V. NOTITIE MOGELIJKHEDEN VOOR WARMTE- EN KOUDEOPSLAG

Witteveen+Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

notitie

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

onderwerp	Mogelijkheden voor warmte- en koudeopslag
project	MER Glastuinbouw Eemshaven
opdrachtgever	Gemeente Eemsmond
projectcode	EEM2-1
opgemaakt door	drs. ing. A. Balla
datum opmaak	19 december 2005

1. KOUDE- EN WARMTEOPSLAG IN DE GLASTUINBOUW

In de glastuinbouw wordt steeds vaker overgegaan op het gebruik van duurzame energie. In een aantal gevallen is de toepassing van koude- en warmteopslag (KWO) in de bodem een onderdeel van het energieplan van glastuinbouwgebieden. Ook in het glastuinbouwgebied van Eemsmond denkt men na over de mogelijkheden voor KWO.

In deze notitie komen enkele belangrijke ontwerpparameters en milieuaspecten van KWO aan de orde. Op grond daarvan wordt een inschatting gemaakt van de mogelijkheden van KWO in het glastuinbouwgebied van Eemsmond.

2. ONTWERPPARAMETERS KWO GLASTUINBOUW

Om een inschatting te kunnen maken of op een bepaalde locatie KWO-systemen voor de glastuinbouw geïnstalleerd kunnen worden, wordt een aantal ontwerpparameters nagelopen. Daarbij spelen vooral de geohydrologie en de milieueffecten ter plaatse een belangrijke rol. De belangrijkste parameters zijn:

- wateropslagbehoefte: 10 à 16 m^3/m^2 kasoppervlak [1]. Voor het gebruik van koude- en warmteopslag in de glastuinbouw zijn grote hoeveelheden grondwater nodig. Afhankelijk van de teelt varieert deze hoeveelheid van 10 tot 16 m^3/m^2 kasoppervlak;
- filterlengte van de bronnen: 35-50 meter[1]. Het is van belang dat de gevormde koude en warme bel geen grote invloed op elkaar uitoefenen. Ook moet rekening worden gehouden met koude en warme bellen van buurbedrijven of-clusters. Om de koude en warme bel binnen het terrein van het eigen bronnensysteem te houden, zonder teveel onderlinge invloed van de bellen, is in het algemeen een filterlengte van 35 à 50 meter nodig. Dit is afhankelijk van de eigenschappen van het watervoerend pakket en de wateropslagbehoefte van de teelt;
- k-waarde: minimaal 15 m/d^2. Om grote hoeveelheden water te produceren voor KWO zonder een excessieve hoeveelheid pompenergie nodig te hebben, wordt in de regel gesteld dat de doorlatendheid van het watervoerend pakket tenminste 15 m/d moet zijn;
- kD-waarde: minimaal 500-750 m^2/dag. De combinatie van een minimaal benodigde filterlengte en doorlatendheid geeft een minimaal benodigd doorlaatvermogen van het watervoerend pakket tussen de 500-750 m^2/d;

---

1 Zwart, de H.F. en Elswijk, R.C., 'Onderlinge beïnvloeding van ondergrondse energieopslagsystemen voor tuinbouwkassen', IMAG 2002.

2 Braak, van den N.J., et. al. 'Toepasbaarheid van aquifers in de glastuinbouw voor warmtewinning en -opslag', IMAG 2001.

- grondwaterstroming: maximaal 10 tot 30 meter per jaar[3]. De grondwaterstroming heeft een invloed op de verplaatsing van de koude en warme bellen. Grote verplaatsingen t.g.v. een hoge grondwaterstroming leveren thermische verliezen op. Deze verliezen hebben direct invloed op het rendement van de hele installatie. Grondwaterstromingen van maximaal 10-30 meter per jaar zijn toelaatbaar voor KWO-systemen;
- grondwaterkwaliteit en –temperatuur / verstoppen van bronnen. Om verstoppingen van bronnen tegen te gaan is het van belang dat het grondwater in het gehele invloedsgebied een homogene kwaliteit heeft. In geen geval mag zowel zuurstofrijk als ijzerrijk water tegelijkertijd worden aangetrokken en vermengd[2].

3. MILIEUASPECTEN KWO GLASTUINBOUW

Het installeren en exploiteren van een KWO heeft effecten op het milieu. De gebruikte informatie in deze paragraaf is grotendeels ontleend aan het rapport 'Bepaling van de milieueffecten van grondwatersystemen en bodemwarmtewisselaars', deelrapport: 'milieueffecten en –afweging, fase 1', NOVEM 2003.

3.1. Negatieve effecten

Negatieve effecten zijn:

- het aantal boringen/doubl*etten*. Het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket speelt een grote rol bij de hoeveelheid doubletten dat nodig is voor het KWO-systeem. Een doublet bestaat uit een onttrekkingsput en een infiltratieput. Hoe groter het doorlaatvermogen hoe minder doubletten nodig zijn, des te minder bodemverstoringen;
- opbarsten van bodemlagen. Waterdrukken in het watervoerend pakket lopen ter plaatse van de infiltratiebronnen op tijdens het infiltreren van water. Bij KWO in ondiepe watervoerende pakketten kan bij te hoge waterdrukken de korrelspanning in het zand zodanig laag worden dat de bodem kan gaan splijten. Om dit verschijnsel tegen te gaan zullen er meer doubletten nodig zijn in ondiepe watervoerende pakketten. In dieper gelegen watervoerende pakketten speelt dit probleem veel minder en kan volstaan worden met minder doubletten;
- hydraulische invloed. Het onttrekken en infiltreren van grondwater brengt tot op een bepaalde afstand veranderingen teweeg in het stijghoogtepatroon en beïnvloedt daarmee de stromingssituatie in het watervoerend pakket. Met een grondwatermodel is deze invloed te berekenen. De hydraulische invloed zal minder zijn wanneer de filters geplaatst worden in een relatief dik watervoerend pakket met een hoge doorlatendheid. Bovendien zal om de freatische grondwaterstand zo min mogelijk te beïnvloeden, gestreefd moeten worden naar een zo hoog mogelijke weerstand tussen de filters en het maaiveld. Dit is te bereiken door de filters diep te plaatsen en gebruik te maken van een eventueel aanwezige slecht doorlatende deklaag of tussenlaag;
- thermische invloed. Door geleiding, dispersie en afstroming wordt een deel van de geïnjecteerde koude en warmte tot buiten het thermisch invloedsgebied van het koude- warmteopslagsysteem getransporteerd. Met een model kunnen de temperatuursveranderingen van het grondwater in de loop der jaren berekend worden. Ook hier geldt dat met een relatief dik watervoerend pakket met een hoge doorlatendheid de invloed minder is. Tevens geldt dat de thermische invloed kan worden beperkt door watervoerende pakketten te kiezen waarin de stromingssnelheid van het grondwater klein is. Gezien de geringe temperatuursverschillen bij de meeste koude- warmteopslagsystemen (7 tot 25°C) worden geen noemenswaardige effecten verwacht op de chemische en microbiologische samenstelling van het grondwater. Aan maaiveld zijn thermische effecten te verwaarlozen ten opzichte van de dagelijkse in- en uitgaande zonnestraling;
- zettingen. De zettingen die zullen optreden zijn een direct gevolg van de optredende stijghoogteveranderingen en zijn daarmee een direct gevolg van de hydraulische invloed. Beperkingen ten aanzien van deze effecten zijn derhalve hetzelfde als bij de hydraulische invloed;

---

[3] Aarsen, van M.M. 'Kansen voor lage temperatuurwarmte in combinatie met warmtepompen en ondergrondse energieopslag bij (bijna) gesloten kassen', deelrapport ondergrondse energieopslag, Kema 2002.

- menging grondwater. Door het onttrekken en infiltreren van grondwater zal grondwater van verschillende dieptes met elkaar gemengd worden. Om menging zoveel mogelijk te voorkomen moeten de onttrekkings- en retourneringsfilters in hetzelfde watervoerend pakket worden geplaatst. Het te retourneren grondwater mag niet van slechtere kwaliteit zijn dan het ontvangende water ter plaatse van de retourputten. Om aantasting van de zoetwatervoorraad te voorkomen moet worden gestreefd naar het aanleggen van de filters in watervoerende pakketten die geheel zoet of geheel zout zijn.

