

**LUCHTKWALITEITSONDERZOEK
BIOMASSA ENERGIECENTRALE GROENE
WEIDE**

NUON POWER GENERATION B.V.

22 november 2012
076556954:A - Definitief
B02024.000104.0100



Inhoud

1	Inleiding	5
2	Toetsingskader	6
2.1	Normen	6
2.2	Besluit niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)	8
2.3	Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007	8
2.4	Het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium	9
3	Luchtkwaliteit huidige situatie & autonome ontwikkeling	10
3.1	Huidige Situatie	10
3.2	Autonome ontwikkeling	11
4	Emissie plansituatie	12
4.1	Algemeen	12
4.2	Schoorsteenemissies biomassa energiecentrale	12
4.3	Schoorsteenemissie hulpketel	14
4.4	Materieel	15
4.5	Transport	15
4.5.1	Emissie vrachtwagens	16
4.5.2	Emissie schepen	16
5	Methodiek	18
5.1	Scenario's	18
5.2	Modelbeschrijving	18
5.3	Invoergegevens berekeningen	18
5.3.1	Pluimstijging door warmte-inhoud	19
5.3.2	Gebouwinvloed	19
5.3.3	Ruwheidslengte	20
6	Berekeningsresultaten	21
6.1	Immissieresultaten NO ₂	21
6.1.1	Immissiecontouren scenario A	21
6.1.2	Immissiecontouren scenario B	22
6.1.3	Immissiecontouren scenario C	22
6.1.4	Immissiecontouren scenario D	23
6.2	Immissieresultaten PM ₁₀	24
6.2.1	Immissiecontouren scenario A	24
6.2.2	Immissiecontouren scenario B	25
6.2.3	Immissiecontouren scenario C	26
6.2.4	Immissiecontouren scenario D	27
6.3	Immissieresultaten waterstoffluoride (HF)	28
6.3.1	Maximale immissieconcentraties	29
6.4	Effect schoorsteenhoogte	31
6.4.1	Immissiecontouren NO ₂ schoorsteenhoogte 85 m	31

6.4.2	Immissiecontouren HF schoorsteenhoogte 85m.....	32
7	Verkeersaantrekkende werking.....	35
7.1	Uitgangspunten	35
7.2	Berekeningsresultaten	35
8	Toetsing	36
9	Samenvatting & conclusie.....	38
	Colofon.....	40

1 Inleiding

Nuon, sinds 1922 producent van stadswarmte voor Utrecht, produceert op dit moment stadswarmte en elektriciteit in drie gasgestookte centrales op de bedrijventerreinen Lage Weide en Cartesiusweg. De twee locaties zijn van elkaar gescheiden door het Amsterdam-Rijnkanaal. Nuon heeft het voornemen om op haar terrein op Lage Weide een biomassa energiecentrale te realiseren onder de naam Groene Weide. Een dergelijke centrale sluit goed aan bij de ambitie van Nuon, de gemeente Utrecht en de afnemer van de stadswarmte (leverancier Eneco) om de stadswarmte te vergroenen en bij de vraag naar groene stroom.

De milieueffecten van de realisatie van Groene Weide in Utrecht worden in een milieueffectrapport (MER) beschreven. Voorliggend luchtkwaliteit rapport is een achtergrondrapport bij het MER Biomassa energiecentrale Groene Weide en de vergunningaanvraag. Dit luchtkwaliteitsrapport beschrijft de effecten van het voornemen tot de realisatie van de biomassa energiecentrale en hulpketel voor het aspect luchtkwaliteit.

In hoofdstuk 2 is het toetsingskader beschreven. Een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling is gegeven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 gaat in op de emissies van de plansituatie. In hoofdstuk 5 wordt de gehanteerde methodiek in dit onderzoek beschreven. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 beschrijft het effect van de verkeersaantrekkende werking op de luchtkwaliteit. De optredende immissieconcentraties worden in hoofdstuk 8 getoetst aan de vigerende normen. Als laatste bevat hoofdstuk 9 de samenvatting en de conclusie van dit luchtkwaliteitonderzoek.

2

Toetsingskader

2.1 NORMEN

Emissie

Voor de beoordeling van het effect van de biomassa energiecentrale op de luchtkwaliteit zal worden uitgegaan van de emissies van de componenten die worden genoemd in het “Besluit emissie-eisen stookinstallaties A” (Bees A) en het Besluit verbranden afvalstoffen (Bva).

Immissie

Voor de verschillende componenten zijn door middel van een verspreidingsmodel de immissies in de omgeving van de biomassa energiecentrale berekend. De berekende waarden worden getoetst aan de vigerende normen. Deze normen zijn aan verschillende bronnen ontleend:

- Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen (PM₁₀, NO₂, SO₂, CO, C_xH_y (berekend en getoetst als C₆H₆) en Cd).
- RIVM rapport 609100003, 2010 (HF).
- RIVM rapport 7229999 002, december 1999 (Hg).
- RIVM rapport 609021077, blz. 35 (HCl).

In onderstaande tabel is per component een overzicht gegeven van de grens- en streefwaarden en het maximaal toelaatbaar risico (MTR). Grenswaarden zijn wettelijke normen. MTR- en streefwaardes zijn geen wettelijke normen.

MAXIMAAL TOELAATBAAR RISICO (MTR) EN STREEFWAARDEN

MTR: een wetenschappelijk afgeleide waarde voor een stof, die aangeeft bij welke concentratie of geen negatief effect te verwachten is op het milieu of een kans van 10⁻⁶ per jaar op sterfte voor de mens kan worden voorspeld.

Streefwaarde: een waarde die aangeeft wanneer er sprake is van verwaarloosbare effecten op het milieu.

Component	Grenswaarde of MTR	Percentiel waarde	Bron
Fijn stof (PM ₁₀)	- Grenswaarde 40 µg/m³ als jaargemiddelde (vanaf juni 2011) - Grenswaarde 50 µg/m³ als 24-uurgemiddelde (vanaf juni 2011) (max. 35x per jaar overschrijding)		Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
Fijn stof (PM _{2,5})	- Richtwaarde 25 µg/m³ als jaargemiddelde vanaf 2010 - Grenswaarde 25 µg/m³ als jaargemiddelde vanaf 2015		Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
Stikstofdioxide (NO ₂)	- Grenswaarde 40 µg/m³ als jaargemiddelde (vanaf 2015) - Grenswaarde 200 µg/m³ als uurgemiddelde (vanaf 2015) (max. 18x per jaar overschrijding)		Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
Koolstofmonoxide (CO)	Grenswaarde 10.000 µg/m ³ als 8-uurgemiddelde (komt overeen met 3.600 µg/m ³ als 98-percentielwaarde)	98	Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
Zwavel dioxide (SO ₂)	- Grenswaarde 350 µg/m³ als uurgemiddelde (max. 24x per jaar overschrijding) - Grenswaarde 125 µg/m³ als 24-uurgemiddelde (max. 3x per jaar overschrijding)	99,7 99,2	Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
C _x H _y (berekend en getoetst als Benzeen (C ₆ H ₆))	Grenswaarde 5 µg/m ³ als jaargemiddelde		Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
Zoutzuur (HCl)**	Richtwaarde 5.000 µg/m ³ als uurgemiddelde	99,99	RIVM rapport 609021077
Waterstoffluoride (HF)	- MTR-waarde van 0,05 µg/m³ als jaargemiddelde - MTR-waarde van 0,3 µg/m³ als daggemiddelde		RIVM rapport 609100003
Kwik (Hg)	Streefwaarde 0,2 µg/m ³ als jaargemiddelde		RIVM rapport 711701025
Cadmium (Cd)	Streefwaarde 0,005 µg/m ³ als jaargemiddelde (vanaf 2013)		Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen
Som zware metalen*	Onbekend		
Dioxinen en furanen (PCDD/PCDF)	Minimalisatieverplichting		Geen luchtkwaliteitsnorm aanwezig

Tabel 1 Overzicht grens-, MTR- en streefwaarden

* Som: As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb en V

** Er is voor HCl alleen een richtwaarde van 5 mg/m³ voor acute effecten (irritatie), die wordt gebruikt bij kortdurende blootstelling van maximaal een uur in geval van calamiteiten.

