in de vorm van recreatief medegebruik en/of natuur ontstaan. De aanleg van nieuwe groenvoorzieningen wordt overigens in het vigerende bestemmingsplan uitgesloten daar waar de realisering van een grootschalig windpark mogelijk is (het plangebied).

De bagger/slib depots en de gemeentelijke vuilstortplaats worden niet verder uitgebreid. Wel wordt er omstreeks 2007 (10 jaar na de sluitingsdatum) een definitieve eindafwerking aangebracht op de vuilstort. Deze eindafwerking zal bestaan uit:

- grondafdekking van 80 à 100 cm klei;
- drainlaag van 20 cm zand of drainmat op folie;
- folie en bentonietmat;
- egalisatie- en steunlaag van minimaal 20 cm zand.

Uit het landschapsbeleidsplan [Oranjewoud, 1993] volgt ook een eventuele beplanting van de taluds rondom de bagger/slib depots. Daarnaast zijn er mogelijkheden voor de verdere invulling van het bedrijventerrein noordelijk van het plangebied. Deze ontwikkeling wordt vooral bepaald door de vestiging van nieuwe industrieën of uitbreiding van bestaande industrieën. Er wordt momenteel door het Havenschap van Delfzijl, de beheerder van het industrieterrein, onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor verbetering van de infrastructuur door uitbreiding van het wegennet en de aanleg van een (goederen)spoorlijn.

6.3 Landschap

Bij de uitwerking van het aspect landschap wordt niet alleen het plangebied betrokken maar ook de directe omgeving daarvan. Het plangebied is namelijk geen landschap op zich maar maakt deel uit van een landschap. Er zal dan ook in het onderstaande onderscheid worden gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied (=plangebied + directe omgeving).

Bij de beschrijving van het landschap wordt gebruik gemaakt van gegevens uit het Bestemmingsplan Buitengebied, Deelgebied Midden [Bugel Hajema, 1997] en het Landschapsbeleidsplan [Oranjewoud, 1993].

Het studiegebied behoort tot het buitengebied en het bebouwde gebied van de gemeente Delfzijl. Het buitengebied van Delfzijl is opgebouwd uit een aantal verschillende landschapstypen:

- het wierden landschap;
- het streekdorpen landschap;
- het dijkenlandschap.

In het studiegebied komt met name het streekdorpen landschap en deels ook het wierden landschap voor. Het plangebied behoort tot het landschapstype 'streekdorpen landschap' en grenst aan de noordzijde aan het bebouwde gebied van Delfzijl (landschapstype 'industriegebied').

Voor de beschrijving van de huidige situatie van het landschap van het studiegebied worden de volgende onderdelen beschreven:

- ruimtelijke opbouw van het gebied;
- visueel ruimtelijke karakteristiek;
- cultuurhistorische en archeologische waarden.

6.3.1 Ruimtelijke opbouw van het gebied

De ruimtelijke opbouw van een gebied wordt bepaald door de samenhang van een drietal factoren, te weten;

- *abiotische factoren*: dit betreft de geologische en geomorfologische factoren, de bodemgesteldheid en de waterhuishouding. Op deze laatste zal in deze paragraaf niet worden ingegaan (zie hiervoor verder paragraaf 6.8);
- *biotische factoren*: dit betreft de levende natuur, waaronder het planten- en dierenleven wordt verstaan;
- *antropogene factoren of processen*: dit betreft de menselijke invloeden op het landschap.

Abiotische factoren

Aan het eind van de ijstijden (ongeveer 10.000 jaar geleden) heeft zich in Groningen een landschap gevormd van dekzand met tamelijk grote hoogteverschillen. In het tijdvak na de ijstijden (het Holoceen) bepalen twee processen de vorming van het gebied:

1. de stijging van de zeespiegel;
2. veenvorming.

De zee overspoelde de lage gedeelten, waarbij grote zeeboezems gevormd werden, zoals de boezem bij Termunten. De hogere delen van het dekzandgebied lagen buiten bereik van de zee en stonden alleen onder invloed van het veen.

In het begin van het Holoceen trad een wisselwerking op tussen de uitbreiding van het veen vanaf de hogere gronden en het indringen van de zee. Tevens ontwikkelde zich een kweldergordel, bestaande uit kleiafzettingen en meer zandige ruggen die evenwijdig aan de kustlijn liepen. Door de hogere ligging kon dit gebied bewoond worden en breidde het gebied zich steeds meer uit.

Tussen de kweldergordel en de hoger gelegen zandgebieden lag een veengebied, welke overstroomd raakte en bedekt werd met een laag klei door snelle zeespiegelstijgingen. Dekzandwelvingen staken boven het veen uit.

Veengroei bij Termunten beperkte de invloed van de zee tot een geulensysteem. Dit systeem slibde in de loop van eeuwen dicht.

Biotische factoren

Het voorkomen van planten en dieren werd in het verleden sterk bepaald door de abiotische factoren in het studiegebied. Eeuwenlang was er een wisselwerking tussen mens en natuur. Echter door de intensivering van het menselijk gebruik (met name in de twintigste eeuw) komen de abiotische factoren niet of nauwelijks meer tot uiting in de flora en fauna. Deze ontwikkeling heeft geleid tot een nivellering van flora en fauna. Slechts op enkele plaatsen in het studiegebied kan door (lokaal) extensief gebruik nog de natuurlijke begroeiing worden aangetroffen. Het voorkomen van planten en dieren wordt nu sterk bepaald door met name antropogene factoren zoals de aanleg van vuilstorten en slib/bagger depots. Voor nadere informatie met betrekking tot de huidige situatie aangaande flora en fauna wordt verwezen naar paragraaf 6.4.

Antropogene factoren

Volgend op de eerste ontginningen van het studiegebied vanuit hoger gelegen delen en (woon)plaatsen (wierden), was de aanleg van dijken vanaf de dertiende eeuw, om het zeekele gebied tegen de zee te beschermen waarschijnlijk de eerste grote menselijke ingreep voor het studiegebied. Ook na de bedijking bleef de ontginning overigens plaatsvinden vanaf de hoger gelegen delen van het studiegebied.

Met name in de twintigste eeuw heeft het studiegebied een aantal grote wijzigingen ondergaan als gevolg van menselijke invloeden. Eén van de meest in het oog springende wijziging is de grote uitbreiding van Delfzijl en haar industriegebieden. Daardoor zijn veel oorspronkelijke woonplaatsen (wierden) vooral aan de oostzijde van Delfzijl verdwenen (Hevekesklooster) of geïsoleerd geraakt tussen de industrie (Weiwerd).

Door de toegenomen technische mogelijkheden waren infrastructuur en waterlopen niet meer afhankelijk van de natuurlijke hogere ruggen (of laagtes) in het landschap (Warvenweg/ Termunter Zijldiep). De nieuwe elementen die in het landschap verschenen zoals hoogspanningsleidingen, industriële objecten en aardgasstations werden en zijn nog steeds sterk bepalend voor het landschapsbeeld van het studiegebied.