3.2. Positieve effecten

Positieve gevolgen zijn:

- primaire energiebesparing. Bij een optimale kasconfiguratie kan 5,6 m^3/m^2 aardgas per jaar worden bespaard ten opzichte van een conventioneel klimaatsysteem[2];
- reductie van CO_2, NO_x, SO_2 uitstoot. De besparing van aardgas geeft een directe besparing op de uitstoot van CO_2, NO_x en SO_2.

4. TOETS GESCHIKTHEID LOCATIE VOOR KWO

De geohydrologische aspecten van belang voor KWO staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Geohydrologische aspecten ter plaatse van het plangebied

slecht doorlatende deklaag	van circa +2 tot – 40 (m t.o.v. NAP)	
eerste watervoerend pakket	van circa –40 tot –120 (m t.o.v. NAP)	kD-waarde=280m2/d (resultaat pompproef in de buurt van het plangebied)
geohydrologische basis	van circa –120 en dieper (m t.o.v. NAP)	
zoet-zout grensvlak	nagenoeg in het maaiveld	
bodemverontreinigingen	niet aanwezig	
grondwaterstroming	onbekend	

De huidige geohydrologische kennis over het gebied van de Eemshaven is momenteel te onvolledig om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over de mogelijkheid een KWO-systeem te ontwerpen dat rendabel zou kunnen zijn. Als de ontwerpparameters voor KWO echter worden getoetst aan de huidige kennis over de geohydrologie kan een inschatting worden gedaan of KWO een mogelijkheid is voor het glastuinbouwgebied van Eemsmond.

Uit het resultaat van de pompproef, gedaan in Noordoost Groningen komt naar voren dat het watervoerende pakket een kD-waarde heeft van (slechts) 280 m^2/d. Dit pakket heeft een dikte van ongeveer 80 meter. Dit resulteert in een k-waarde van het watervoerend pakket van 3,5 m/d. De minimale eis voor een rendabele KWO is een k-waarde van 15 m/d. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het gebied niet geschikt zal zijn voor grootschalig koude- warmteopslag.

Aangezien deze conclusie is gebaseerd op een pompproef elders in Noordoost Groningen, is nader geohydrologisch onderzoek nodig om de betrouwbaarheid van deze inschatting te bepalen.

5. CONCLUSIE

Momenteel is onvoldoende geohydrologische kennis beschikbaar van het plangebied van de Eemshaven om een betrouwbaar KWO-systeem te kunnen ontwerpen en de milieueffecten hiervan te kunnen bepalen.

Volgens een eerste inschatting zou, op basis van de geringe doorlatendheid van het eerste watervoerende pakket, het gebied van de Eemshaven geen kansrijke locatie zijn voor de ontwikkeling van (grootschalige) KWO. Nader onderzoek zou hier echter uitsluitsel over moeten geven. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan een pompproef. Hierbij wordt opgemerkt dat TNO in 2006 voor de provincie Groningen nader onderzoek zal uitvoeren in het kader van het REGIS.

VI. NOTITIE RESULTATEN LICHTMETING

Witteveen+Bos

notitie

water
infrastructuur
milieu
bouw

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

onderwerp	Resultaten lichtmeting
project	MER Glastuinbouwgebied Eemshaven
opdrachtgever	Gemeente Eemsmond
projectcode	EEM2-1
opgemaakt door	ing. J.M. Faber
datum opmaak	23 maart 2005

AANLEIDING

In het MER voor het glastuinbouwgebied Eemshaven is licht een belangrijk aspect. Om inzicht te krijgen in de huidige lichtsituatie, is op de avond en nacht van 21 maart 2005 in en rond het plangebied een aantal lichtmetingen uitgevoerd.

meting

De lichtmetingen zijn gemaakt met een Chauvin Arnoux lichtsensor PC67 met een diafragma E/10. Er zijn vier series metingen gedaan, in 12 meetpunten (afbeelding 1). De eerste serie vond plaats van 19.00 tot 20.20 uur (1.20'), de tweede van 20.48 tot 21.46 uur (0.58'), de derde van 21.50 tot 23.00 uur (1.10') en de vierde van 23.02 tot 23.50 uur (0.48').

Tijdens de metingen stond er een driekwarts maan, was het helder weer met een grote zichtafstand. Er was geen sprake van neerslag en gedurende de gehele meetperiode was het heel licht bewolkt.

meetresultaten

In de navolgende tabel staan de meetresultaten.

Tabel 1. Resultaten lichtmetingen glastuinbouwgebied Eemshaven e.o.

nr.	Meetserie met tijdsduur	1	2	3	4
	Beschrijving meetpunt				
1	Nabij Oosteinde, kijkend richting industriegebied. Industriegebied is zichtbaar, maar waarschijnlijk weinig hinderlijk.	19.00 u 060	21.15 u 004	22.20 u 0,20	23.28 u 0,27
2	Nabij Oude Schip, aan de voet van de dijk, met verschillende lichtmasten in de buurt.	19.10 u 024	20.57 u 004	22.05 u 0,26	23.15 u 0,29
3	Ook nabij Oude Schip, op de dijk, ook met lichtmasten in de buurt.	19.11 u 024	20.58 u 004	22.06 u 0,20	23.16 u 0,25
4	Nabij Nooitgedacht, nabij één felschijnende lichtmast.	19.15 u 008	20.52 u 004	22.00 u 0,22	23.13 u 0,21
5	Nabij rotonde. Op de rotonde staan enkele felle lichtmasten; ook rondom de rotonde staan (minder felle) lichtmasten.	19.35 u 005	20.50 u 005	23.00 u 2,15	23.08 u 1,98
6	Nabij het schakelstation. Die straalde zelf bijna geen *lichtuit, wel stonden daar enkele lichtmasten.*	19.40 u *003*	20.48 u *003*	21.52 u *0,22*	23.02 u *0,24*

nr.	Meetserie met tijdsduur Beschrijving meetpunt	1	2	3	4
7	In een verlaten/ruig terrein (afgezet, de metingen zijn aan de rand genomen). Verlichting is nauwelijks aanwezig.	19.45 u 003	21.46 u 004	21.50 u 0,18	23.09 u 0,21
8	Nabij een kruising, nabij een gebouw met felle lampen. Ook nabij de haven, waar ook licht vandaan kwam.	19.55 u 002	21.20 u 004	22.51 u 0,90	23.50 u 2,41
9	In een afgelegen gebied. Invloed van licht uit de omgeving is niet merkbaar. Op enkele honderden meters een militair terrein met lichtmasten.	20.00 u 004	21.30 u 004	22.44 u 0,25	23.43 u 0,17
10	In een afgelegen gebied zonder lampen of lichtmasten in de omgeving.	20.10 u 003	21.34 u 004	22.33 u 0,22	23.35 u 0,18
11	Nabij Koningsoord. Beïnvloeding door lichtmasten, haven of industrieterrein is niet merkbaar.	20.20 u 004	21.05 u 004	22.15 u 0,16	23.23 u 0,22
12	Middenin het plangebied. Geen invloed van lichtmasten. Het industriegebied is te zien, maar heeft geen invloed op de meting.	19.12 u 024	21.00 u 004	22.09 u 0,19	23.18 u 0,19

conclusies

- meetserie 1 geeft een indruk van het verloop van de schemering (verloop van 60 lux tot 2 à 3 lux), maar is om die reden voor het doel van de meting niet bruikbaar. Meetserie 2 is genomen met een verkeerd interval op het meetinstrument en is voor het doel van de meting ook niet bruikbaar;
- de meetseries 3 en 4 zijn voor het doel van de meting bruikbaar. Enkele opvallende punten zijn:
  - de meetpunten 5 (Kwelderweg, nabij rotonde) en 8 (Kwelderweg, nabij toegang haven) hebben de hoogste lichtniveaus(circa 2,5 lux);
  - het westelijk en oostelijk haventerrein (meetpunten 7 en 9) hebben een laag verlichtingsniveau (circa 0,2 lux);
  - de overige meetpunten hebben ook een laag verlichtingsniveau (0,16 à 0,29 lux).