De toetsingswaarden voor CO, SO₂, HF en HCl zijn weergegeven in de vorm van 1-, 8- en/of 24-uurgemiddelde waarden, die een bepaald aantal keren overschreden mogen worden. Om te toetsen aan deze waarden zal gebruik worden gemaakt van percentielwaarden. Een percentielwaarde geeft een bepaalde overschrijdingsfrequentie weer. De contour van 350 µg/m³ als 99,7-percentiel vormt de begrenzing van het gebied waarbinnen een concentratie van zwaveldioxide van 350 µg/m³ méér dan 0,3% van de tijd (24 uur/jaar) wordt overschreden. De toetsingswaarde '350 µg/m³ als uurgemiddelde dat maximaal 24 keer per jaar mag worden overschreden' komt dus overeen met een 99,7-percentielwaarde. De toetsingswaarde 125 µg/m³ als 24-uurgemiddelde (maximaal 3 keer per jaar overschrijding) komt dus overeen met een 99,2-percentielwaarde.

2.2 BESLUIT NIET IN BETEKENENDE MATE BIJDRAGEN (LUCHTKWALITEITSEISEN)

Gelijktijdig met de Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen is het 'Besluit niet in betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen) van 30 oktober 2007 in werking getreden. Een project draagt 'niet in betekende mate' bij aan de concentratie fijn stof (PM₁₀) of stikstofdioxide (NO₂) in de buitenlucht als de 3% grens niet wordt overschreden. Hiermee wordt bedoeld 3% van de grenswaarde (40 µg/m³) voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof of stikstofdioxide. Dit betekent dat feitelijk een toename van 1,2 µg/m³ toelaatbaar wordt geacht.

2.3 REGELING BEOORDELING LUCHTKWALITEIT 2007

Rekenmethode

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 worden o.a. de rekenmethoden beschreven voor verschillende situaties. Zo zijn er twee standaardrekenmethodes ontwikkeld voor het rekenen aan de luchtkwaliteit als gevolg van wegverkeer, standaardrekenmethode 1 en 2. En er is een rekenmethode voor de bepaling van de luchtkwaliteit nabij bedrijven en bedrijventerreinen, standaardrekenmethode 3.

De verspreidingsberekeningen rondom de centrale zijn met standaardrekenmethode 3 uitgevoerd.

Correctie van fijn stofconcentraties voor component zeezout

Volgens de Wet milieubeheer (artikel 5.19, lid 2) worden bij de vaststelling van het kwaliteitsniveau PM₁₀ alleen de concentraties van stoffen in beschouwing genomen die direct of indirect door de mens in de lucht worden gebracht en die schadelijke gevolgen kunnen hebben voor de gezondheid van de mens of het milieu in zijn geheel. In de 'Regeling beoordeling luchtkwaliteit' is met artikel 35 lid 6 geregeld dat een aftrek van zeezout plaats kan vinden volgens de in bijlage 4 bij de regeling horende methode. Volgens die methode mag, afhankelijk van de regio in Nederland, voor zeezout 3 tot 7 µg/m³ in mindering gebracht op de berekende jaargemiddelde concentratie fijn stof. Voor de gemeente Utrecht geldt een zeezoutcorrectie van 5 µg/m³. Het berekende aantal overschrijdingsdagen mag voorafgaand aan de toetsing met 6 dagen worden verminderd.

N.B. binnenkort wordt de RBL2007 gewijzigd met betrekking tot de zeezoutcorrectie. Uit onderzoek is gebleken dat de vigerende zeezoutcorrectie te hoog is en wordt aangepast in de RBL2007. De nieuwe zeezoutcorrectie varieert van 1 tot 5 µg/m³. De correctie voor het aantal overschrijdingsdagen wordt ook locatieafhankelijk en varieert van 2 tot 4 dagen. De nieuwe zeezoutcorrectie is verwerkt in het PreSRM v1.2 van 2012 (tool van het ministerie IenM). Volgens deze nieuwe PreSRM tool geldt voor gemeente Utrecht een zeezoutcorrectie van 2 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie en 3 dagen voor het aantal overschrijdingsdagen van de 24-uurgemiddelde concentratie.

Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van de nieuwe zeezoutcorrectie.

2.4 HET TOEPASBAARHEIDSBEGINSEL EN BLOOTSTELLINGSCRITERIUM

Toepasbaarheidsbeginsel

In de Wet milieubeheer is opgenomen dat de luchtkwaliteit niet langer getoetst hoeft te worden op plaatsen waar geen mensen kunnen komen.

De belangrijkste gevolgen van artikel 5.19 zijn:

- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op plaatsen waar het publiek geen toegang heeft en waar geen permanente bewoning is. Op het bedrijfsterrein van Nuon zijn enkele bedrijfswoningen aanwezig. Deze woningen zijn meegenomen in de effectbeoordeling.
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen (hier gelden de ARBO regels). Dit omvat mede de (eigen) bedrijfswoning. Een uitzondering hierop zijn voor publiek toegankelijke plaatsen zoals tuincentra; deze worden wel beoordeeld (hierbij speelt het zogenaamde blootstellingscriterium een rol).
- Bij de beoordeling van een inrichting in het kader van de Wet milieubeheer vindt toetsing plaats vanaf de grens van de inrichting of bedrijfsterrein.
- Geen beoordeling van de luchtkwaliteit op de rijbaan van wegen, en op de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang hebben tot de middenberm.

Blootstellingscriterium

De luchtkwaliteit moet alleen bepaald (gemeten of berekend) worden op plaatsen waar de blootstelling significant is. Bij toetsing van de gevolgen van een project aan de luchtkwaliteitseisen is dus van belang dat de plaatsen worden bepaald waar significante blootstelling plaatsvindt. Daarvoor moet eerst duidelijk zijn wat significant is of niet.

In artikel 22 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl) staat dat de luchtkwaliteit wordt bepaald op plaatsen waar de bevolking 'kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis significant is'. Hieruit blijkt dat de duur van de periode dat iemand (1 individu) gemiddeld wordt blootgesteld bepalend is voor de vraag of de luchtkwaliteit dient te worden beoordeeld. Er wordt daarbij verder geen onderscheid gemaakt naar de gevoeligheid van groepen of de aard van het verblijf. De grenswaarden zijn opgesteld ten behoeve van de gezondheid van de gehele bevolking.

Hiermee wordt bedoeld dat bij de bepaling of een verblijfstijd significant is, de verblijfstijd vergeleken moet worden met een jaar, dag of uur, afhankelijk van de vraag of je te maken hebt met een jaargemiddelde, een daggemiddelde of een uurgemiddelde grenswaarde voor een stof.