Ook de intensivering van het landbouwkundige gebruik heeft de nodige wijzigingen tot gevolg gehad. Vooral de (recent) uitgevoerde ruilverkavelingen hebben het agrarische deel van het studiegebied gerationaliseerd waarbij de oorspronkelijke structuur grotendeels het onderspit heeft moeten delven. Het heeft geresulteerd in grote aaneengesloten en goed ontsloten kavels.

6.3.2 Visueel ruimtelijke karakteristiek

De visueel ruimtelijke karakteristiek heeft betrekking op de verschijningsvorm van het landschap en wordt hoofdzakelijk bepaald door;

- mate van openheid;
- aanwezige landschapselementen;
- huidig grondgebruik;
- karakter van het landschap;
- structuur van het landschap;
- beeldopbouw en visuele waarden;
- zichtlijnen en -punten in het landschap;

Openheid

Het streekdorpenlandschap en meer in bijzonder het (studie)gebied is grootschalig en open, met vooral aan de randen van open ruimten verdichting ((streek)dorpen, weg/erfbeplanting etc.). In de open ruimten is incidenteel ook sprake van puntverdichting (verspreide bebouwing+erfbeplanting). De openheid in het plangebied wordt enigszins onderbroken door realisatie van de gemeentelijke vuilstort en de slib/bagger depots. Echter door de schaal van de open ruimte blijft de openheid behouden.

Er is er sprake van een contrast tussen het streekdorpenlandschap en het stedelijke dan wel industriële landschap van Delfzijl. In tegenstelling tot het streekdorpenlandschap wordt het aangrenzende industriële landschap namelijk juist gekenmerkt door grootschalige verdichting en een zeer geringe mate van openheid (kleine ruimten).

Landschapselementen

In het studiegebied zijn de volgende landschapselementen aanwezig (figuur 6.2):

- Puntelementen: erfbeplantingen, losstaande boerderijen;
- Lijnelementen: lintbebouwing, wegbeplanting, de (doorgaande) wegen, hoogspanningsleidingen, het Termunter zijldiep, de Zomerdijk en Oosterhornhaven.
- Vlaktelementen: De vuilstort, het slib/baggerdepot, het industriegebied, boscomplexen, de jacht- en schietsportbaan/crossbaan, dorpen

Grondgebruik

Het gebied wordt voornamelijk voor akkerbouw doeleinden gebruikt, op een enkel grasland perceel na. Uitzondering daarop vormen het noordelijk gelegen industriegebied, de vuilstort, de slib/bagger depots en de schiet-/crossbaan. Tevens vindt in het gebied bosontwikkeling plaats, met name parallel aan het Termunter zijldiep en in de omgeving van Wagenborgen.

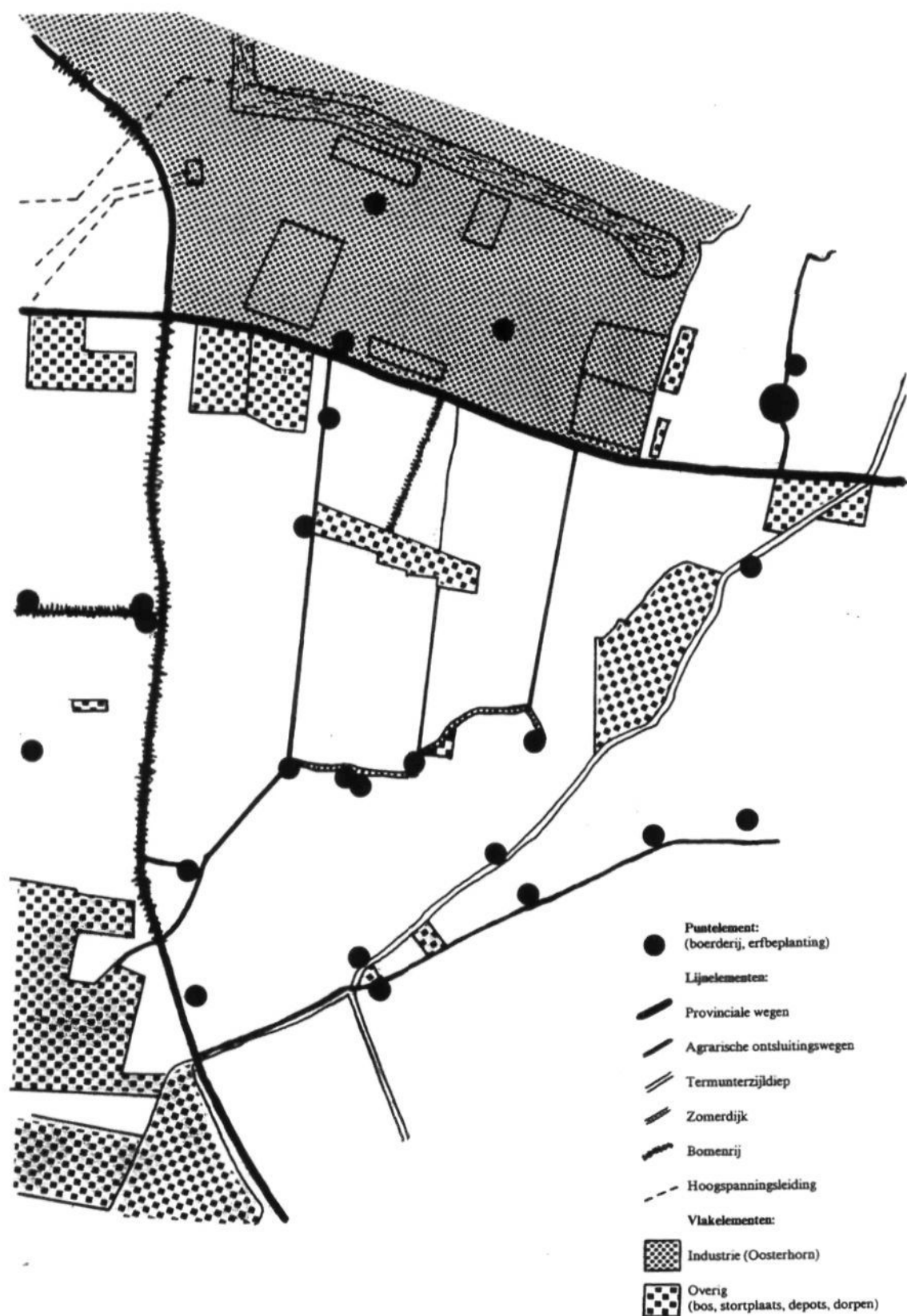
Karakter

Het streekdorpenlandschap heeft een agrarisch karakter en is door de jaren heen sterk gerationaliseerd (grote regelmatige blokverkaveling). Echter het agrarische karakter van het plangebied wordt door de grote mate van openheid van het landschap sterk beïnvloed door het aangrenzende stedelijk en industriële landschap. Ook mede door de aanwezigheid van de slib/bagger depots, vuilstort in het plangebied en de nabijheid van hoogspanningsleidingen heeft het agrarische karakter van het landschap vooral aan de noordzijde van het studiegebied een duidelijk technisch accent. In het studiegebied vindt een geleidelijke overgang plaats tussen het agrarische landschap aan de zuidzijde en het industriële landschap aan de noordzijde.