Geconcludeerd wordt, dat het in het gebied, behoudens enkele uitzonderingen, nog donker is, met een verlichtingsniveau van ongeveer 0,2 à 0,3 lux. Dat geldt ook voor het westelijk en oostelijk industrieterrein. Het gemeten verlichtingsniveau komt overeen met de in het MER genoemde lichtsterkte van volle *maan (0,25 lux). Tijdens de meting stond er een driekwarts maan, die goed zichtbaar was. De haven is* van veraf goed zichtbaar, maar dat heeft weinig of geen weinig invloed op de verlichtingssterkte in het gebied.

Afbeelding 1 Locatie meetpunten

VII. PASSENDE BEOORDELING IN HET KADER VAN DE NATUURBESCHERMINGSWET

VIII. ONDERZOEK IN HET KADER VAN DE FLORA- EN FAUNAWET

IX. NOTITIE PEILSTIJGING OPPERVLAKTEWATER

Witteveen+Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

notitie

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

onderwerp	Peilstijging oppervlaktewater
project	MER Glastuinbouwgebied Eemshaven
opdrachtgever	Gemeente Eemsmond
projectcode	EEM2-1
opgemaakt door	drs. ing. A. Balla
datum opmaak	10 maart 2005

1. BERGING IN GIETWATERBASSINS

Voor de waterhuishouding wordt uitgegaan van handhaving van de bestaande waterpeilen en afwatering (zie de notitie 'Varianten waterhuishouding'). Het toekomstige watersysteem binnen het plangebied blijft in open verbinding staan met het afwateringssysteem de Groote Tjariet en het Oostpolderkanaal.

De kassen krijgen een gietwaterberging met een omvang van minimaal 3.000 m^3/ha. De afstromende neerslag op de kassen wordt eerst naar die gietwaterberging afgevoerd. Indien die berging ten tijde van die neerslag vol zou raken, wordt het wateroverschot gecontroleerd afgevoerd naar het oppervlaktewater. Het waterschap heeft als eis een maximale afvoer van 1,33 l/s.ha, gelijk aan de maatgevende landelijke afvoer. Bij deze afvoer vindt net als in de bestaande situatie geen piekafvoer naar het oppervlaktewater plaats. Hieraan kan invulling worden gegeven door in de bassins 50 mm (=500 m^3/ha) te reserveren voor het opvangen van piekbuien. Bij overschrijding van 2.500 m^3/ha, vindt dan waterafvoer naar het oppervlaktewater plaats. In de onderstaande afbeelding is het verloop van de waterstand in de bassins weergegeven.

Afbeelding 1. Verloop waterstand in de waterbassins

De weergegeven waterstand is gebaseerd op de hydrologische jaren 1971 t/m 2000. Bij de berekening zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- neerslag- en verdampingswaarden (dagwaarden) op het KNMI station Eelde;
- 12 % aan bassins bij bassins van 3.000 m^3/ha en een diepte in de bassins van 2,5 m;

- verdamping in de bassins 1,25 x de referentie gewasverdamping [Cultuurtechnisch Vademecum, waarde voor open water];
- een wateropname (verdamping, groei van plantedelen) door de gewassen van 650 mm/jaar [gemiddelde waterverbruik, zoals aangegeven in het rapport 'Goed Gietwater', CIW, januari 2004].

Uit de afbeelding blijkt dat op 0,25 % van de dagen de bassins leeg zijn, waardoor op deze dagen leidingwater gebruikt dient te worden voor de toepassing van gietwater. Verder blijkt dat in de hydrologische jaren 1971 t/m 2000 geen volledige vulling van de berging plaatsvindt.

2. CONTROLE EXTREME SITUATIE

Ter controle van de extreme situatie dat een nieuwe (maatgevende) regenbui zou optreden op een moment dat de gietwaterberging nagenoeg geheel zou zijn gevuld, is een controleberekening uitgevoerd. Berekend is wat de peilstijging in het oppervlaktewater zou zijn bij een regenbui die ééns in de 100 jaar voorkomt (regenduurlijn T=100), bij volledig gevulde bassins. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:
- er is geen sprake van afwenteling van piekafvoeren uit bovenstroomse gebieden op het plangebied;
- regenwaterbassins, waarin 500 m^3/ha (50 mm) gereserveerd is voor waterberging;
- gecontroleerde afvoer uit de bassins met 1,33 l/s.ha (11,5 mm/dag) bij niet volledige vulling;
- directe afvoer uit de bassins bij volledige vulling;
- een gecontroleerde afvoer vanuit het oppervlaktewater in plangebied naar benedenstroomse gebieden van 1,33 l/s.ha (11,5 mm/dag).

In de onderstaande afbeelding 2 is het resultaat van de bergingsberekening weergegeven.

Afbeelding 2. Weergave van de berging in het oppervlaktewater bij T=100

Uit de berekening blijkt dat maximaal 11,2 mm water geborgen dient te worden in het oppervlaktewater. Dat is 112 m^3/ha. In de onderstaande tabel is de peilstijging weergegeven bij verschillende percentages aan open water.

Tabel 1. Peilstijging in plangebied bij 11,2 mm waterberging (T=100 regenduurlijn)

open water	peilstijging (m)
0,5 %	2,24
1 %	1,12
2 %	0,56
3 %	0,37
4 %	0,28
5 %	0,22
6 %	0,19
7 %	0,16
8 %	0,14
9 %	0,12
10 %	0,11

Uit de tabel blijkt dat de peilstijging wordt bij:
- open water 10 % peilstijging 11 cm;
- open water 5 % peilstijging 22 cm;
- open water 2 % peilstijging 56 cm.

Gelet op de drooglegging in het gebied (meer dan 2 meter, zie de notitie 'Varianten waterhuishouding') kan derhalve voor de noodberging van hemelwater met een zeer gering percentage oppervlaktewater worden volstaan.

3. CONCLUSIE

Geconcludeerd wordt, dat indien:
- geen afwenteling van piekafvoeren vanuit bovenstroomse gebieden op het plangebied plaatsvindt;
- een berging van 500 m^3/ha (50 mm) in de bassins wordt gereserveerd voor het afvangen van piekafvoeren;
- een afvoer van 1,33 l/s.ha vanuit het plangebied wordt toegestaan;
- er voldoende open water aangelegd wordt (minimaal 1 %).

de peilstijging in het plangebied gering is. Bij een groter percentage dan 1 % is sprake van een robuuste waterberging.

X. NOTITIE VERZILTING GRONDWATER

Witteveen+Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

notitie

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

onderwerp	Verzilting grondwater
project	MER Glastuinbouwgebied Eemshaven
opdrachtgever	Gemeente Eemsmond
projectcode	EEM2-1
opgemaakt door	drs. ing. A. Balla
datum opmaak	10 maart 2005

1. INLEIDING

Door de bouw van de kassen zal er minder zoet water infiltreren in de bodem. In deze notitie worden de effecten hiervan beschouwd. Hierbij wordt eerst ingegaan op de bestaande situatie. Vervolgens komt de toekomstige situatie aan bod. Tenslotte worden de belangrijkste conclusies gepresenteerd.

2. BESTAANDE SITUATIE

algemene beschrijving

Het plangebied heeft een omvang van circa 435 ha. In het plangebied liggen geen natuurgebieden en het gebied vervult ook geen functie in de ontwikkeling van ecologische verbindingszones. De Waddenzee ligt op een afstand van 1,0 à 1,8 km. Tussen de Waddenzee en het plangebied ligt het industriegebied van de Eemshaven. Het plangebied heeft thans een agrarische functie met vooral aardappelteelt. In het gebied ligt een hoeve en een enkele woning. Ook de omgeving heeft voornamelijk een agrarische functie. Buiten het plangebied liggen enkele woningen en kleine kernen, waaronder het dorp Oudeschip en de buurtschappen Koningsoord, Nooitgedacht en Polen.