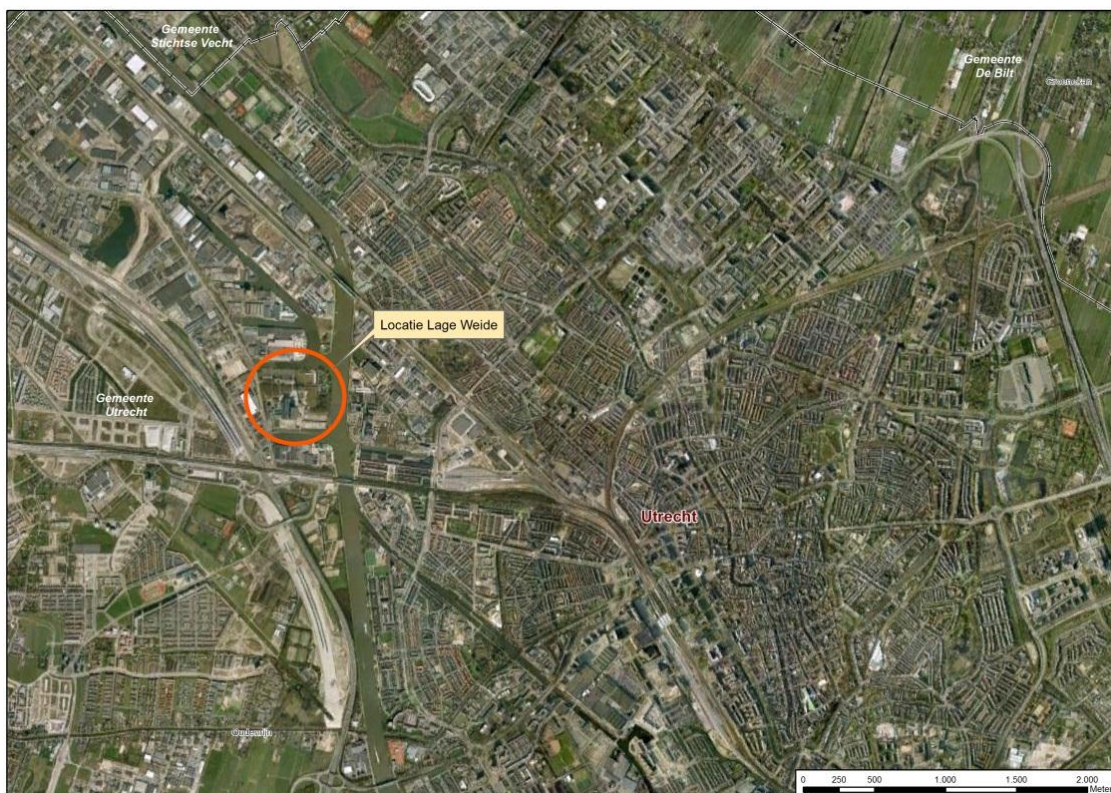
3

Luchtkwaliteit huidige situatie & autonome ontwikkeling

3.1 HUIDIGE SITUATIE

De biomassa energiecentrale wordt gerealiseerd op bestaande locatie van Nuon aan de Atoomweg op het industrieterrein Lage Weide in Utrecht. Op dit industrieterrein zijn diverse bedrijven gevestigd.

De beoogde locatie is gelegen nabij de Energiehaven die verbonden is met Amsterdam-Rijnkanaal. Ten oosten van het plangebied bevindt zich de A2. De dichtstbijzijnde woningen zijn gelegen ten noorden van de centrale op circa 130 meter afstand. Het betreft bedrijfswoningen op het bedrijfssterrein van Nuon.



Afbeelding 1 Locatie Lage Weide in Utrecht (bron: google earth pro)

Achtergrondconcentratie

In de huidige situatie wordt de luchtkwaliteit in het studiegebied bepaald door de grootschalige achtergrondconcentratie vanwege alle bronnen met een relevante emissie in het binnen- en buitenland zoals de industrie, wegverkeer, landbouw en scheepvaartverkeer.

De achtergrondconcentraties worden jaarlijks (medio maart) door het Ministerie van IenM gepubliceerd voor diverse componenten (NO₂, PM₁₀, CO, SO₂ en C₆H₆).

De achtergrondconcentratie van de overige componenten is beschreven op basis van beschikbare gegevens. In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de achtergrondconcentraties.

Component	Jaargemiddelde achtergrondconcentratie [µg/m ³]	Referentiejaar	Bron
NO ₂	24,4 tot 33,8	2012	[1]
PM ₁₀	26,6 tot 28,2	2012	[1]
PM _{2,5}	16,8 tot 18,5	2012	[1]
SO ₂	0,7 tot 1,2	2012	[1]
CO	813 tot 934 (als 98-percentiel)	2011	[1]
C _x H _x	0,7 tot 1,0 (als C ₆ H ₆)	2011	[1]
HF	<0,05	2010	[2]
Hg	0,002 tot 0,003*	--	[3]
Cd	0,00016	2003-2006	[4]
TI	onbekend	--	--
HCl	0,81	2003-2006	[4]
Som rest zware metalen	onbekend	--	--
PCDD/PCDF	onbekend	--	--

Tabel 2 Achtergrondconcentraties

* landelijk gemiddelde

[1] GCN (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland), gegevens maart 2012

[2] RIVM rapport 609100003, 2010

[3] RIVM rapport 7229999 002, december 1999

[4] RIVM, 2007

3.2 AUTONOME ONTWIKKELING

De bijdrage van de huidige centrale zal in de toekomstige situatie vergelijkbaar zijn met de bijdrage in de huidige situatie. Door de maatregelen van het Rijk (strengere emissie-eisen) zal de heersende achtergrondconcentratie in het plangebied verder afnemen.

4

Emissie plansituatie

4.1 ALGEMEEN

De voorgenomen activiteit bestaat uit het in gebruik nemen van de nieuwe biomassa energiecentrale met een vermogen van 105 MW_{th} in 2016. Naast de biomassa energiecentrale wordt een hulpketel met een vermogen van maximaal 5,5 MW_{th} gebouwd ten behoeve van het opstarten van de centrale. Deze onderdelen – biomassa energiecentrale, nieuwe hulpketel - vormen tezamen het initiatief.

Als gevolg van de geplande biomassa energiecentrale, hulpketel en motorvoertuigen zullen er o.a. emissies plaatsvinden van NO_x, PM₁₀ en SO₂.

4.2 SCHOORSTEENEMISSIONS BIOMASSA ENERGIECENTRALE

De samenstelling van de biomassa bepaalt mede de emissies van de biomassa energiecentrale. Niet alleen de samenstelling qua grondstoffen is bepalend, ook de vorm en grootte van de biomassa is medebepalend voor de te kiezen techniek en daarmee ook voor de emissie.

In onderstaande tabel zijn de emissieconcentraties opgenomen die op kunnen treden als gevolg van het verbranden van brandstoffen uit witte en gele lijst. Deze emissieconcentraties zijn bepalend geweest voor het ontwerp van de biomassa energiecentrale. Voor de jaargemiddelde concentraties in de tabel wordt een vergunning aangevraagd. Deze emissieconcentraties voldoen aan de emissie-eisen uit Bees A en het Bva.

Component	Eenheid	Emissieconcentratie	
		Daggemiddelde	Jaargemiddelde
O ₂	%	11	11
NO _x	mg/Nm ³	165	70
Stof (PM ₁₀ /PM _{2,5})	mg/Nm ³	3	1
SO ₂	mg/Nm ³	20	10
CO	mg/Nm ³	30	20
NH ₃	mg/Nm ³	3	--
C _x H _y	mg/Nm ³	5	1
HF	mg/Nm ³	0,5	0,2
HCl	mg/Nm ³	5	3
Cd+Tl	mg/Nm ³	0,01	0,01
Hg	mg/Nm ³	0,01	0,005
Som zware metalen	mg/Nm ³	0,05	0,05
PCDD/PCDF	ng TEQ/Nm ³	--	0,1

Tabel 3 De dag- en jaargemiddeld emissieconcentratie biomassa energiecentrale

Op basis van de emissieconcentratie, het rookgasdebiet van 265.500 Nm³/uur (droog, 11% O₂) en een bedrijfstijd van 8.760 uur per jaar is de totale emissievracht per component berekend. Een overzicht van de berekende emissievrachten is weergegeven in Tabel 4.

Component	Emissievracht [ton/jaar]
NO _x	163
Stof (PM ₁₀ /PM _{2,5})	2,3
SO ₂	23,3
CO	46,5
C _x H _y	2,3
HF	0,47
HCl	7,0
Cd+Tl	0,023
Hg	0,012
Som zware metalen	0,12
PCDD/PCDF	4,65E-08

Tabel 4 Emissievracht

De emissies zullen niet voor alle dagen hetzelfde zijn, maar deze emissies zullen voldoen aan de dag- en jaargemiddelde emissie-eisen. Bij de modellering is rekening gehouden met de emissiefluctuatie. Er is van uitgegaan dat een deel van het jaar de maximale daggemiddelde emissieconcentratie wordt uitgestoten en de overige emissie is verdeeld over de rest van het jaar. De totale emissie moet overeen komen met de maximale jaarvracht. Omdat de daggemiddelde emissieconcentratie en de jaarvracht per component varieert, kan dit leiden tot een andere tijdverdeling. De gehanteerde verdeling is opgenomen in Tabel 5. Voor het berekenen van de jaargemiddelde concentratie zal deze werkwijze nagenoeg geen invloed hebben op de resultaten, maar het kan van invloed zijn op de resultaten van uur-, 8 uur- en 24-uurgemiddelde concentratie. De emissieverdeling is toegepast voor componenten waarvan de

toetsingswaarde van de uur-, 8-uur en 24-uurgemiddelde concentratie van belang is. Hieronder is op basis van een voorbeeld dit nader toegelicht.

Voorbeeld:

Voor NO_x geldt een daggemiddelde emissieconcentratie van 165 mg/m³ en een jaargemiddelde concentratie van 70 mg/m³. Er zullen dagen zijn dat de emissieconcentratie maximaal 165 mg/m³ bedraagt. Maar er zijn ook dagen dat de emissieconcentratie lager is dan 70 mg/m³. Er moet uiteindelijk ook aan een jaargemiddelde emissieconcentratie van 70 mg/m³ worden voldaan.