Structuur

De oorspronkelijke structuur van het studiegebied is gevormd door de abiotische factoren en de daarmee samenhangende wijze van ontginning. Kenmerkend voor het gebied is de lineariteit en het wijdmazig wegenpatroon dat een overwegend rechthoekig stramien volgt. De twee hoofdrichtingen zijn volstrekt verschillend van karakter. Enerzijds de veelal licht kronkelende wegen door de streekdorpen waarlangs de verdichting is geordend ('oost'- 'west'). Anderzijds de vaak haaks daarop aansluitende ontsluitingswegen voor de landbouw, met een kaarsrecht beloop en nagenoeg geen verdichting (noord-zuid).

De oorsprong voorkomende verkaveling (noord-zuid georiënteerde langgestrekte blokverkaveling) is door intensivering van het landbouwkundig gebruik en (recent) uitgevoerde ruilverkavelingen grotendeels verdwenen. Daarvoor in de plaats zijn grote regelmatige blokpercelen gekomen. Slechts in het zuidwestelijke deel van het plangebied is historisch patroon nog herkenbaar. Met name de N362 (gerelateerd aan oorspronkelijke dijk), de Kloosterlaan, het noord-zuid georiënteerde kavelpatroon en in mindere mate de Zomerdijk zijn (historische) structuurdragers van het plangebied (zie figuur 6.2). Door de ontwikkelingen van het gebied in deze eeuw zijn er ook nieuwe structuurdragende elementen aan het gebied toegevoegd zoals de nadrukkelijk aanwezige industriële band ten zuidoosten van Delfzijl. De dominant aanwezige hoogspanningsleidingen in het studiegebied negeren overigens de hoofdrichtingen van het gebied en doen daarmee enigszins afbreuk aan de structuur van het landschap.



Figuur 6.2: Landschapselementen

Beeldopbouw en visuele waarden

De beeldopbouw van het studiegebied is rustig en horizontaal van aard. Het landschapsbeeld is enigszins hiërarchisch, gezien de duidelijk herkenbare samenhangen. De visuele waarde is met name gelegen in de openheid van het (plan)gebied. Mede door deze openheid zijn echter de ten noorden van het plangebied gelegen industrieën visueel erg dominant. Er gaat dan ook een oriënterende werking vanuit. Vooral bij helder weer is de industrie goed zichtbaar. Overige opvallende zichtelementen zijn uitgezonderd de hoogspanningsleidingen en gaslocaties niet of nauwelijks te onderscheiden. In geringe mate vormt de centraal in het plangebied gelegen stortplaats een 'opvallend' zichtelement. Dit vooral gezien het contrast tussen het vlakke agrarische land en de massa en verhoudingen van de stortplaats.

Zichtlijnen en zichtpunten

De mate van belangrijkheid van zichtlijnen en zichtpunten wordt bepaald door het aantal (potentiële) waarnemers. Gezien de openheid van het studiegebied, het ontbreken van reliëf en de toch beperkte mate van bebouwing worden de belangrijkste zichtlijnen en zichtpunten bepaald door de in het gebied aanwezige infrastructuur en bebouwingsconcentraties. Voor het plangebied zijn dan ook de N362 en Warvenweg belangrijk voor de waarneming van het gebied. Het grootste gedeelte van het zuidelijke lokale en doorgaande verkeer van en naar Delfzijl maakt gebruik van deze wegen.

Belangrijkste bebouwingsconcentraties in de directe omgeving van het plangebied zijn naast Delfzijl de dorpen Termunterzijl, Woldendorp en Wagenborger en Meedhuizen.

De dijken in de omgeving van het plangebied worden hier niet genoemd als belangrijke zichtlijnen/punten aangezien het aantal waarnemers vanaf de betreffende dijken gering, en ook de hoogte ten opzicht van het maaiveld beperkt is.

6.3.3 Cultuurhistorische en archeologische waarden

Reeds voor onze jaartelling werd de directe omgeving van het plangebied bewoond. De mensen vestigden zich onder andere op de hoger gelegen kwelderwallen langs de oude kweldergeulen. In tijden met hoge waterstanden werden deze plaatsen opgehoogd en ontstonden terpen of wierden. Voorbeelden hiervan, nabij het plangebied zijn:

- Weiwerd;
- Borgsweer;
- Lalleweer.

In figuur 6.1 zijn de genoemde wierden weergegeven. Ook op dekzandopduikingen vond voor onze jaartelling bewoning plaats. Nabij het plangebied zijn Wagenborgen en Schaapbulten hier nog voorbeelden van. Het overgangsgebied met veen tussen de kwelderwallen en de zandgebieden is vanuit beide zijden ontgonnen. Het overgangsgebied wordt gekenmerkt door een stelsel van noord-zuid lopende wegen en paden, met daarbinnen een regelmatige langgerekte blokverkaveling. Hoewel gerationaliseerd als gevolg van ruilverkavelingen, is deze regelmatig gerichte blokverkaveling nog gedeeltelijk herkenbaar tussen de wegen N362 en de Kloosterlaan (een onderdeel van het plangebied van dit MER).

Een ander cultuurhistorisch gegeven, grotendeels grenzend aan het plangebied, is het beloop van de voormalige Zomerdijk. Het oorspronkelijke dijklichaam is echter nagenoeg geheel afgegraven. Het beloop wordt grotendeels nog gemarkeerd door het gelijknamige vrij kronkelige weggetje dat ter plekke ligt en de daaraan verbonden verdichting. Direct oostelijk van de N362 heeft eveneens een dijk gelegen, die van de Zomerdijk in de richting van Delfzijl liep (cultuurhistorie en archeologie Delfzijl e.o.).

Van deze dijk is echter geheel niets meer zichtbaar, behalve dat een gedeelte van het tracé van de N362 hiervan is afgeleid.

6.3.4 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkelingen die van invloed zijn op de landschappelijke kenmerken van het studiegebied hangen sterk samen met de ontwikkelingen in het grondgebruik van het gebied, de overige ruimtelijke ontwikkelingen en het landschapsbeleid van de gemeente en provincie.

De ontwikkelingen in het studiegebied zijn weergegeven in het gemeentelijke Landschapsbeleidsplan [Oranjewoud, 1993] en het streekplan van de provincie Groningen [Provincie Groningen, 1994].

In het landschapsbeleidsplan wordt bij de beschrijving van de visie gekozen voor drie ontwikkelingslijnen voor het landschap van de betreffende onderscheiden deelgebieden. Voor het grootste (landelijke) gedeelte van ons studiegebied en het plangebied in z'n totaliteit geldt de ontwikkelingslijn waarbij het accent is gelegen op aanpassing van het landschap. Dit houdt in dat het een gebied betreft waarin (niet nader aangeduide) veranderingen zullen optreden, echter deze dienen gezien de waarde van het huidige landschap en de mate van verandering in de bestaande landschappelijke structuur ingepast te worden. Uit de visie volgen de onderstaande wenselijke ontwikkelingen die van belang zijn voor de landschappelijke kenmerken van het studiegebied:

- Benadrukken van lijnvormige elementen: bv. aanbrengen van opgaande wegbeplantingen;
- Duidelijke begrenzing van grote open ruimten: bv. verdichting lint zomerdijk;
- Beperkte blokvormige verdichting in deze open ruimten: beplanting van depots/stortplaats e.d.;
- Versterking van de natte structuur door het gebied.