Het maaiveldhoogte in het plangebied ligt op NAP +2,0 tot +2,5 m in het noorden en loopt in zuidelijke richting af tot circa NAP 1,2 m. De dijklichamen liggen ca. 3,5 m hoger dan het omsloten maaiveld.

Het gebeid ligt benedenstrooms in het peilgebied Noordoostelijke Kustpolders. Het gebied water af via de Groote en de Kleine Tjariet en het Oostpolderbermkanaal op het gemaal Spijksterpompen. Dit gemaal loost op de Eems. De Groote Tjariet is in provinciale omgevingsplan aangegeven als waterloop met landschapswaarde. Er wordt een vast polderpeil gehandhaafd in het gebied van NAP –0,69 m. De totale oppervlak van het peilgebied is 8.400 ha. De chlorideconcentratie van het oppervlaktewater varieert tussen de 150 en de1.200 mg/l (zie de notitie Gegevens oppervlaktewaterkwaliteit). Voor de berekening wordt een gemiddelde concentratie aangehouden van 750 mg/l.

In tabel 1 worden de grondwaterstanden aangegeven in het plangebied en omgeving.

Tabel 1. Grondwaterstanden

	peilbuis 750 m ten westen van het plangebied		peilbuis in het zuidoosten van het plangebied
filterdiepte	-4 m NAP	-24 m NAP	-24 m NAP
mv		+1,0	+1,25
GHG	+0,47	+0,50	+1,02
GLG	+0,51	-0,05	+0,16

Het zoet-zout grens ligt nagenoeg tot aan maaiveld; er is sprake van dunne zoetwaterlenzen. Het grondwater heeft een sterk brak karakter. In de peilbuis in het zuidoosten van het plangebied is het ondiepe chloridegehalte 12.810 mg/l (1997) en het diepe 10.950 mg/l. In de peilbuis ten westen van het plangebied is de diepe chlorideconcentratie 8.540 mg/l (1998). Het zeeniveau ligt op circa NAP 0 m. De grondwaterstroming is zuidelijk gericht met een gradiënt van $2*10^{-4}$ m (TNO, 1978). De stijghoogte in het diepe pakket is groter dan de stijghoogte in het ondiepe pakket. Er is derhalve sprake van een kwelsituatie.

water- en chloridebalans

In de onderstaande afbeelding is de huidige water- en chloridebalans weergegeven.

Afbeelding 1. Schematische weergave water- en chloridestromen bestaande situatie

Voor zeewater kan uitgegaan worden van 18.800 mg/l chloride. Voor het regenwater kan uitgegaan worden van 12 mg/l. Het neerslagoverschot is 246 mm/jaar (0,7 mm/dag). Bij een chlorideconcentratie in het grondwater van 10.950 mg/l, is de hoeveelheid zeekwel 342 mm/jr, ofwel 0,9 mm/dag. De uitstroming van het grondwater naar het oppervlaktewater is dan 588 mm/jr, ofwel 1,6 mm/dag. Een groot deel van de wateraanvoer van het oppervlaktewater is afkomstig van elders. Het peilgebied heeft een oppervlak van 8.400 ha en het plangebied heeft een oppervlak van circa 435 ha. Aangezien de aanvoer uit het plangebied 588 mm/jr is, is de aanvoer van het bovenstroomse gebied dan 8.400 / 435 x 588 = 11.354 mm/jr. Deze aanvoer heeft een zoutconcentratie van 222 mg/l.

3. TOEKOMSTIGE SITUATIE

algemene beschrijving
Voor de toekomstige situatie wordt uitgegaan van 60 % aan kassen, 20 % aan voorzieningen op particulier terrein en 20 % aan openbare voorzieningen. De kassen zullen worden voorzien van waterdichte waterbassins. In de kassen wordt een gesloten watercircuit toegepast. De bassins worden gevuld met regenwater dat van de kasdaken is afgestroomd. Vanuit de bassins wordt het wateroverschot beheerst (maximaal 1,33 l.s/ha) afgevoerd op oppervlaktewater. Het gebied maakt ook in de toekomst onderdeel uit van het peilgebied Noordoostelijke Kustpolders.

water- en chloridebalans
In de onderstaande afbeelding is de water- en chloridebalans weergegeven bij 60 % aan kassen en 40 % aan overige verharding. Hierbij is er van uitgegaan dat het water op de overige verharding met de riolering afgevoerd wordt naar de rwzi.

Afbeelding 2. Schematische weergave water- en chloridestromen toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt het regenwater geborgen in bassins. Door de toename van de verharding zal de chlorideconcentratie in het grondwater onder de kassen hoger worden, tot plaatselijk maximaal 18.800 mg/l Cl (de concentratie van zeewater). Het effect op chlorideconcentratie van het grondwater in de omgeving van het plangebied is echter gering omdat de zoute kwel in het oppervlaktewater in het plangebied uitstroomt naar het oppervlaktewater. De kwelhoeveelheid neemt nauwelijks toe omdat de waterpeilen niet veranderen. Alleen doordat de tegendruk van het neerslagoverschot iets afneemt, neemt de kwelhoeveelheid iets toe. Dit is bij de balans echter verder buiten beschouwing gelaten. De sterke verdunning met water van elders (vanuit het bovenstrooms gelegen gebied) blijft eveneens bestaan. De chlorideconcentratie in het oppervlaktewater wordt dan 765 mg/l, dat is 2 % hoger dan in de huidige situatie. Verspreiding (wegzijging) van zout water naar de omgeving is echter niet aan de orde. De toename van de zoutconcentratie is slechts gering en de waterpeilen veranderen niet. De wegzijging naar elders dus evenmin.

3. CONCLUSIES

Uit het voorgaande wordt het volgende geconcludeerd:

- door de komst van de glastuinbouw neemt de infiltratie van zoet regenwater naar het grondwater sterk af, met circa 80%. Hierdoor wordt het grondwater in het plangebied zouter. Dit vormt, gezien de voorgenomen teeltvorm in de kassen, voor de kassen geen probleem;
- het effect op de chlorideconcentraties in het grondwatersysteem van de omgeving is gering. De zoute kwel stroomt namelijk uit in het oppervlaktewater in het plangebied;
- het effect op de chlorideconcentratie van het oppervlaktewater is eveneens gering. De chlorideconcentratie in het oppervlaktewater neemt iets toe (2 %). Gezien de benedenstroomse ligging van het plangebied, vormt dit eveneens geen ernstig knelpunt;
- doordat het grondwaterpeil in het plangebied niet toeneemt, is er ook geen sprake van extra kwel naar de omgeving.

BIJLAGE

$Q_{in, neerslag}$	Aanvoer regenwater (neerslag-gewasverdamping)	246 mm/jr
$C_{neerslag}$	Concentratie infiltrerend regenwater na indikking	38 mg-Cl/l
$Q_{in, zee}$	Aanvoer zeewater	Onbekend
C_{zee}	Kwaliteit zeewater	18.000 mg-Cl/l
$Q_{uit, grondwater}$	Uitspoeling grondwater	Onbekend
$C_{grondwater}$	kwaliteit grondwater	10.950 mg-Cl/l

Formule 1 $Q_{uit, grondwater} = Q_{in, neerslag} + Q_{in, zee}$

Formule 2 $(Q_{uit, grondwater} * C_{uit, grondwater}) = (Q_{in, neerslag} * C_{neerslag}) + (Q_{in, zee} * C_{zee})$