Er is gekeken hoeveel van de tijd de emissieconcentratie maximaal 165 mg/m³ mag zijn, zodat ook aan de jaargemiddelde emissieconcentratie van 70 mg/m³ wordt voldaan. Uit de berekeningen blijkt dat voor NO_x maximaal 35% van de tijd kan. Wanneer dit percentage wordt verhoogd zal leiden tot een onrealistisch c.q. onmogelijk bedrijfssituatie leiden. Indien wordt uitgegaan van bijvoorbeeld 45% i.p.v. 35% van de tijd van een daggemiddelde emissieconcentratie van 165 mg/m³ zal dit resulteren in de maximaal toelaatbaar jaarvracht van 163 ton/jaar. Dat betekent dat de rest van het jaar (55% van de tijd) de NO_x-emissie nul moet zijn om te kunnen voldoen aan de jaargemiddelde emissieconcentratie van 70 mg/m³.

Op de dagen dat de emissieconcentratie maximaal 165 mg/m³ is, kan dit leiden tot een hogere immissie voor de uurgemiddelde concentratie dan wanneer de emissieconcentratie 70 mg/m³ of lager is. De gehanteerde tijdverdeling heeft nagenoeg geen invloed op de jaargemiddelde immissieconcentratie.

Tijdverdeling per component	Emissieverdeling [ton]	Totaal emissie [ton/jaar]
NO ₂ 35% vd tijd hoog	134	163
NO ₂ 65% vd tijd laag	29	
PM ₁₀ 25% vd tijd hoog	1,7	2,3
PM ₁₀ 75% vd tijd laag	0,6	
SO ₂ 40% vd tijd hoog	18,6	23,3
SO ₂ 60% vd tijd laag	4,7	
CO 50% vd tijd hoog	34,9	46,5
CO 50% vd tijd laag	11,6	
HF 60% vd tijd hoog	0,35	0,47
HF 40% vd tijd laag	0,12	
HCl 80% vd tijd hoog	5,8	7,0
HCl 20% vd tijd laag	1,2	

Tabel 5 Tijd- en emissieverdeling

4.3 SCHOORSTEENEMISSION HULPKETEL

De hulpketels zijn gasgestookt. Deze nieuwe hulpketel wordt voorzien van dry low NO_x branders om de NO_x emissie tot een minimum te beperken. De NO_x-emissieconcentratie van deze ketel bedraagt ten hoogste 70 mg/Nm³. Deze emissieconcentratie voldoet aan de emissie-eis uit Bems.

Het aantal bedrijfsuren voor de ketel is maximaal 500 uur per jaar.

Een overzicht van de gehanteerde uitgangspunten voor de emissieberekeningen is opgenomen in onderstaande tabel.

Omschrijving	Emissieconc. NO _x [mg/Nm ³]	Bedrijfsuren [uren/jaar]	Rookgasdebiet [Nm ³ /uur]	Emissievracht [ton/jaar]
Hulpketel	70	500	6.840	0,24

Tabel 6 Emissievracht hulpketel

4.4 MATERIEEL

Ten behoeve van het verplaatsen van de biomassa in de opslaghal wordt mogelijk een nieuwe shovel met diesel motor ingezet. De lucht in de opslaghal wordt afgezogen en als verbrandingslucht gebruikt. Bij dit luchtonderzoek is uitgegaan van worst case en is geen rekening gehouden met deze emissiereductie van fijn stof en stikstofoxiden.

Deze shovel heeft een motorisch vermogen van 90 kW. De bedrijfstijd van de shovel is maximaal 12 uur per dag. Op basis van het motorisch vermogen, het aantal bedrijfsuren en de emissiefactoren is de totale emissievracht van de shovel berekend. De emissiefactoren zijn afkomstig uit het EU-richtlijn 2004/26/EG.

Materieel	Motorisch vermogen [kW]	Bedrijfstijd		Emissiefactor		Emissievracht	
		[uren/dag]	[uren/jaar]	NO _x [g/kWh]	PM ₁₀ [g/kWh]	NO _x [ton/jaar]	PM ₁₀ [ton/jaar]
shovel	90	12	4.380	3,3	0,025	1,3	0,01

Tabel 7 Emissievracht shovel

4.5 TRANSPORT

Per jaar is 243.000 tot maximaal 340.000 ton biomassa nodig. Behandeld hout (gele lijst) heeft een hogere verbrandingswaarde (calorische waarde) dan onbehandeld hout (witte lijst). De biomassa wordt per as of per as en schip aangevoerd. Hieronder is een overzicht gegeven van de onderzochte situaties:

Scenario A: 100% witte lijst en 100% per as

In scenario A wordt uitgegaan van 100% brandstof uit de witte lijst. Alle brandstof wordt aangevoerd per vrachtwagen. Voor de aanvoer van de biomassa zijn 15.133 vrachtwagens per jaar nodig.

Scenario B: 100% witte lijst en 30% per as en 70% per schip

In scenario B wordt ook uitgegaan van 100% brandstof uit de witte lijst. Hiervan wordt 30% per vrachtwagen aangevoerd en 70% per schip. Het aantal trucks per jaar bedraagt 4.534 en 145 schepen met een laadcapaciteit van circa 1.630 ton.

Scenario C: 100% gele lijst en 100% per as

In scenario C wordt uitgegaan van 100% brandstof uit de gele lijst. Alle biomassa wordt aangevoerd per vrachtwagen. Voor de aanvoer van de biomassa zijn 12.187 vrachtwagens per jaar nodig.

Scenario D: 100% gele lijst en 30% per as en 70% per schip

In scenario D wordt uitgegaan van 100% brandstof uit de gele lijst. Hiervan wordt 30% per vrachtwagen aangevoerd en 70% per schip. Het aantal trucks per jaar bedraagt 3.656 en 142 schepen met een laadcapaciteit van circa 1.200 ton.

Aanvoer hulpstoffen

Voor de aanvoer van hulpstoffen zijn 562 vrachtwagens per jaar nodig.

Afvoer as

Voor de afvoer van as worden op jaarbasis 294 vrachtwagens ingezet.

Een overzicht van het aantal vrachtwagens en schepen per scenario is gegeven in Tabel 8

Scenario	Aanvoer biomassa		Aanvoer hulpstoffen	Afvoer as
	Aantal vrachtwagens	Aantal schepen	Aantal vrachtwagens	Aantal vrachtwagens
A	15.133	--	562	294
B	4.534	145	562	294
C	12.187	--	562	294
D	3.656	142	562	294

Tabel 8 Overzicht transportbewegingen

4.5.1 EMISSIE VRACHTWAGENS

De emissiefactoren van wegverkeer worden jaarlijks in maart door het Ministerie van I&M gepubliceerd. Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van de emissiefactoren zoals deze door het Ministerie van I&M in maart 2012 zijn gepubliceerd.

De emissiefactoren van wegverkeer zijn afhankelijk van het referentiejaar, voertuigcategorie en snelheidstype. Er is gebruik gemaakt van de emissiefactoren voor het referentiejaar 2016. Vrachtwagens zijn beschouwd als 'zware motorvoertuigen'. Voor genoemde motorvoertuigen is uitgegaan van vrachtwagens met het snelheidstype 'stagnerend verkeer'.

scenario	Aantal vrachtwagens per jaar	Afstand op de inrichting* [km]	Emissiefactor [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]	
			NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀
A	15.989	0,8	16,3	0,24	209	3,1
B	5.390	0,8	16,3	0,24	70	1,0
C	13.043	0,8	16,3	0,24	171	2,5
D	4.512	0,8	16,3	0,24	59	0,88

Tabel 9 Emissieberekeningen vrachtverkeer

4.5.2 EMISSIE SCHEPEN

Varende schepen

De emissiefactor van binnenvaartschepen is afgeleid uit CE-Delft rapport 'Comparison of various transport modes on a EU scale with STREAM database' van juli 2011. De afgeleide emissiefactor voor 2016 is 0,40 g NO_x/tkm en 0,014 g PM₁₀/tkm.

scenario	Aantal schepen per jaar	Lading schip* [ton]	Afstand** (heen en terug) [km]	Emissiefactor [g/km]		Emissievracht [kg/jaar]	
				NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀
B	145	1.630	1,0	0,40	0,014	47,6	1,7
D	142	1.200	1,0	0,40	0,014	34,3	1,2

Tabel 10 Emissieberekeningen varende schepen

* Schepen komen vol aan en vertrekken leeg (optimalisatiefactor is 50%)

** Manoeuvreren in de haven plus een deel op de Amsterdam-Rijnkanaal voor zover deze nog niet deel uitmaken van normaal scheepvaartverkeer.