Het studiegebied en de gewenste ruimtelijke ontwikkelingen daarvan worden in het streekplan provincie Groningen beschreven bij de visie voor de regio noord en deels regio oost. Er wordt gesteld dat vooral het wonen in het betreffende gebied aantrekkelijk gehouden of gemaakt moet worden. Het streven is daarbij om de huidige ruimtelijke structuur in stand te houden. Economische activiteiten worden gestimuleerd in aansluiting op met name de havenfuncties (waaronder Delfzijl). Voor Delfzijl wordt er gedacht aan een versterking van de industrie functie. Het ruimtelijk beleid ten aanzien van het landelijk gebied is er op gericht om de noodzakelijke landbouwherstructurering mogelijk te maken. Belangrijke delen vallen daarom onder de aanduiding 'landbouw richtinggevend'. Aanvullend op de herstructurering is geconcentreerde grootschalige functieverandering in het landelijk gebied mogelijk. Deze functieverandering kan verschillende doelen dienen zoals natuur en/of recreatie. In het gebied nabij Delfzijl (= studiegebied) gaat het om een uitbreiding van recreatieve mogelijkheden en verbetering van de omgevingskwaliteit in aansluiting op het Schildmeer.

De van belang zijnde ontwikkelingen voor het studiegebied die ook uit de plankaart van het streekplan volgen worden in het onderstaande nogmaals puntsgewijs genoemd;

- Stimulering industriële activiteiten;
- Herstructurering van de landbouw (landbouw richtinggevend);
- Geconcentreerde grootschalige functieverandering in aanvulling op de herstructurering.

6.4 Ecologie

In deze paragraaf wordt de huidige situatie beschreven ten aanzien van:

- flora en vegetatie;
- fauna;
- ecologische relaties.

Daarna wordt in z'n algemeenheid ingegaan op de autonome ontwikkeling van het plangebied ten aanzien van Ecologie, aan de hand van vastgesteld beleid.

6.4.1 Flora en vegetatie

In deze paragraaf wordt de floristische en vegetatiekundige betekenis van de locatie Delfzijl Zuidoost beschreven. Hierbij moet worden opgemerkt dat met betrekking tot het voorkomen van plantensoorten een leemte in kennis en informatie bestaat. Er zijn geen vlakdekkende gegevens beschikbaar. Slechts voor één kilometerhok, waarvan een gedeelte behoort tot het plangebied van dit MER, zijn gegevens beschikbaar (Meetnet provincie Groningen). Deze gegevens zullen waar mogelijk geëxtrapoleerd worden naar het plangebied. Waar dit het geval is, wordt dit aangegeven.

Voorts zal gebruik gemaakt worden van gegevens uit het Bestemmingsplan Buitengebied, Deelgebied Midden [Bügel Hajema, 1997] en het Landschapsbeleidsplan Delfzijl [Oranjewoud, 1993].

Het plangebied (zie ook figuur 6.1) is voornamelijk in gebruik als akkerbouwgebied. Voor natuurwaarden blijven daarom slechts lijnvormige elementen, overhoekjes en erven beschikbaar. Daarnaast vormen de stortplaats en de depots wat grotere eenheden. Door de relatieve rust kunnen hier natuurwaarden worden aangetroffen. Zo is bijvoorbeeld de stortplaats omgeven met opgaand hout en bestaat de natuurlijke begroeiing van de depots uit pioniersvegetaties.

Direct langs de zuidoostelijke zijde grenzend aan het plangebied bevindt zich de natuurontwikkelingsstrook "Het Termunterzijldiep", dat is gerelateerd aan het gelijknamige kanaal dat loopt van Termunterzijl richting Nieuwolda, zuidelijk van het plangebied (zie figuur 6.1). Deze nog vrij jonge zone bestaat vooral uit jonge bosaanplant (ooi- en polderbos, direct grenzend aan het plangebied en circa 150-200 m breed), een recreatieweide en water met de functie natuur met daaromheen primaire verlandingsvegetatie. Iets verder van het plangebied, maar wel behorend tot het Termunterzijldiep bevindt zich nog een aantal hectare multifunctioneel bos, in de vorm van een Eikehaagbeukebos en Essen-iepenbos en een klein deel grasland.

6.4.2 Fauna

Met betrekking tot de fauna wordt een onderscheid gemaakt tussen avifauna en overige fauna. Jaarlijks, vanaf 1994, is het plangebied volledig onderzocht [SOVON, 1999] op het voorkomen van (zeldzame) broedvogels, kolonievogels en de beleidsrelevante soorten Ganzen en Zwanen. Deze gegevens worden hier gebruikt om de waarde van het plangebied voor de avifauna te beschrijven. Naast de gegevens van het SOVON wordt hier gebruik gemaakt van gegevens uit "Vogelconcentraties in Groningen" [PPD, 1988]. Hoewel deze gegevens op een aantal punten gedateerd zijn, kunnen ze wel gebruikt worden in combinatie met de gegevens van het SOVON.

Van de overige fauna zijn weinig gegevens beschikbaar. Evenals voor de flora en vegetatie wordt daarom voor de overige fauna gebruik gemaakt van vooral het Bestemmingsplan Buitengebied, Deelgebied Midden [Bügel Hajema, 1997].

Avifauna

Uiteraard zullen in het gebied algemeen voorkomende vogels voorkomen. De houtopstanden zijn bijvoorbeeld van belang als broed-, rust- en foera-geergebied voor algemeen voorkomende zangvogels, zoals bijvoorbeeld Roodborst, Zanglijster en Fitis. Om echter het belang van het plangebied voor vogels aan te kunnen geven wordt hieronder ingegaan op het voorkomen van zeldzame broedvogels, kolonievogels en beleidsrelevante soorten. In onderstaande tabel zijn de recent (na 1994) vastgestelde broedgevallen van zeldzame vogels in het plangebied weergegeven.

Tabel 6.1 *Overzicht zeldzame broedvogels in het plangebied*

Soort	Aantal
Bruine Kiekendief	4 paar
Grauwe Kiekendief	1 paar
Kwartelkoning	4 tot 5 paar
Kleine Plevier	1 paar
Strandplevier	1 paar
Paapje	1 paar

Met uitzondering van de Bruine Kiekendief en de Kleine Plevier staan de andere genoemde soorten op de Rode Lijst van beschermde en/of bedreigde vogelsoorten [Osiëck & Hustings, 1994]. Hiermee wordt aangegeven dat deze soorten in het bijzonder bescherming behoeven. De Kwartelkoning is een wereldwijd bedreigde soort. In Nederland komt de soort maar weinig voor. De landelijke populatie werd in 1996 geschat op 40 tot 60 broedparen, 4 tot 5 paren daarvan broeden, in goede jaren, in het plangebied. Voor de Grauwe Kiekendief wordt het totale aantal broedparen in Nederland nog lager ingeschat: circa 30 broedparen in 1995.