Aanname 1: $Q_{in, zee}$ = 200 mm/jr

Formule 1 $Q_{uit, grondwater}$ = 246+200 = 446 mm/jr

Formule 2 $10.950 * 446 \neq (246 * 38) + (200 * 10.950)$

Formule 2 $3.769.348 \neq 4.883.700$

Aanname voldoet niet: afwijking 30 %, $Q_{uit, grondwater}$ onderschat

Aanname 2: $Q_{in, zee}$ = 500 mm/jr

Formule 1 $Q_{uit, grondwater}$ = 246+500 = 746 mm/jr

Formule 2 $10.950 * 746 \neq (246 * 38) + (500 * 10.950)$

$9.409.348 \neq 8.168.700$

Aanname voldoet niet: afwijking 13 %, $Q_{uit, grondwater}$ overschat

Aanname 3: $Q_{in, zee}$ = 400 mm/jr

Formule 1 $Q_{uit, grondwater}$ = 246+400 = 646 mm/jr

Formule 2 $10.950 * 646 \neq (246 * 38) + (400 * 10.950)$

$7.529.348 \neq 7.073.700$

Aanname voldoet niet: afwijking 6 %, $Q_{uit, grondwater}$ overschat

Aanname 4: $Q_{in, zee}$ = 300 mm/jr

Formule 1 $Q_{uit, grondwater}$ = 246+400 = 546 mm/jr

Formule 2 $10.950 * 546 \neq (246 * 38) + (300 * 10.950)$

$5.649.348 \neq 5.978.700$

Aanname voldoet niet: afwijking 6 %, $Q_{uit, grondwater}$ onderschat

iteratief bijstellen leidt uiteindelijk tot

Eind aanname : $Q_{in, zee}$ = 342 mm/jr

Formule 1 $Q_{uit, grondwater}$ = 246+342 = 588 mm/jr

Formule 2 10.950 * 588 ≈ (246 * 38) + (342 * 10.950)

6.438.948 ≈ 6.438.600

Aanname voldoet: afwijking <0,1 %, berekening gereed

XI. NOTITIE LUCHTKWALITEIT

Witteveen+Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

notitie

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

onderwerp	Luchtkwaliteit
project	MER Glastuinbouwgebied Eemshaven
opdrachtgever	Gemeente Eemsmond
projectcode	EEM2-1
opgemaakt door	ir. E.H. Voors
datum opmaak	10 maart 2005

1. BELEIDSKADER

rijksbeleid

Op 19 juli 2001 is het Besluit luchtkwaliteit [1] van kracht geworden. Met het besluit implementeert Nederland richtlijn 1999/30/EG van de Raad van de Europese Unie betreffende grenswaarden voor zwaveldioxide (SO_2), stikstofdioxide (NO_2) en stikstofoxiden (NO_x), zwevende deeltjes (PM10) en lood (Pb) in de lucht (Pb EG L163) in de Nederlandse wetgeving en wordt deze richtlijn verder uitgewerkt voor de Nederlandse situatie. In het Besluit luchtkwaliteit zijn wettelijke luchtkwaliteitsnormen vastgelegd voor bovengenoemde stoffen en tevens voor koolmonoxide (CO) en benzeen (C_6H_6).

In het Besluit wordt gesteld dat 'bestuursorganen de grenswaarden voor de betreffende stoffen in acht nemen bij de uitoefening van bevoegdheden die gevolgen voor de luchtkwaliteit ten aanzien van de in het Besluit genoemde stoffen kunnen hebben, behoudens voor zover de betrokken wettelijke regeling zich daartegen verzet'. Ruimtelijke plannen die van invloed kunnen zijn op de luchtkwaliteit dienen derhalve aan de voor het plan relevante grenswaarden uit het besluit te worden getoetst. Bij overschrijding *van grenswaarden kan de gezondheid van mensen negatief worden beïnvloed. De grenswaarden zijn* de norm die uiteindelijk dient te worden gehaald. Voor de meeste stoffen geldt dit vanaf 2010, voor fijn stof reeds vanaf 2005. Daarnaast bestaan plandrempels, dit zijn variabele waarden die per jaar oplopen tot de grenswaarde in 2010 (resp. 2005). Overschrijding van de plandrempels is toegestaan, maar verplicht wel tot het opstellen van een verbeterplan.

provinciaal en gemeentelijk beleid

De provincie Groningen sluit zich aan bij het nationale beleid. Dit blijkt uit de Handreiking voor het opstellen en beoordelen van Gemeentelijke Ruimtelijke Plannen [3]. Eventueel gemeentelijk beleid op het gebied van luchtkwaliteit is niet bekend.

conclusie

In de onderstaande tabel staat een overzicht van de van belang zijnde beleidsdocumenten en de randvoorwaarden en uitgangspunten die zij bevatten.

Tabel 1.1. Overzicht beleidskader voor lucht

beleidsdocument	orgaan / datum	uitgangspunt / randvoorwaarde
Besluit luchtkwaliteit	Staatsblad 269, 2001	vastleggen grenswaarden luchtkwaliteit in acht nemen grenswaarden luchtkwaliteit

2. BEOORDELINGSWIJZE

2.1. Beoordelingscriteria

In het Besluit luchtkwaliteit is vastgelegd dat ruimtelijke plannen die van invloed kunnen zijn op de luchtkwaliteit dienen te worden getoetst aan de voor het plan relevante grenswaarden. NO_2 is voor dit plan relevant omdat deze component geldt als indicator voor de luchtverontreiniging als gevolg van wegverkeer en energiegerelateerde emissies[1]. PM10 is relevant omdat uit landelijk onderzoek blijkt dat de grenswaarde voor PM10 in grote delen van Nederland wordt overschreden. De relevantie plan-*drempels en grenswaarden voor NO_2 en PM10 zijn in tabel 2.1. samengevat.*

Tabel 2.1. Plandrempels en grenswaarden voor NO_2 en PM10 conform het Besluit luchtkwaliteit

	plandrempels 2001 (relevant voor BS)						**grenswaarden vanaf 2010** (relevant voor AO, MMA en TVA)					
	jaargemiddeld		etmaalgemiddeld		uurgemiddeld		jaargemiddeld		etmaalgemiddeld		uurgemiddeld	
	concentratie (µg/m³)	aantal keer te overschrijden	concentratie (µg/m³)	aantal keer te overschrijden	concentratie (µg/m³)	aantal keer te overschrijden	concentratie (µg/m³)	aantal keer te overschrijden	concentratie (µg/m³)	aantal keer te overschrijden	concentratie (µg/m³)	aantal keer te overschrijden
NO_2	58	0	-	-	290	18	40	0	-	-	200	18
PM10	46	0	70	35	-	-	40[a)]	0	50[a)]	35	-	-

a) geldt reeds vanaf 2005

De overige componenten uit het Besluit luchtkwaliteit zijn niet relevant voor het plangebied. De grenswaarden van de concentraties CO en benzeen worden zelden overschreden. Dit kan voorkomen in specifieke situaties zoals streetcanyons of overdekte gebieden (bijvoorbeeld parkeergarages) en deze zijn in het plangebied niet aan de orde. De grenswaarde van de concentratie SO_2 wordt door het gebruik van zwavelarme brandstoffen niet meer overschreden.

Voor de beoordeling van de luchtkwaliteit in de autonome ontwikkeling (AO) en in het MMA en TVA is als criterium gehanteerd het aantal woningen waarbij de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit worden overschreden. De bestaande situatie (BS) is op dezelfde wijze getoetst aan de plandrempels van 2001.

2.2. Beoordelingsmethode

Op basis van literatuurinformatie[2], de verwachte verkeersintensiteiten en de ligging van gevoelige bestemmingen in het plangebied is nagegaan of er in de verschillende situaties in het plangebied overschrijding van plandrempels en grenswaarden voor NO_2 en/of PM10 kan worden verwacht. Hiertoe is voor verkeer gebruikt gemaakt van het CARII-model, dat in opdracht van het Ministerie van VROM is *ontwikkeld voor het berekenen van de luchtkwaliteit langs wegen. Het is bedoeld als 'screeningsmodel'* om knelpunten te inventariseren voor rapportages in het kader van het Besluit en kan onder andere worden gebruikt voor het zichtbaar maken van de gevolgen van beslissingen op het gebied van het wegverkeer en de luchtkwaliteit. Hierbij is gebruik gemaakt van versie 2.0 van het CARII-model, omdat op dit moment nog geen scenarioberekeningen voor toekomstige situaties kunnen worden uitgevoerd met versie 3.0. Hierbij zijn de emissiefactoren gecorrigeerd naar de emissiefactoren die inmiddels in versie 3.0 worden gebruikt. In de modelberekening met CARII worden de bijdragen van ingevoerde bronnen - in dit geval verkeer - berekend en opgeteld bij de achtergrondconcentraties. De achtergrondconcentraties verdisconteren de bijdragen van overige bestaande bronnen zoals bedrijven, scheepvaart en bijdragen uit buitenland, en zijn standaard in het model opgenomen. Voor de berekening van de luchtkwaliteit in de AO, het MMA en het TVA is uitgegaan van ongunstige

---

1 De belangrijkste nabije industriële bron voor NO_x-emissie is de Eemscentrale. De bijdrage hiervan aan de locale NO_2-concentratie wordt op basis van ervaringen met andere industriële bronnen elders ingeschat op minder dan 1,0 µg NO_2/m^3.