Aangemeerde schepen

Het lossen van een schip neemt circa 8 uur in beslag. De schepen kunnen ook een nacht of een weekend aan de kade blijven. Omdat het aantal schepen dat 's nacht of in het weekend aan de kade blijft niet bekend, is er van uitgegaan alle schepen een gemiddeld verblijftijd van 60 uur hebben.¹

De emissies van aangemeerde binnenvaartschepen zijn berekend op basis van het aantal schepen, verblijftijd en gemiddelde brandstofverbruik. Het gemiddelde brandstofverbruik voor stilliggende binnenvaartschepen is afkomstig van TNO en is 1 kg/uur. De emissiefactoren van binnenvaartschepen zijn afkomstig van Statline database van CBS.

Scenario	Aantal schepen per jaar	Totaal verblijftijd [uren/jaar]	Brandstof-verbruik [kg/uur]	Emissiefactor [g/kg brandstof]		Emissievracht [kg/jaar]	
				NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀
B	145	8.760	1	44,3	1,5	388	13,1
D	142	8.580	1	44,3	1,5	380	12,9

Tabel 11 Immissieberekeningen aangemeerde schepen

¹ Nuon heeft het voornemen om een walaansluiting te realiseren. In de praktijk zullen weinig tot geen immissies optreden als gevolg van de schepen die voor de kade liggen.

5

Methodiek

5.1 SCENARIO'S

In het kader van het MER zijn enkele scenario's onderzocht. Deze scenario's hebben vooral betrekking op wijze van transport van biomassa. Voor het MER zijn de volgende scenario's onderzocht:

- Scenario A: 100% witte lijst en 100% per as.
- Scenario B: 100% witte lijst en 30% per as en 70% per schip.
- Scenario C: 100% gele lijst en 100% per as.
- Scenario D: 100% gele lijst en 30% per as en 70% per schip.
- Effect verhoging schoorsteenhoogte van 65 naar 85 m.

5.2 MODELBESCHRIJVING

De belasting van de omgeving rondom de nieuwe bronnen van NUON – Groene Weide is berekend met behulp van een verspreidingsmodel. De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met standaardrekenmethode 3 conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. De gebruikte pc-applicatie is KEMA STACKS versie 2012.1. Dit model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM). KEMA STACKS is goedgekeurd door het Ministerie van I&M voor luchtverspreidingsberekeningen. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het referentiejaar 2016 (planrealisatie).

NIEUW NATIONAAL MODEL

Het Nieuw Nationaal Model beschrijft het transport en de verdunning van stoffen in de atmosfeer op basis van het Gaussisch pluimmodel. Het betreft een 'lange termijn' berekening en de beschouwde periode bedraagt daarom ten minste een jaar. De gebruikte meteorologische gegevens bestaan uit uurgemiddelde gegevens van onder meer de windrichting, de windsnelheid, de zonne-instraling en de temperatuur. Het NNM houdt rekening met de heersende achtergrondconcentratie, de pluimstijging en de gebouwinvloed.

Het NNM berekent op verschillende rasterpunten de immissieconcentratie voor elk afzonderlijk uur van de beschouwde periode. Hieruit wordt berekend gedurende welk percentage van de jaarlijkse uren (de overschrijdingsfrequentie) een bepaalde immissieconcentratie wordt overschreden.

5.3 INVOERGEGEVENS BEREKENINGEN

In onderstaande tabel zijn de algemene invoerparameters weergegeven die zijn gehanteerd bij de berekeningen.

omschrijving	invoerparameters
Meteorologische periode	1995 – 2004 conform RBL 2007
Immissiegebied	RDC X: 132.000 - 135.000 RDC Y: 456.000 – 459.000

Ruwheidslengte z_0	0,89 m berekend met PreSRM-tool conform RBL2007
Rekenhoogte	1,5m conform RBL2007
Referentiejaar	2016

Tabel 12: Algemene invoerparameters

5.3.1 PLUIMSTIJGING DOOR WARMTE-INHOUD

De thermische- en impulsstijging zijn van groot belang voor het berekenen van de pluimstijging van de rookgassen. De hoogte die een pluim kan bereiken in de atmosfeer kan aanzienlijk groter zijn dan de schoorsteenhoogte. Dit verlaagt de grondconcentraties in de omgeving.

Thermische pluimstijging is het gevolg van verschil in temperatuur tussen de afgassen en de omgevingslucht. Impulsstijging treedt op wanneer de afgassen met een relevante uittredesnelheid uit de schoorsteen worden gestoten. Een overzicht van de rookgastemperatuur en –debiet en de berekende warmte-emissie is opgenomen in onderstaande tabel.

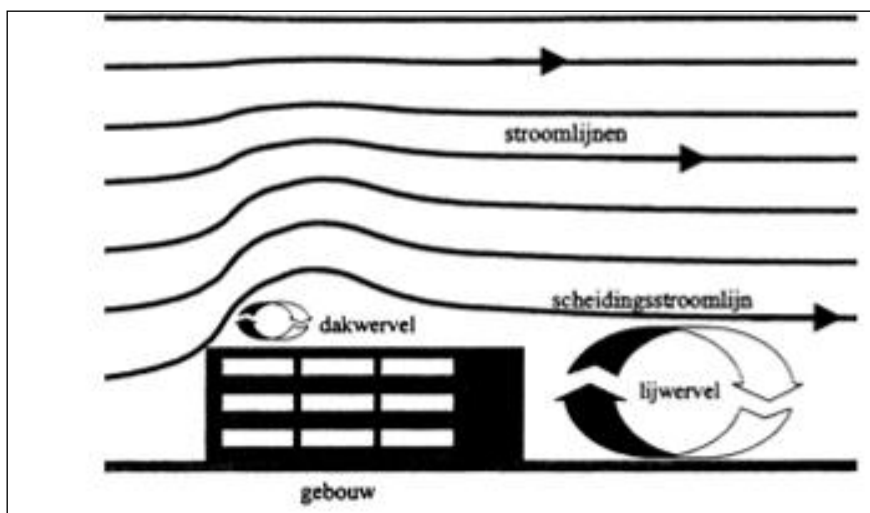
Tabel 13 Overzicht berekende warmte-emissie

Scenario	rookgastemperatuur [°C]	Rookgasdebiet [Nm ³ /uur]	Warmte-emissie [MW]
biomassa energiecentrale	60	265.500	4,88
hulpketel	120	6.840	0,28
Afzuigventilator opslag	10	160.000	0,14

Voor de het vrachtverkeer en aangemeerde schepen is geen rekening gehouden met eventuele pluimstijging, omdat de exacte uitlaatgastemperatuur en –stroom niet bekend zijn. Dat betekent dat de uitlaatgassen na het verlaten van de uitlaatpijp richting het grondoppervlak worden afgebogen. Dat is een conservatieve benadering. De warmte-emissie van varende schepen is afkomstig uit TNO-rapport 'Nadere specificatie en aanpassing van emissiekenmerken van binnenvaart- en zeeschepen aan recente inzichten' van april 2011. De gehanteerde warmte-emissie is 0,3 MW.

5.3.2 GEBOUWINVLOED

Wanneer een bron op of dicht bij een gebouw staat, beïnvloedt dit het gedrag van de pluim. Bij gebouwinvloed ontstaat aan de zijzijde van het gebouw een onderdruk, die zorgt voor een neerwaartse afbuiging van de pluim alvorens de pluim zich verder met de wind verspreidt. De invloed van een gebouw op de pluimverspreiding is afhankelijk van de verhouding schoorsteenhoogte en gebouwhoogte. In Afbeelding 2 is het effect van gebouwinvloed geïllustreerd.



Abbeelding 2 Beïnvloeding pluimgedrag door gebouw [bron: Handreiking Nieuw Nationaal Model II]

In het Nieuw Nationaal Model is de zogenaamde gebouwmodule ingebouwd. Hiermee kan de invloed van een (groep) gebouw(en) worden doorgerekend.