De in Tabel 6.1 genoemde soorten zijn, met uitzondering van de Bruine Kiekendief, allen doelsoorten voor het natuurbeleid van de overheid.

De gegevens van het SOVON geven aan dat er in het plangebied geen kolonievogels voorkomen. Voorheen kwam vooral de Zilvermeeuw in grote getale voor in het plangebied [PPD, 1988]. Deze vogels rustten in het Eems-Dollard gebied en foerageerden in grote aantallen op de vuilstortplaats in het plangebied. Gezien het feit dat de vuilstort sinds 1997 gesloten is, is het niet verwonderlijk dat deze kolonievogel niet meer aangetroffen wordt in het gebied.

De dichtst bij het plangebied bekende kolonies van vogels worden tegenwoordig aangetroffen nabij de havenmond van Delfzijl en in het Hondshalstermeer (zuidwestelijk van het plangebied). Op beide locaties gaat het om kolonies van Kokmeeuw en Visdief. Deze kolonies werden door de PPD in 1988 ook reeds aangegeven. Er werd echter geen vaste vliegroute tussen beide locaties (en daarmee over het plangebied voor deze studie) aangegeven. In dit MER wordt er daarom ook niet vanuit gegaan dat er over het plangebied een belangrijke trekroute voor (kolonie)vogels loopt.

In het studiegebied is voor wat betreft de avifauna voorts het Termunterzijl-deep nog van belang. De huidige broedvogelbevolking is in dit gebied gevarieerd. In 1997 zijn 8 Rode Lijstsoorten waargenomen in het gebied. De geringe ouderdom maakt echter dat het gebied nog aan veel verandering onderhevig is. De huidige avifaunistische waarde van het gebied wordt vooral bepaald door het natte gedeelte, wat circa 250 m uit het plangebied ligt. In het natte gedeelte broeden Rode Lijstsoorten als: Zomertaling (3 paar), Dodaars (1 paar), Kluut (7 paar) en Visdief (1 paar).

Voor de avifauna is tenslotte gekeken of het plangebied van belang is voor de beleidsrelevante soorten ganzen en zwanen. Door de relatief geringe openheid en het vrij intensieve agrarische gebruik, is het gebied weinig aantrekkelijk voor deze soorten. De landbouwgronden grenzend aan de Dollard zijn belangrijke pleisterplaatsen voor Kolgans, Grauwe Gans en Brandgans. Daarnaast vormen het Hondshalstermeer en het wat verder weg gelegen Schildmeer belangrijke slaapplekken voor onder andere Kolgans en Rietgans. Er zijn echter geen aanwijzingen dat het plangebied voor dit MER in een trekroute voor deze soorten ligt.

Uit bovenstaande kan worden opgemaakt dat het plangebied voor geen van de beleidsrelevante soorten zwanen of ganzen van belang is.

Overige fauna

Over het voorkomen van overige fauna in het plangebied is, zoals eerder aangegeven zeer weinig bekend. In het algemeen zullen zoogdieren als Egel, Mol en Konijn vertegenwoordigd zijn, alsmede marterachtigen als Wezel en Hermelijn. De laatste twee zullen vooral voorkomen in de in het gebied aanwezig zijnde jongere bosjes, singels en overige houtopstanden. Voor alle voorkomende zoogdieren (uitgezonderd misschien de Mol) geldt dat de houtopstanden en de aanwezig pioniersvegetaties waarschijnlijk de belangrijkste factoren zijn, die het mogelijk maken dat deze soorten in het agrarisch gebied voorkomen.

6.4.3 Ecologische relaties

Het plangebied zelf vervult, zoals ook al eerder aangegeven, geen enkele rol in het nationale ((P)EHS) of internationale (Natura 2000) netwerk van ecologisch waardevolle of potentieel waardevolle natuurgebieden. Wel bevindt zich langs het plangebied, ten zuidoosten, een verbindingzone genaamd "Termunterzijldiep". Deze voornamelijk droge verbindingzone van bos en ruigte beslaat circa 60 ha, waarvan circa 4 ha moerassig is. Het gehele gebied grenst direct aan de waterloop met dezelfde naam, dat van Termunterzijl richting Nieuwolda loopt.

Het Termunterzijldiep is een nog jong, maar gevarieerd gebied met bosaanplant, grasland, ruigte en water. Onder "flora en vegetatie" en "fauna" zijn de specifieke waarden van het gebied reeds beschreven.

6.4.4 Autonome ontwikkeling

Het plangebied als zodanig zal in de autonome ontwikkeling aan weinig verandering onderhevig zijn. Het intensieve agrarische gebruik zal de ontwikkeling van natuurwaarden niet of nauwelijks toelaten. Op braakliggende stukken kan mogelijk enige natuurlijke ontwikkeling plaatsvinden. Braakligging is echter op dit moment op slechts één groter perceel aan de orde (oostelijk van de vuilstort). Hier is echter tijdelijk naalddhout aangeplant, hetgeen dienst doet als productiebos. Hierdoor zijn de kansen op natuurlijke ontwikkeling eveneens gering.

De vuilstort is de enige locatie in het plangebied waar een enigszins natuurlijke ontwikkeling plaats kan vinden. Tot aan de definitieve eindafwerking van de stortplaats, worden op een gedeelte van het terrein schapen geweid en wordt het overige deel twee maal per jaar geklepelmaaid. In 2007, wanneer de eindafwerking plaatsvindt, wordt echter een geheel nieuwe bovenlaag aangelegd van circa 1,5 m, waardoor alle eventuele natuurlijke ontwikkelingen teniet worden gedaan.

In de autonome ontwikkeling zal het Termunterzijldiep, direct grenzend aan het plangebied, wel relatief snel veranderen. Met het ouder en hoger worden van de nu nog jonge bosaanplant zal het gebied zijn aantrekkelijkheid verliezen voor onder andere een aantal Rode Lijstsoorten, zoals Paapje en Kwartelkoning, maar ook voor thans voorkomende weidevogels. Het natte gedeelte van het gebied zal evenwel zijn waarde behouden, doordat het nat en open gehouden wordt.

6.5 Geluid

Ten behoeve van dit MER is een akoestisch onderzoek verricht door Adviesbureau Peutz & Associates B.V. Dit onderzoek vormt een aparte bijlage bij dit MER en zal naar worden verwezen als: [Peutz, 1999]. Voor dit hoofdstuk zijn relevante delen van genoemd onderzoek overgenomen, dan wel samengevat.

6.5.1 Huidige situatie

Het plangebied is weergegeven in figuur 6.1. De noordzijde van het plangebied wordt begrensd door de Warvenweg. Ten noorden hiervan bevindt zich het industrieterrein Oosterhorn. Dit industrieterrein is voorzien van een geluidzone krachtens artikel 53 Wet geluidhinder. De westzijde van het plangebied wordt gemarkeerd door de provinciale weg N362. Ten westen van de N362 bevindt zich op circa 150 m afstand een schiet- en crossterrein. De zuidgrens van het plangebied wordt begrensd door de lokale wegen Kloosterlaan en Zomerdijk.