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

meteorologische omstandigheden (worst-case benadering). Voor de energiegerelateerde NO_x-emissie vanuit de glastuinbouw is gebruik gemaakt van het Nieuw Nationaal Model (Kema Stacks).

2.3. Conclusie

In de navolgende tabel staat een overzicht van de gehanteerde aspecten en beoordelingscriteria.

Tabel 2.2. Overzicht beoordelingscriteria voor lucht

situatie	criterium	eenheid / parameter
Bestaande situatie (BS)	plandrempels NO_2 en PM10	aantal woningen met overschrijding plandrempels
AO, MMA, TVA	grenswaarden NO_2 en PM10	aantal woningen met overschrijding grenswaarden

3. BESTAANDE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

3.1. Uitgangspunten

In tabel 4.1. zijn de invoergegevens samengevat voor de berekening met het CARII-model.

Tabel 3.1. Invoergegevens berekening CARII-model voor BS en AO

straatnaam	X[a)]	Y[a)]	verkeersintensiteit[b)]		voertuigcategorieën[c,d)]			snelheids-type	wegtype	bomen-factor
			BS/2001[c)]	AO/2010[c)]	licht	middel	zwaar			
N46	250000	600000	1.800	2.195	86,0 %	9,1 %	4,9 %	buitenweg	basistype	1
N33	250000	600000	2.200	2.680	86,0 %	9,1 %	4,9 %	buitenweg	basistype	1
Kwelderweg	250000	600000	2.200	2.680	86,0 %	9,1 %	4,9 %	buitenweg	basistype	1

meteorologie 2010: ongunstig (worst-case benadering)

geen parkeerbewegingen (alleen relevant voor benzeen)

a) rijksdriehoekscoördinaten; de exacte coördinaten van de drie wegen blijken niet in CARII te kunnen worden ingevuld: daarom zijn hier de meest nabijgelegen coördinaten gebruikt die wel ingevuld kunnen worden

b) uitgedrukt in motorvoertuigen per etmaal (mvt/etmaal)

c) verkeersgegevens conform conform paragraaf 4.7. Woon en -leefmilieu

d) aandeel busvervoer op nul gesteld

3.2. NO_2

jaargemiddeld

In de navolgende tabel zijn de berekeningsresultaten van de jaargemiddelde NO_2-concentraties samengevat.

Tabel 3.2. Jaargemiddelde concentraties NO_2 in BS enAO[a)]

	BS/2001			AO/2010		
	achtergrond µg NO_2/m^3	totaal µg NO_2/m^3	plandrempel µg NO_2/m^3	achtergrond µg NO_2/m^3	totaal µg NO_2/m^3	grenswaarde µg NO_2/m^3
N46	11	13	58	11	13	40
N33	11	14	58	11	14	40
Kwelderweg	11	14	58	11	14	40

a) berekend op 5 m vanaf de wegas; dit is de kleinste afstand waarop de concentratie met CARII kan worden berekend en kan daarom tevens worden gezien als maat voor de grens van de weg zelf

Uit tabel 3.2. kan worden geconcludeerd dat reeds op 5 m van de wegas van alle wegvakken ruimschoots wordt voldaan aan de plandrempel voor 2001 en de grenswaarde voor 2010. Een belangrijke rol hierbij speelt de zeer lage achtergrondconcentratie NO_2 in het gehele onderzoeksgebied. Voor de jaargemiddelde NO_2 concentratie worden de BS en de AO daarom neutraal beoordeeld.

uurgemiddeld
Zowel in de BS als in de AO wordt langs alle wegvakken reeds op (minder dan) 5 m van de wegas voldaan aan de uurgemiddelde plandrempel voor 2001 en de uurgemiddelde grenswaarde voor 2010 (in beide gevallen 0 overschrijdingen per jaar). Voor de uurgemiddelde NO_2 concentratie worden de BS en de AO daarom neutraal beoordeeld.

3.3. PM10

jaargemiddeld
In de navolgende tabel zijn de berekeningsresultaten van de jaargemiddelde PM10-concentraties samengevat.

Tabel 3.3. Jaargemiddelde concentraties PM10 in BS en AO[a)]

	BS/2001			AO/2010		
	achtergrond µg PM10/m³	totaal µg PM10/m³	plandrempel µg PM10/m³	achtergrond µg PM10/m³	totaal µg PM10/m³	grenswaarde µg PM10/m³
Hoofdgracht	27	28	46	24	24	40
Kanaalweg	27	28	46	24	24	40
Weststraat	27	28	46	24	24	40

a) berekend op 5 m vanaf de wegas; dit is de kleinste afstand waarop de concentratie met CARII kan worden berekend en kan daarom tevens worden gezien als maat voor de grens van de weg zelf

Uit tabel 3.3. kan worden geconcludeerd dat reeds op 5 m van de wegas van alle wegvakken ruimschoots wordt voldaan aan de plandrempel voor 2001 en de grenswaarde voor 2010. Een belangrijke rol hierbij speelt de zeer lage achtergrondconcentratie PM10 in het gehele onderzoeksgebied. Voor de jaargemiddelde PM10 concentratie worden de BS en de AO daarom neutraal beoordeeld.

etmaalgemiddeld
Zowel in de BS als in de AO wordt langs alle wegvakken reeds op (minder dan) 5 m van de wegas voldaan aan de etmaalgemiddelde plandrempel voor 2001 en de etmaalgemiddelde grenswaarde voor 2010 (in beide gevallen 0 overschrijdingen per jaar). Voor de uurgemiddelde PM10 concentratie worden de BS en de AO daarom neutraal beoordeeld.

3.4. Energiegerelateerde emissies
In de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling is er vanwege de reguliere agrarische activiteiten geen sprake van energiegerelateerde emissies. Op dit punt worden de BS en de AO daarom beide als neutraal beoordeeld.

3.5. Bestrijdingsmiddelen
In de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling is er waarschijnlijk sprake van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in verband met de reguliere landbouwactiviteiten. De grootte van de eventuele emissies en de verspreiding naar de omgeving is niet bekend. Op dit punt worden de BS en de AO beide als neutraal beoordeeld.

3.6. Conclusie
In de navolgende tabel staat een overzicht van de waarderingen van de BS en AO.

Tabel 3.4. Waardering BS en AO voor lucht

criterium	BS	AO
aantal woningen met overschrijding jaargemiddelde plandrempel/grenswaarde NO_2	0	0
aantal woningen met overschrijding uurgemiddelde plandrempel/grenswaarde NO_2	0	0
aantal woningen met overschrijding jaargemiddelde plandrempel/grenswaarde PM10	0	0
aantal woningen met overschrijding etmaalgemiddelde plandrempel/grenswaarde PM10	0	0
energiegerelateerde emissies	0	0
emissie bestrijdingsmiddelen	0	0

++ = zeer positief - = positief 0 = neutraal - = negatief -- = zeer negatief

4. MILIEUGEVOLGEN

4.1. Uitgangspunten

In tabel 4.1. zijn de invoergegevens samengevat voor de berekening met het CARII-model.