De diverse gebouwen kunnen niet afzonderlijk worden gemodelleerd. Voor iedere bron kan één gebouw met één hoogte worden gemodelleerd. Bij de gebouwroutine is gesteld dat bronnen die meer dan 2,5 maal de gebouwhoogte zijn, niet door het gebouw beïnvloed worden.

De gebouwinvloed op de emissieverspreiding van de biomassa energiecentrale zelf en hulpketel is de ketelhuis bepalend. Voor de dimensies van het gebouw is 30 x 30 x 55 m (b x l x h) gehanteerd.

Voor de afzuigventilator van de opslaghal is de gebouwinvloed van de opslaghal zelf bepalend. Voor de dimensies van het gebouw is 110 x 38 x 25 m (b x l x h) gehanteerd.

5.3.3 RUWHEIDSLENGTE

De ruwheidslengte, aangeduid met symbool Z_0 [m], is een effectieve maat voor de hoeveelheid en hoogte van obstakels op de grond. De aanwezigheid van vegetatie, gebouwen en andere objecten en structuren in het overdrachtsgebied tussen de emissiebronnen en de immissiepunten zijn van grote invloed op de verspreiding van de pluim in de buitenlucht. Een ruw oppervlak veroorzaakt afremming van de wind aan de grond, waardoor een zekere mate van turbulentie ontstaat en zich een hoogte-afhankelijk windprofiel instelt (bron: Handreiking Nieuw Nationaal Model II).

De ruwheidslengte is bepaald met behulp van de Pre-SRM tool (afkomstig van het ministerie van I&M) die in KEMA Stacks is geïmplementeerd.

De berekende ruwheid voor een gebied van 3 bij 3 km voor de biomassa centrale en hulpketels rondom de locatie van NUON bedraagt 0,89 m.

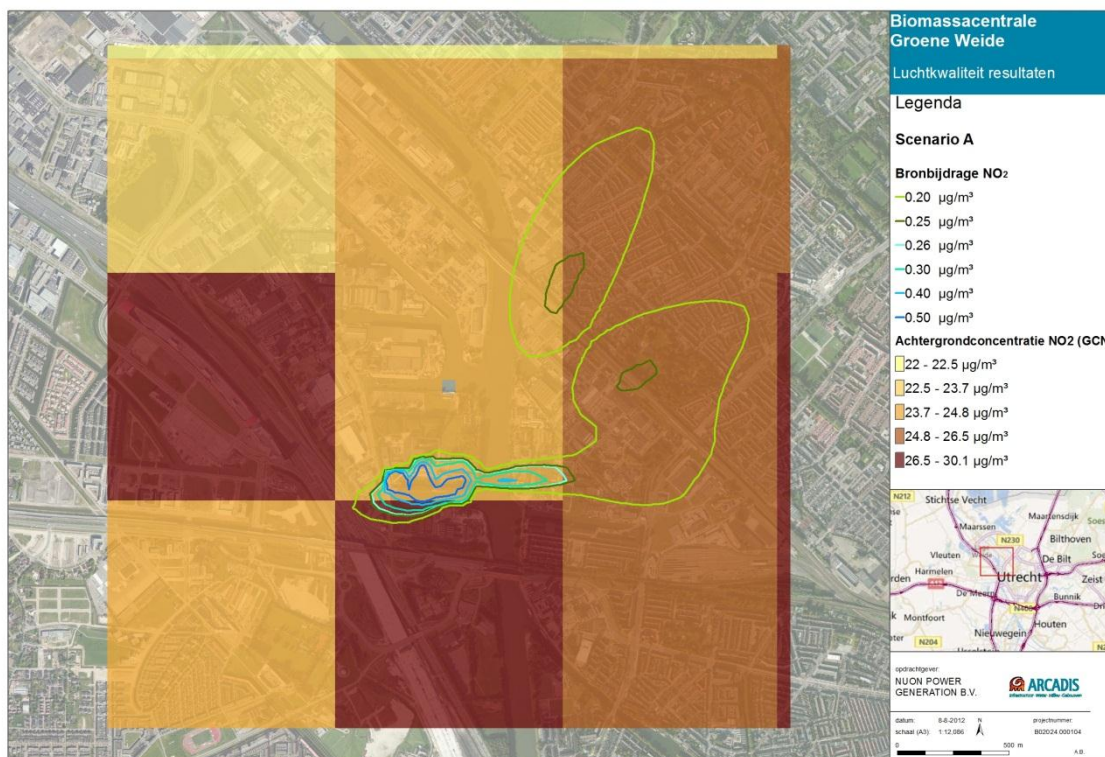
6

Berekeningsresultaten

6.1 IMMISSIERESULTATEN NO₂

6.1.1 IMMISSIECONTOUREN SCENARIO A

Voor stikstofdioxide (NO₂) zijn in onderstaande afbeelding de immissiecontouren, vanwege de bijdrage van de geplande biomassa energiecentrale in scenario A en de aanwezige achtergrondconcentratie in 2016, weergegeven.



Afbeelding 3 Immissiecontouren NO₂ in scenario A

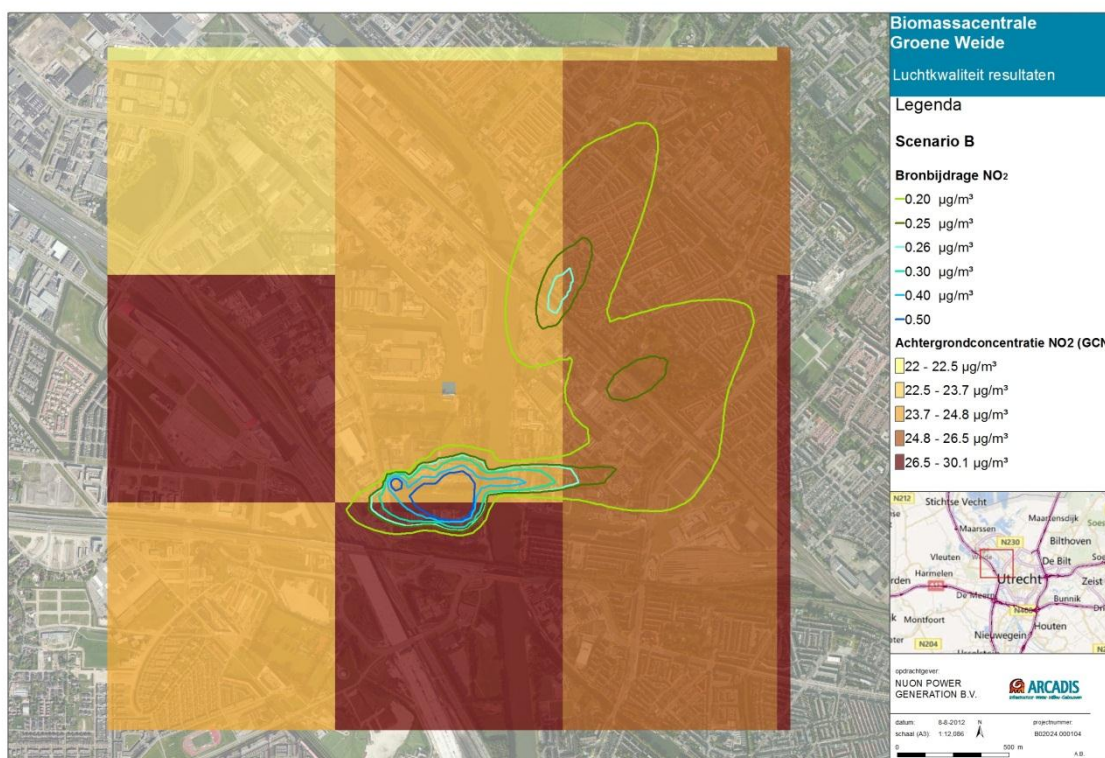
In scenario A is de bijdrage van de biomassa energiecentrale ten hoogste 0,5 µg/Nm³. Op dit punt bedraagt de jaargemiddelde concentratie 24,7 µg/Nm³, hiervan is dus 24,2 µg/Nm³ de aanwezige achtergrondconcentratie.