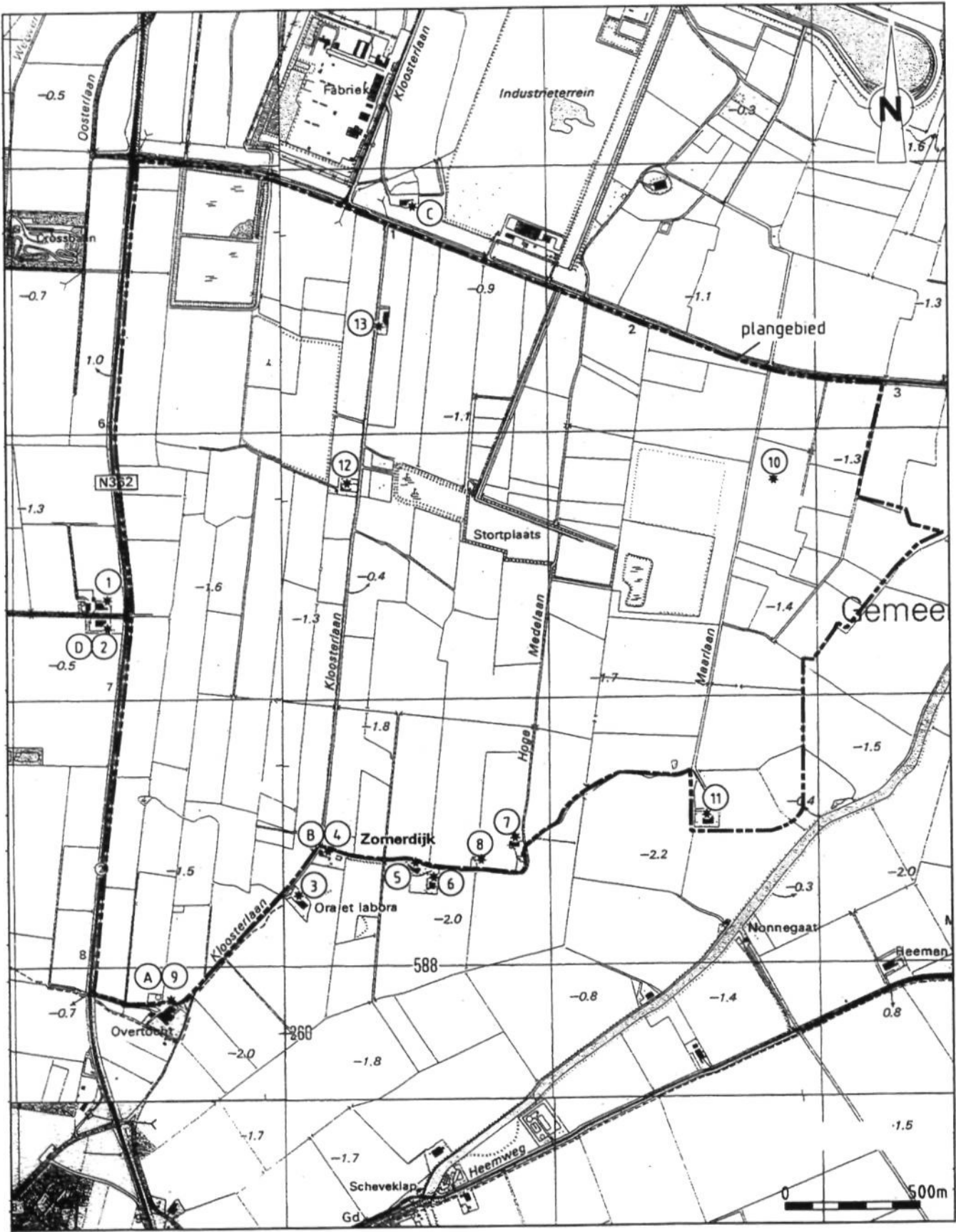
Binnen het plangebied bevindt zich een inmiddels gesloten stortplaats met overslagstation. Het overige deel van het plangebied heeft een agrarische bestemming. Op een afstand van circa 1500 m ten zuidwesten van het plangebied bevindt zich de woonkern van Wagenborgen.

Geluidgevoelige bestemmingen

Geluidgevoelige bestemmingen zijn in dit geval gedefinieerd als zijnde de in en nabij het plangebied aanwezige (agrarische bedrijfs)woningen. Binnen en rondom het plangebied bevinden zich dertien posities met woonbestemming (posities 1 t/m 13, zie figuur 6.3). Voor positie 12 en 13 geldt dat overeenstemming is met de eigenaar dat de woonbestemming aan de woningen zal worden onttrokken. Positie 10 heeft betrekking op een agrarisch bouwvlak met woonbestemming; thans is op dit bouwvlak geen woning of andere bebouwing gerealiseerd of zijn plannen ingediend om deze op korte termijn te realiseren. Positie 13 betreft een woning die thans niet is bewoond.

In totaal zijn zeven van de twaalf beschouwde posities met woonbestemming gelegen binnen de zonegrens van het industrieterrein Oosterhorn.

Voor de huidige situatie ten aanzien van geluid is het referentieniveau van het omgevingsgeluid bepaald. Dit referentieniveau is van belang om, in een later stadium, de geluidsemissie van het windturbinepark te kunnen toetsen. Aan de hand van de omgevingskenmerken en de optredende referentieniveaus in de huidige situatie en de autonome ontwikkeling worden grenswaarden voorgesteld.



Figuur 6.3: Geluidgevoeligebestemmingen en meetposities

Het referentieniveau van het omgevingsgeluid is de hoogste waarde van:

1. het L_{95}^1 van het omgevingsgeluid òf;
2. het optredende equivalente geluidsniveau veroorzaakt door wegverkeersbronnen minus 10 dB(A).

Beide aspecten zijn onderzocht. Vanwege de min of meer continue geluid-emissie van een volledig in bedrijf zijnde windturbinepark is de nachtperiode bepalend voor de beoordeling van de geluidemissie aan mogelijke grenswaarden. Aldus heeft het onderzoek naar de vaststelling van het referentieniveau van het omgevingsgeluid voornamelijk betrekking op deze periode.

Naast het wegverkeer kan ter plaatse van de beschouwde geluidgevoelige bestemmingen geluid afkomstig van het gezondeerde industrieterrein als omgevingseigen worden onderscheiden. Alvorens in te gaan op het referentieniveau, wordt eerst het industrielawaai behandeld.

Industrie

De huidige geluidbelasting ten gevolge van industrielawaai op de dertien beschouwde posities met woonbestemming is bepaald met behulp van het zonebeheersmodel van het industrieterrein Oosterhorn (verstrekkt door de provincie Groningen). In tabel 6.2 is een overzicht gegeven van de met voornoemd zonebeheersmodel berekende geluidbelasting op de verschillende posities.