Tabel 4.1. Invoergegevens berekening CARII-model voor MMA en TVA

straatnaam	X[a)]	Y[a)]	MMA[c,d)]				TVA[c,d)]				snelheids-type	wegtype	bomen-factor
			mvt[b)]	licht	middel	zwaar	mvt[b)]	licht	middel	zwaar			
N46	250000	600000	2.505	87,4 %	8,2 %	4,4 %	2.631	87,9 %	7,9 %	4,2 %	buitenweg	basistype	1
N33	250000	600000	3.300	88,0 %	7,8 %	4,2 %	3.552	88,8 %	7,3 %	3,9 %	buitenweg	basistype	1
Kwelderweg	250000	600000	3.300	88,0 %	7,8 %	4,2 %	3.552	88,8 %	7,3 %	3,9 %	buitenweg	basistype	1

meteorologie 2010: ongunstig (worst-case benadering)

geen parkeerbewegingen (alleen relevant voor benzeen)

a) rijksdriehoekscoördinaten; de exacte coördinaten van de drie wegen blijken niet in CARII te kunnen worden ingevuld: daarom zijn hier de meest nabijgelegen coördinaten gebruikt die wel ingevuld kunnen worden

b) motorvoertuigen per etmaal (mvt/etmaal)

c) verkeersgegevens conform conform paragraaf 4.7. Woon en -leefmilieu

d) aandeel busvervoer op nul gesteld

4.2. NO_2

jaargemiddeld

In de navolgende tabel zijn de berekeningsresultaten van de jaargemiddelde NO_2-concentraties samengevat.

Tabel 4.2. Jaargemiddelde concentraties NO_2 in MMA en TVA[a)]

		MMA	TVA	
	achtergrond µg NO_2/m^3	totaal µg NO_2/m^3	totaal µg NO_2/m^3	grenswaarde µg NO_2/m^3
N46	11	13	14	40
N33	11	14	14	40
Kwelderweg	11	14	14	40

a) berekend op 5 m vanaf de wegas; dit is de kleinste afstand waarop de concentratie met CARII kan worden berekend en kan daarom tevens worden gezien als maat voor de grens van de weg zelf

Uit tabel 3.2. kan worden geconcludeerd dat reeds op 5 m van de wegas van alle wegvakken ruimschoots wordt voldaan aan de grenswaarde voor 2010. Een belangrijke rol hierbij speelt de zeer lage achtergrondconcentratie NO_2 in het gehele onderzoeksgebied. Het blijkt dat de extra verkeersbewegingen die door het voornemen worden veroorzaakt niet of nauwelijks leiden tot verhoging van de NO_2 concentraties ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Voor de jaargemiddelde NO_2 concentratie worden het MMA en het TVA daarom neutraal beoordeeld.

uurgemiddeld
Zowel in het MMA als in het TVA wordt langs alle wegvakken reeds op (minder dan) 5 m van de wegas voldaan aan de uurgemiddelde grenswaarde voor 2010 (in beide gevallen 0 overschrijdingen per jaar). Voor de uurgemiddelde NO_2 concentratie worden het MMA en het TVA daarom neutraal beoordeeld.

4.3. PM10

jaargemiddeld
In de navolgende tabel zijn de berekeningsresultaten van de jaargemiddelde PM10-concentraties samengevat.

Tabel 4.3. Jaargemiddelde concentraties PM10 in MMA en TVA[a)]

		MMA	TVA	
	achtergrond µg PM10/m³	totaal µg PM10/m³	totaal µg PM10/m³	grenswaarde µg PM1/0/m³
N46	24	24	24	40
N33	24	24	24	40
Kwelderweg	24	24	24	40

a) berekend op 5 m vanaf de wegas; dit is de kleinste afstand waarop de concentratie met CARII kan worden berekend en kan daarom tevens worden gezien als maat voor de grens van de weg zelf

Uit tabel 3.2. kan worden geconcludeerd dat reeds op 5 m van de wegas van alle wegvakken ruimschoots wordt voldaan aan de grenswaarde voor 2010. Een belangrijke rol hierbij speelt de zeer lage achtergrondconcentratie PM10 in het gehele onderzoeksgebied. Het blijkt dat de extra verkeersbewegingen die door het voornemen worden veroorzaakt niet of nauwelijks leiden tot verhoging van de PM10 concentraties ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Voor de jaargemiddelde PM10 concentratie worden het MMA en het TVA daarom neutraal beoordeeld.

etmaalgemiddeld
Zowel in het MMA als in het TVA wordt langs alle wegvakken reeds op (minder dan) 5 m van de wegas voldaan aan de etmaalgemiddelde grenswaarde voor 2010 (in beide gevallen 0 overschrijdingen per jaar). Voor de etmaalgemiddelde PM10 concentratie worden het MMA en het TVA daarom neutraal beoordeeld.

4.4. Energiegerelateerde emissies

De energiegerelateerde emissies ontstaan bij de opwekking van warmte en elektriciteit en betreffen NO_x en CO_2. CO_2 is wel een broeikasgas, maar er bestaan geen emissie-eisen voor CO_2. Bovendien laten de indicatieve berekeningen in paragraaf 3.2.5. zien, dat de vrijkomende CO_2 voor een groot deel kan worden gebruikt voor de teelt van gewassen. Gelet hierop wordt CO_2 vooralsnog verder niet in beschouwing genomen en worden de milieugevolgen gericht op de emissie van NO_x.

De NO_x-emissie van een verbrandingsketel is sterk afhankelijk van diverse factoren zoals grootte en type ketel, bedrijfsvoering van de ketel en eventuele afgasreiniging. Voor het glastuinbouwgebied Eemshaven geldt bovendien, dat uiteindelijk de tuinders autonoom zijn in hun keuzes voor aanschaf en gebruik van systemen voor energie-opwekking. Daarnaast blijft de mogelijkheid bestaan om energie te betrekken van de nabijgelegen Eemscentrale, die door zijn omvang weer geheel andere emissiekarakteristieken heeft dan verbrandingsketels op het niveau van individuele of geclusterde glastuinbouwbedrijven.

Om toch een globale indicatie te krijgen van de orde van grootte van de NO_x-emissie van het glastuinbouwgebied, wordt uitgegaan van een gemiddelde NO_x-emissie bij aardgasverbranding in ketelhuizen

van circa 2 g NO_x/m^3 aardgas[3]. In het rekenvoorbeeld van tabel 3.5 wordt jaarlijks ongeveer 775.000 m^3 aardgas per hectare verstookt. Zowel in het MMA als in het TVA bedraagt de totale omvang van het glastuinbouwareaal zo'n 235 ha. Dit komt derhalve neer op 2*775.000*235 = 0,4 kton NO_x/j. In het Nationaal Luchtkwaliteitsplan [4] wordt de totale NO_x-emissie van de landbouw in 2010 geraamd op 10 kton NO_x/j, respectievelijk 6 kton NO_x/j indien rekening wordt gehouden met het extra beleid uit de Uitvoeringsnotitie Erop of eronder [5]. De NO_x-emissie van de landbouw wordt vrijwel volledig veroorzaakt door de glastuinbouw. De emissie van het glastuinbouwgebied Eemshaven komt dan ruwweg neer op 4 % van de totale glastuinbouwemissie in 2010 (zonder extra beleid). Gezien de omvang van het plangebied Eemshaven lijkt dit een redelijke schatting.

Om een indruk te krijgen van de immissiebijdrage is een indicatieve verspreidingsberekening uitgevoerd met het Nieuw Nationaal Model (KEMA Stacks). Hieruit kan worden afgeleid, dat de bijdrage van de energiegerelateerde NO_x-emissie in het plangebied en in de directe omgeving van het plangebied in de orde van grootte ligt van enkele µg NO_x/m^3 als jaargemiddelde immissieconcentratie. Ter vergelijking wordt verwezen naar tabel 4.2, waaruit blijkt dat de bijdrage van het verkeer op de hoofdwegen (N46, N33, Kwelderweg) ook enkele µg NO_x/m^3 bedraagt, op de rand van de weg zelf. Op enige afstand van deze wegen en in het plangebied zelf is de bijdrage van de energiegerelateerde NO_x-emissie naar verwachting groter dan de verkeersemissie. Echter, een verhoging van de jaargemiddelde immissieconcentratie met enkele µg NO_x/m^3 (wegens de energiegerelateerde NO_x-emissie) leidt niet tot een overschrijding van de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit, dankzij de zeer lage achtergrondconcentraties in dit deel van Nederland. In zijn totaliteit worden het MMA en het TVA daarom neutraal beoordeeld op dit punt.