Uit de immissiecontouren blijkt dat de bijdrage van de centrale bij gevoelige bestemmingen (de woonwijk ten noordoosten van de centrale) minder dan $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ is. De bijdrage ter plaatse van de bedrijfswoningen op het bedrijfsterrein van Nuon bedraagt $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In het beschouwde immissiegebied is een maximale jaargemiddelde concentratie van $30,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berekend. De bijdrage van de centrale op dit immissiepunt is $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.1.2 IMMISSIECONTOUREN SCENARIO B

De immissiecontouren NO_2 vanwege de bijdrage van de biomassa energiecentrale aan de jaargemiddelde concentratie in scenario B en de aanwezige achtergrondconcentratie in 2016 zijn in onderstaande afbeelding weergegeven.

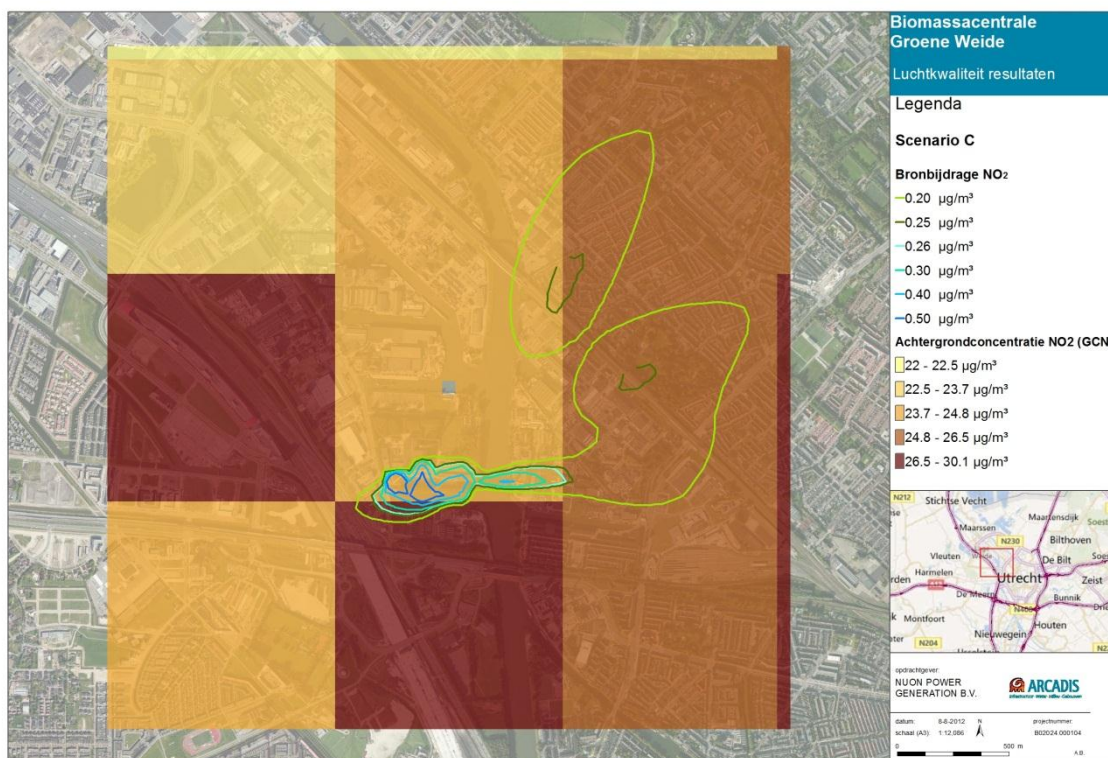


Afbeelding 4 Immissiecontouren NO_2 in scenario B

Door de schepen neemt de immissieconcentratie in scenario B licht toe. De hoogste bijdrage blijft nagenoeg gelijk, namelijk $0,5 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. De maximale jaargemiddelde concentratie in het beschouwde gebied is $30,6 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. De bijdrage van de centrale op dit immissiepunt is $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.1.3 IMMISSIECONTOUREN SCENARIO C

Voor stikstofdioxide (NO_2) zijn in onderstaande afbeelding de immissiecontouren, vanwege de bijdrage van de biomassa energiecentrale in scenario C en de aanwezige achtergrondconcentratie in 2016, weergegeven.



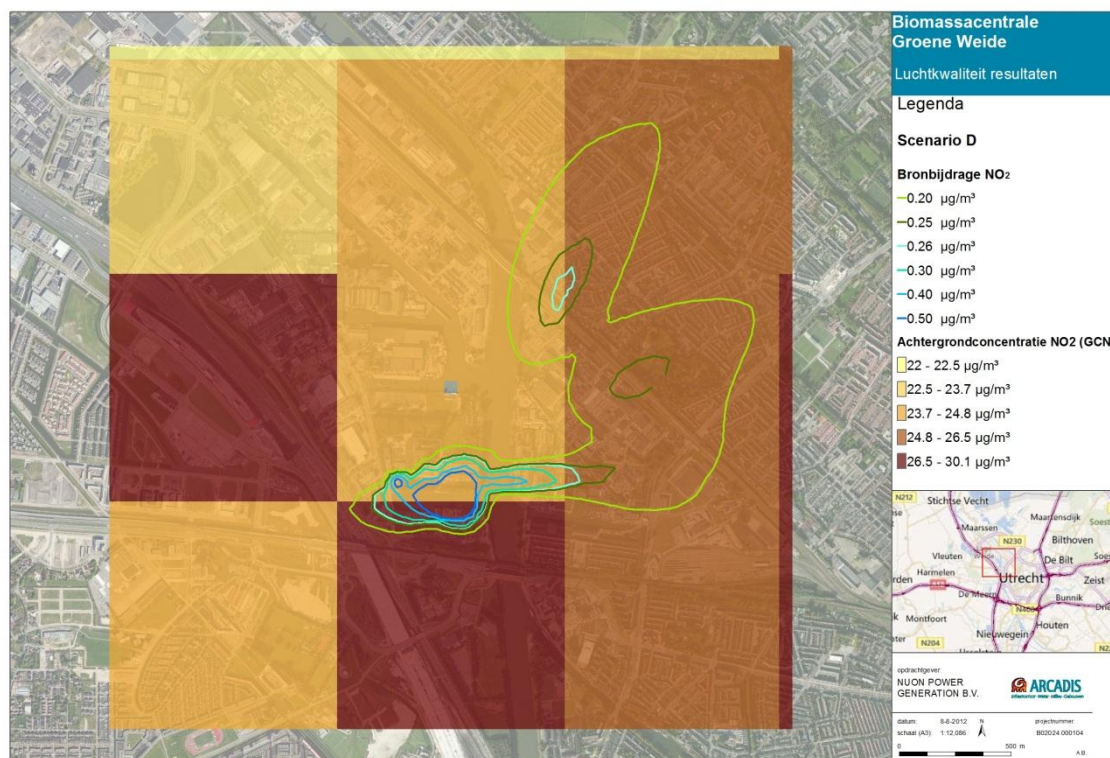
Afbeelding 5 Immissiecontouren NO₂ in scenario C

De immissiecontouren in scenario C zijn iets kleiner dan in scenario A omdat het aantal transportbewegingen in scenario C circa 20% lager is dan in scenario A.

De hoogste bijdrage aan de NO₂-concentratie is 0,5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. De jaargemiddelde concentratie bedraagt ten hoogste 30,4 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. De bijdrage van de centrale op dit immissiepunt is 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.1.4 IMMISSIECONTOUREN SCENARIO D

De immissiecontouren van NO₂ in scenario D en de aanwezige achtergrondconcentratie in 2016 is in Afbeelding 6 weergegeven.



Afbeelding 6 Immissiecontouren NO₂ in scenario D

Ook voor scenario D geldt dat de immissiecontouren iets kleiner zijn dan in scenario B, omdat het aantal transportbewegingen in scenario D circa 20% lager is dan in scenario B.

De bijdrage van de centrale aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ is ten hoogste 0,5 µg/m³. In het beschouwde immissiegebied is een maximale jaargemiddelde concentratie van 30,6 µg/m³ berekend, hiervan is 30,1 µg/m³ de aanwezige achtergrondconcentratie in het gebied.

6.2 IMMISSIERESULTATEN PM₁₀

6.2.1 IMMISSIECONTOUREN SCENARIO A

De immissiecontouren fijn stof vanwege de bijdrage van de biomassa energiecentrale aan de jaargemiddelde concentratie in scenario A en de aanwezige achtergrondconcentratie in 2017 zijn in onderstaande afbeelding weergegeven. De resultaten van fijn stof zijn inclusief de aangepaste zeezoutcorrectie.