Tabel 6.2 *Equivalente geluidbelasting ten gevolge van het industrieterrein Oosterhorn in de huidige situatie*

Positie (zie figuur 6.3)	L_{Aeq} in dB(A)-etmaalwaarde Huidige situatie
1	46
2	45
3	43
4	44
5	44
6	44
7	44
8	44
9	42
10	48
11	44
12	48
13	49

Referentieniveau van het omgevingsgeluid

Wegverkeer

De N362 kent een verkeersintensiteit van circa 6900 motorvoertuigen per etmaal (telling provincie Groningen, 1998). De overige verkeerswegen in de omgeving van of binnen het plangebied bezitten een zodanig lage verkeersintensiteit of liggen op een zodanige afstand van het plangebied dat zij geen rol spelen bij de bepaling van het referentieniveau in de omgeving.

Bij de berekening is gebruik gemaakt van de standaardrekenmethode I uit het reken- en meetvoorschrift van het voormalige Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, van mei 1981, ex art. 102 Wgh, zonder aftrek ex art. 103 Wgh.

In tabel 6.3 zijn de rekenresultaten met betrekking tot het wegverkeersgeluid nabij de beschouwde woningen in de omgeving van het plangebied samengevat.

¹ L_{95} = het geluidniveau dat gedurende 95% van een zeker tijdsinterval overschreden wordt

Tabel 6.3 Rekenresultaten met betrekking tot wegverkeersgeluid in positie 1 tot en met 13

Positie (zie figuur 6.3)	Afstand t.o.v. N362	L_{eq} in dB(A) t.g.v. wegverkeer in de nachtperiode	$L_{eq} - 10$ dB(A) t.g.v. wegverkeer in de nachtperiode
1	70	51	41
2	90	49	39
3	740	35	25
4	800	33	23
5	> 1000	< 30	< 20
6	> 1000	< 30	< 20
7	> 1000	< 30	< 20
8	> 1000	< 30	< 20
9	300	41	31
10	> 1000	< 30	< 20
11	> 1000	< 30	< 20
12	860	32	22
13	950	31	21

 L_{95} -niveau van het omgevingsgeluid

Teneinde het L_{95} -niveau van het omgevingsgeluid te bepalen zijn d.d. 24 en 25 maart 1999 in de nachtperiode geluidmetingen verricht in de omgeving van het plangebied.

De metingen zijn verricht op een viertal posities (A t/m D, zie figuur 6.3) binnen en rondom het plangebied. Het wegverkeer over de N362 en de Warvenweg is tijdens de metingen op de meetposities als een omgevingseigen geluidbron waargenomen. Activiteiten van het industrieterrein waren alleen op meetpositie C duidelijk waarneembaar.

Voor de details omtrent de metingen wordt verwezen naar Peutz, 1999. In tabel 6.4 zijn de gemeten L_{95} -niveaus van het omgevingsgeluid voor de posities A tot en met D in dB(A) voor de nachtperiode gegeven.

Tabel 6.4 Gemeten L_{95} -niveaus in de nachtperiode op de posities A t/m D

Positie (zie figuur 6.3)	L_{95} -niveau in dB(A)	
	Meting d.d. 24 maart 1999	Meting d.d. 25 maart 1999
A	-	34
B	-	34
C	47	48
D	34	36

Het L_{95} -niveau zal in de onderhavige situatie met name aan de zuidzijde van het plangebied, door het ontbreken van overige omgevingseigen geluidbronnen, sterk afhankelijk zijn van de windsnelheid. Bij een windsnelheid van 5, 7 en 9 m/s op 10 m hoogte bedraagt het L_{95} -niveau op 5 m hoogte respectievelijk circa 38, 42 en 44 dB(A).

6.5.2 Autonome ontwikkeling**Industrie**

De toekomstige geluidbelasting (autonome ontwikkeling) ten gevolge van industrielawaai op de dertien beschouwde posities met woonbestemming is eveneens bepaald met behulp van het zonebeheersmodel van het industrieterrein Oosterhorn. Bij de toekomstige situatie wordt uitgegaan van een volledige invulling van het industrieterrein. Voor de thans nog braakliggende terreinen is men uitgegaan van kentallen van de provincie.

Tabel 6.5 *Equivalente geluidbelasting ten gevolge van het industrieterrein Oosterhorn in de autonome ontwikkeling*

Positie (zie figuur 6.3)	L_{Aeq} in dB(A)-etmaalwaarde Toekomstige situatie
1	50
2	49
3	47
4	48
5	48
6	48
7	48
8	48
9	46
10	54
11	48
12	53
13	53

Uit bovenstaande blijkt dat de geluidbelasting in de toekomst met 4 tot 6 dB(A) zal toenemen als gevolg van de nadere invulling van het industrieterrein. Voor alle posities is de nachtperiode bepalend voor de etmaalwaarde.

6.5.3 Voorstel grenswaarden

De akoestische situatie wordt op de beschouwde beoordelingsposities qua industrielawaai - zeker met inachtneming van de autonome ontwikkeling - met name gekenmerkt door de akoestische ruimte die is vergeven aan het industrieterrein Oosterhorn. Dit industrieterrein is thans grotendeels nog niet ingevuld. Door de beperkte invulling van het industrieterrein is het thans gemeten L_{95} -niveau naar verwachting veel lager dan het te verwachten L_{95} -niveau na volledig invulling van het industrieterrein. Rekening houdend met omgevingseigen factoren kan voor de posities 1 en 2 (autonome ontwikkeling van industrielawaai en referentieniveau ten gevolge van wegverkeer) en de posities 10, 12 en 13 (autonome ontwikkeling van industrielawaai) gekomen worden tot een reële en verdedigbare grenswaardestelling voor het equivalente geluidniveau (L_{eq}) van 40 dB(A) voor de nachtperiode [Peutz, 1999].

Ten aanzien van beoordelingsposities aan de zuidzijde van het plangebied (positie 3 t/m 9 en 11, zie figuur 6.3) kan het volgende worden opgemerkt:

- De geluidbelasting ten gevolge van industrieterrein Oosterhorn zal na volledige invulling van het industrieterrein maximaal 48 dB(A)-etmaalwaarde bedragen;
- Het berekende L_{eq} - 10 ten gevolge van wegverkeerslawaaï en het thans gemeten L_{95} -niveau geven geen aanleiding tot een hogere grenswaarde dan 30 dB(A) in de nachtperiode;
- De geluidimmissie ten gevolge van windturbines dient beoordeeld te worden bij een windsnelheid van $7 (\pm 2)$ m/s. Het berekende L_{95} -niveau bedraagt bij dergelijke windsnelheden 38 dB(A) bij 5 m/s, 42 dB(A) bij 7 m/s en 44 dB(A) bij 9 m/s.