4.5. Bestrijdingsmiddelen

Er is enig onderzoek gedaan naar de verspreiding van bestrijdingsmiddelen vanuit glastuinbouw naar de omgeving en de invloed daarvan op de gezondheid van omwonenden[6]. Dit betreft berekeningen voor een standaardkas van 1 ha, waarbij immissieconcentraties tot op maximaal 30 m van de kasgevel werden geschat. Hierbij werd een worst-case benadering gekozen, met name ten aanzien van de gezondheidseffecten. Op basis hiervan werd geconcludeerd, dat voor 21 van de 24 onderzochte bestrijdingsmiddelen geen schadelijke effecten werden verwacht door inademing door omwonenden. Twee andere bestrijdingsmiddelen worden inmiddels niet meer gebruikt. Van het 24e bestrijdingsmiddel was te weinig informatie toxicologische beschikbaar om een risicobeoordeling uit te voeren. Evenmin werden additionele schadelijke effecten verwacht door gecombineerde invloed van verschillende bestrijdingsmiddelen. Opgemerkt wordt, dat de samenstelling van het pakket toegelaten bestrijdingsmiddelen in enkele jaren drastisch kan veranderen. Ook kunnen grote verschuivingen optreden in de toegepaste hoeveelheden en combinaties van bestrijdingsmiddelen. Verder bestaan verschillende toedieningstechnieken, die ook in de loop van de tijd kunnen veranderen. De bevindingen uit genoemd onderzoek dateren van 2001 en mogen derhalve niet zonder meer volledig van toepassing worden verklaard op peiljaar 2010 (van het MMA en het TVA). Daar staat tegenover dat het plangebied en de directe omgeving daarvan een dun bevolkt gebied zijn en naar verwachting ook zullen blijven. De meest nabijgelegen woningen liggen aan de zuidzijde van de Dijkweg. Dit betreft enige lintbebouwing en verder enkele verspreid liggende boerderijen. De afstand van deze woningen tot de meest nabijgelegen kassen in het glastuinbouwgebied zal al gauw meer dan 30 m zijn, waarbij het kassengebied ook wordt afgeschermd door een dijk. Immissieconcentraties van bestrijdingsmiddelen uit de glastuinbouw zullen ter plaatse van deze woningen daarom naar verwachting lager zijn dan in de situaties die in genoemde studie [6] zijn onderzocht. Het lijkt daarom redelijk om in te veronderstellen dat de bestrijdingsmiddelen van de glastuinbouw geen schadelijke effecten tot gevolg zullen hebben door inademing door omwonenden. Op dit punt worden het MMA en het TVA daarom neutraal beoordeeld.

---

[3] Dit is een ervaringscijfer dat gemiddeld over diverse bedrijfstakken blijkt voor te komen. Het komt bovendien goed overeen met de standaard emissie-eis voor 2010 (Performance Standard Rate, PSR) uit de NOx-emissiehandel van 50 g NO_x/GJ (die, uitgaande van de energie-inhoud van 35,2 GJ/m^3 aardgas, kan worden omgerekend in 1,8 g NO_x/m^3 aardgas).

4.6. Conclusie

In de navolgende tabel staat een overzicht van de waardering van de onderzochte situaties:

Tabel 4.4. Waardering alternatieven vergeleken met BS/AO voor lucht

criterium	BS	AO	MMA	TVA
aantal woningen met overschrijding jaargemiddelde plandrempel/grenswaarde NO_2	0	0	0	0
aantal woningen met overschrijding uurgemiddelde plandrempel/grenswaarde NO_2	0	0	0	0
aantal woningen met overschrijding jaargemiddelde plandrempel/grenswaarde PM10	0	0	0	0
aantal woningen met overschrijding etmaalgemiddelde plandrempel/grenswaarde PM10	0	0	0	0
energiegerelateerde emissies	0	0	0	0
emissie bestrijdingsmiddelen	0	0	0	0

++ = zeer positief - = positief 0 = neutraal - = negatief -- = zeer negatief

Er is in en direct rondom het plangebied geen sprake van overschrijding van grenswaarden uit het Besluit Luchtkwaliteit veroorzaakt door het glastuinbouwgebied. Het blijkt dat de extra verkeersbewegingen die door het voornemen worden veroorzaakt niet of nauwelijks leiden tot verhoging van de concentraties ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

5. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

modelberekeningen

De luchtkwaliteit voor de toekomstige situatie is berekend op basis van toekomstscenario's van het RIVM. Deze scenario's zijn voorspellingen, waarbij geen zekerheid bestaat dat de luchtkwaliteit zich in werkelijkheid ook volgens deze scenario's zal gaan ontwikkelen.

De nieuwe emissiefactoren voor voertuigen zijn inmiddels bekend, maar formeel nog niet vastgesteld. Duidelijk is wel, dat de nieuwe emissiefactoren minder gunstig zijn dan de huidige (waarop versie 2.0 van CARII is gebaseerd). Herberekening van de verkeersemissies met de nieuwe emissiefactoren, bij voorkeur met een nauwkeurig model zoals ADMS-Urban, kan inzicht geven in de gevolgen voor de waardering van de alternatieven.

fijn stof en gezondheid

Uit het oogpunt van de volksgezondheid is fijn stof een ernstig milieuprobleem. Fijn stof is een complex mengsel. Het is niet precies duidelijk hoe de gezondheidseffecten ontstaan. Verondersteld wordt dat de nadelige gevolgen vooral veroorzaakt worden door antropogene bronnen zoals het verkeer. Gezondheidseffecten kunnen al bij een lage blootstelling optreden. Welke normering ook zal worden gekozen, de bijbehorende gezondheidseffecten voor de bevolking zijn nooit helemaal uit te sluiten.

Fijn stof in de lucht kan leiden tot gezondheidsklachten en zelfs tot vroegtijdige sterfte. Dit blijkt uit epidemiologische studies van het Nederlands Aërosol Programma, waarin RIVM, TNO, ECN en IRAS van de Universiteit van Utrecht samenwerken. Ongeveer 5 % van de Nederlanders loopt op deze manier een verhoogd risico, maar in steden is dat aantal hoger.

De concentraties fijn stof in het plangebied worden hoofdzakelijk veroorzaakt door de achtergrond. Deze wordt gevormd door deels natuurlijke bronnen en deels antropogene bronnen. Wat de gevolgen voor de gezondheid in het plangebied zijn ten gevolge van de bijdrage aan fijn stof is niet bekend.

energiegerelateerde emissies en emissie van bestrijdingsmiddelen

De leemten in kennis en informatie zijn voor wat betreft de energiegerelateerde emissies en de emissie van bestrijdingsmiddelen vooral gelegen in de onzekerheden omtrent de gedetailleerde invulling van het MMA en het TVA. De onderliggende schattingen/berekeningen zijn daarom noodgedwongen gebaseerd op aannames en globale kentallen.

6. LITERATUURLIJST

[1] Ministerie van VROM, Besluit luchtkwaliteit, Staatsblad 269, 2001.

[2] Infomil, Nederlandse Emissie Richtlijn Lucht, Den Haag, april 2003.

[3] Provincie Groningen, Handreiking voor het opstellen en beoordelen van Gemeentelijke Ruimtelijke Plannen, mei 2004.

[4] Ministerie VROM, Nationaal Luchtkwaliteitsplan 2004, februari 2005.

[5] Kabinet, Erop of eronder - Uitvoeringsnotitie emissieplafonds verzuring en grootschalige luchtverontreiniging 2003, december 2003.

[6] Alterra, Bestrijdingsmiddelen in de lucht rond de tuinbouwkassen: schatting blootstelling omwonenden en mogelijke effecten, Alterra-rapport 296/IS/06-2001, 2001.