Op basis van bovenstaande argumenten kunnen de geluidgrenswaarden voor de posities 3 t/m 9 en 11 (zie figuur 6.3), afhankelijk worden gesteld van de heersende windsnelheid ter plaatse. Het equivalente geluidimmissieniveau (L_{Aeq}) in het windsnelheidsgebied 7 ± 2 m/s dient, gemeten en beoordeeld conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (IL-HR-13-01), voor de gevels van de geluidgevoelige bestemmingen ter hoogte van de posities 3 t/m 9 en 11 te voldoen aan de volgende grenswaarden:

- Windsnelheid kleiner dan 7 m/s
grenswaarde nachtperiode (tussen 23.00 en 07.00 uur): 38 dB(A)
- Windsnelheid gelijk aan of groter dan 7 m/s
grenswaarde nachtperiode (tussen 23.00 en 07.00 uur): 40 dB(A)

Aangezien piekniveaus niet van toepassing zijn op windturbines worden deze in het onderhavige onderzoek niet nader beschouwd.

6.6 Energie en lucht

6.6.1 Energieproductie

In de provincie Groningen wordt elektriciteit geleverd door de NV Energie-Distributiemaatschappij voor Oost en Noord Nederland (EDON). EDON betreft de elektriciteit grotendeels van de NV Elektriciteits-Produktiemaatschappij Oost- en Noord Nederland (EPON). EPON is één van de vier elektriciteits-productiemaatschappijen in Nederland. In Nederland geschiedt de centrale opwekking van elektriciteit grotendeels door verbranding van fossiele energiebronnen. Tabel 6.6 geeft de verdeling van de energiedragers (brandstofinzet) in 1997 voor heel Nederland [Ccie Milieu Elektriciteitsproductiebedrijven, 1998] en voor de EPON-centrales weer. [Epon, 1998]

Tabel 6.6 Gemiddelde brandstofinzet voor Nederlandse elektriciteitscentrales en EPON-centrales (1997).

Brandstof	landelijk (%)	EPON (%)
kolen	40,0	23,1
gas	56,0	76,6
uranium	4,0	-

* Een gering aandeel, beduidend minder dan 1%, van de brandstof bestaat uit zware stookolie en is niet in deze tabel terug te vinden.

Het totaalrendement van elektriciteitscentrales wordt verhoogd door het benutten van de restwarmte die vrijkomt bij het mechanisch opwekken van elektriciteit. Dit principe van warmte-krachtkoppeling (WKK) wordt toegepast bij decentrale elektriciteitsproductie door middel van gas. Bij de brandstofinzet spelen kostenaspecten, de beschikbare reserves en milieuaspecten een rol.

Naast de opwekking van elektriciteit door verbranding van fossiele energiebronnen en de toepassing van kernenergie zijn er momenteel voldoende mogelijkheden voor de opwekking van elektriciteit door middel van duurzame energiebronnen. Er zijn mogelijkheden gelegen in de toepassing van windenergie, zonne-energie, biobrandstoffen en warmtepompen. Ook door de verbranding van afval wordt elektriciteit opgewekt.

6.6.2 Luchtkwaliteit en emissies

Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit op een bepaalde locatie wordt zowel bepaald door activiteiten ter plaatse en in de directe omgeving als door activiteiten op grotere afstand. De Groningse industrie emitteert diverse milieubelastende stoffen, maar de emissies zijn laag vergeleken bij de landelijke cijfers [Epon, 1998]. Dat laatste geldt tevens voor het verkeer en vervoer dat in Groningen minder intensief is. Met betrekking tot de landbouw als bron geldt dat de totale zuurdepositie in Noord-Groningen beduidend lager is in vergelijking met andere delen van Nederland. Dit met name door de relatief lage veebezetting in Groningen [RIVM, 1991]. Het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen per hectare ligt in de Groningse akker- en weidebouw ongeveer op het landelijk gemiddelde. De luchtkwaliteit in z'n totaliteit is nationaal gezien gunstig.

Emissies

Bij het opwekken van elektriciteit door middel van verbranding van fossiele brandstof komen emissies vrij in de vorm van CO₂, verzurende stoffen, stof, afvalwarmte, reststoffen van kolenverbranding en ontwavering. In tabel 6.7 zijn de emissies aangegeven die betrekking hebben op het door SEP (Samenwerkende electriciteits-productiebedrijven) opgewekte vermogen (exclusief importeren). Voor deze benadering is gekozen omdat de door de windturbines geleverde energie zal worden opgenomen in het landelijke net, waardoor de vermindering van emissies niet alleen in het EPON-gebied hoeft plaats te hebben maar afhankelijk is van de landelijk gekozen inzet van centrales.

Tabel 6.7 Emissies van door SEP opgewekte elektrische energie in 1997 [SEP, 1998]

	Emissie totaal	Emissie per kWh
SO ₂	12,4 mln kg	0,47 g
NO _x	35,2 mln kg	1,6 g
Zuurequivalenten* (SO ₂ + NO _x)	1153 mln Zeq	0,02 Zeq
CO ₂	37,3 Mton	0,6 kg

* 32 gr. SO₂ = 1 zuurequivalent
46 gr. NO_x = 1 zuurequivalent

Bij de opwekking van elektriciteit door middel van windturbines komen geen van bovengenoemde emissies vrij.

6.6.3 Autonome ontwikkeling

Zoals uit tabel 6.6 blijkt vindt de huidige (conventionele) wijze van energie-opwekking in Groningen voornamelijk plaats door middel van het verbranden van aardgas. Indien de plannen voor de opwekking van elektriciteit met behulp van windenergie geen doorgang vinden, wordt de betreffende energie uitsluitend opgewekt met behulp van deze conventionele methode. Voor de normale opwekking van minimaal 85 mln. kWh elektriciteit per jaar betekent dit een jaarlijks gasverbruik van 25 mln. m³ en een uitstoot van onder meer 50.000 ton CO₂ (0,566 kg/kWh) en 1,70 miljoen zuurequivalenten ten gevolgen van de emissie van SO₂ en NO_x.

6.7 Woon- en leefmilieu

6.7.1 Hinderaspecten

Huidige situatie

De voorkomende vormen van hinder dan wel de betreffende bronnen zijn in voorgaande paragrafen reeds aan de orde gesteld. Het betreft hoofdzakelijk geluidshinder veroorzaakt door diverse bronnen genoemd in paragraaf 6.5. Daarnaast is er sprake van voorkomende (stank)hinder in het gebied veroorzaakt door de in het noorden aanwezige industrieën. De aanwezigheid van de bagger/slib depots en de gemeentelijke vuilstortplaats en het landbouwkundig grondgebruik kunnen daarnaast leiden tot enige mate van (stank)hinder in de omgeving. Thans is deze hinder echter nauwelijks aanwezig. De (stank)hinder van de industrie is in de huidige situatie het meest bepalend.

Autonome ontwikkeling

Het plangebied heeft agrarisch gebruik als hoofdbestemming. De autonome ontwikkeling van het gebied wordt dus bepaald door de agrarische ontwikkeling binnen het gebied. Daarbij is een gegeven dat er geen verdere uitbreiding meer plaats vindt van de bagger/slib depots en de vuilstortplaats. Aangenomen mag worden dat in geval van autonome ontwikkeling geen toename plaatsvindt van de in de huidige situatie geldende hinder. Wel dient ten aanzien van de industrie aan de noordzijde te worden vermeld dat verdere invulling van het huidige industriële gebied mogelijk is (zie paragraaf 6.2.2).