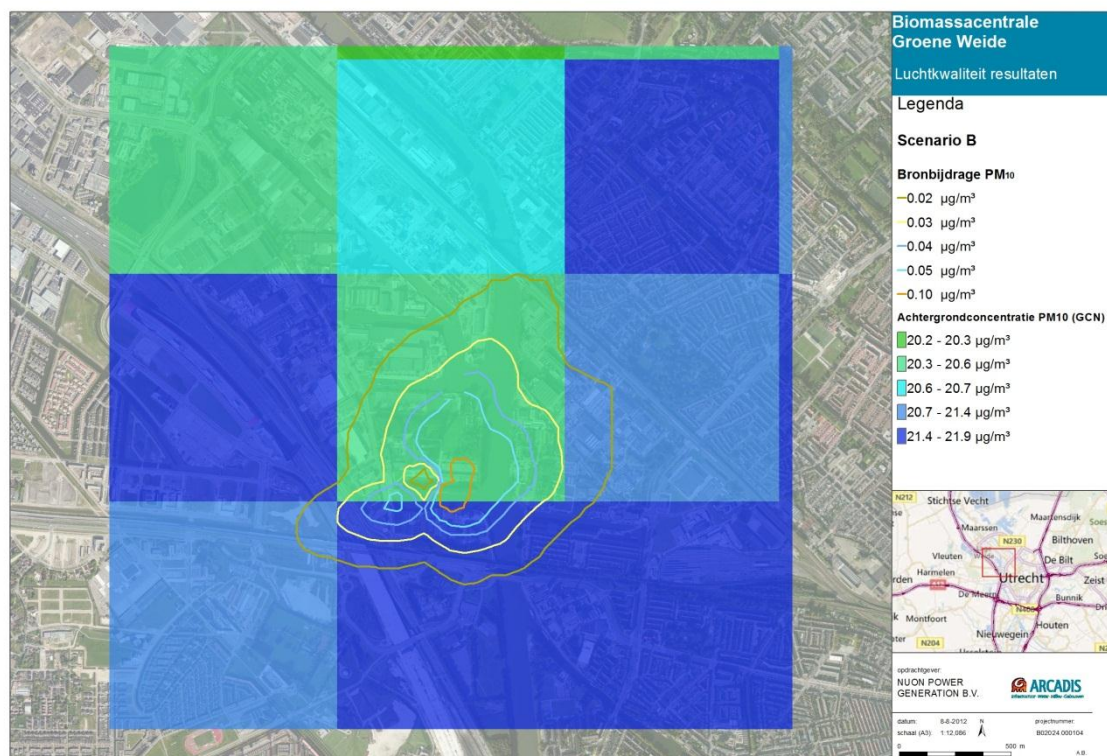
Afbeelding 7 Immissiecontouren PM₁₀ in scenario A

De bijdrage van de centrale aan de jaargemiddelde concentratie fijn stof is verwaarloosbaar klein. Deze bijdrage is maximaal 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en treedt op korte afstand van de centrale. Dit resulteert in een jaargemiddelde concentratie van 20,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en wordt bijna volledig bepaald door de aanwezige achtergrondconcentratie in de buitenlucht.

De hoogste gevonden jaargemiddelde concentratie in het beschouwde immissiegebied is 21,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en wordt volledig bepaald door de achtergrondconcentratie.

6.2.2 IMMISSIECONTOUREN SCENARIO B

In Afbeelding 8 zijn de immissiecontouren van fijn stof in scenario B weergegeven alsmede de aanwezige achtergrondconcentratie. De immissiecontouren zijn gecorrigeerd met de aangepaste zeezoutcorrectie.



Afbeelding 8 Immissiecontouren PM₁₀ in scenario B

De immissiecontouren van PM₁₀ in scenario B worden voornamelijk door aangemeerde schepen aan de kade. Er is van uitgegaan dat alle schepen circa 2,5 dag (weekend overnachten) aan de kade blijven. In de praktijk zal een deel van de schepen een weekend of één nacht aan de kade blijven. De berekende immissiecontouren zijn worst-case.

In het beschouwde immissiegebied is een maximale bijdrage van 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ berekend. Op dit punt bedraagt de jaargemiddelde concentratie 21,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogste gevonden jaargemiddelde concentratie is 21,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en wordt volledig bepaald door de achtergrondconcentratie.

6.2.3 IMMISSIECONTOUREN SCENARIO C

De immissiecontouren fijn stof vanwege de bijdrage van de biomassa energiecentrale aan de jaargemiddelde concentratie in scenario C en de aanwezige achtergrondconcentratie in 2016 zijn in onderstaande afbeelding weergegeven. De resultaten van fijn stof zijn inclusief de aangepaste zeezoutcorrectie.



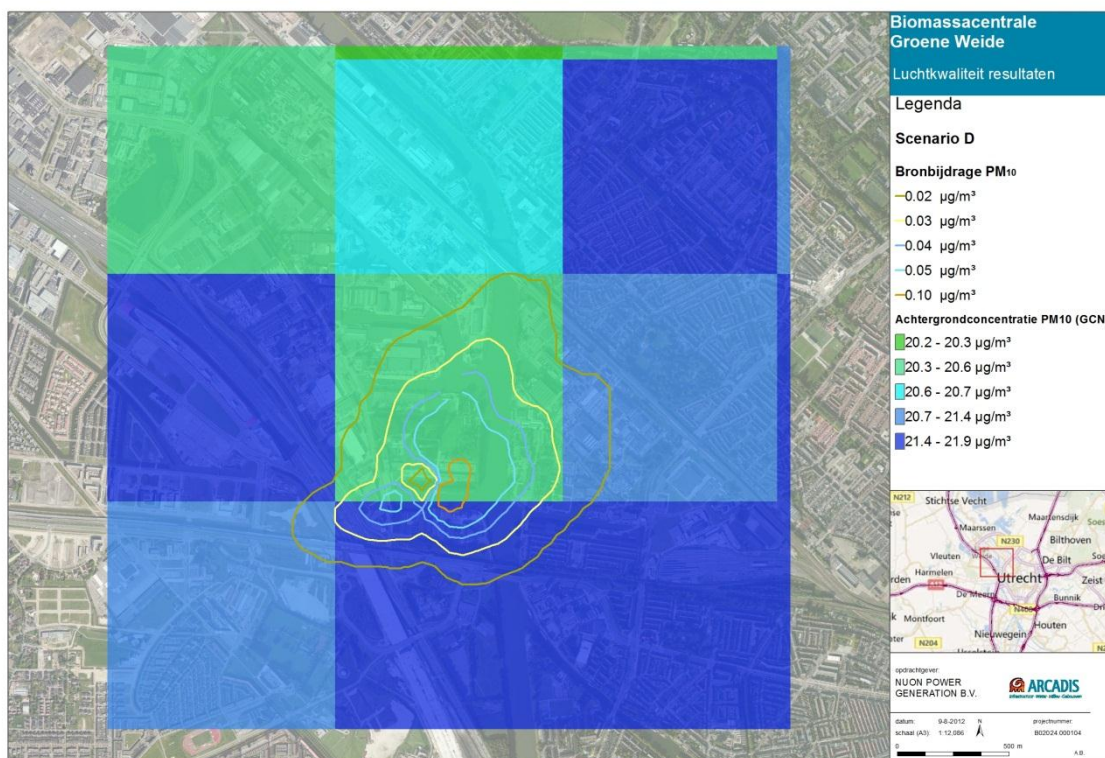
Afbeelding 9 Immissiecontouren PM₁₀ in scenario C

De immissiecontouren in scenario C zijn iets kleiner dan in scenario A omdat het aantal transportbewegingen in scenario C circa 20% lager is dan in scenario A.

De hoogste bijdrage aan de PM₁₀-concentratie is 0,01 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. De hoogste gevonden jaargemiddelde concentratie in het beschouwde immissiegebied is 21,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en wordt volledig bepaald door de achtergrondconcentratie.

6.2.4 IMMISSIECONTOUREN SCENARIO D

In Afbeelding 10 zijn de immissiecontouren van fijn stof in scenario D weergegeven alsmede de aanwezige achtergrondconcentratie. De immissiecontouren zijn gecorrigeerd met de aangepaste zeezoutcorrectie.



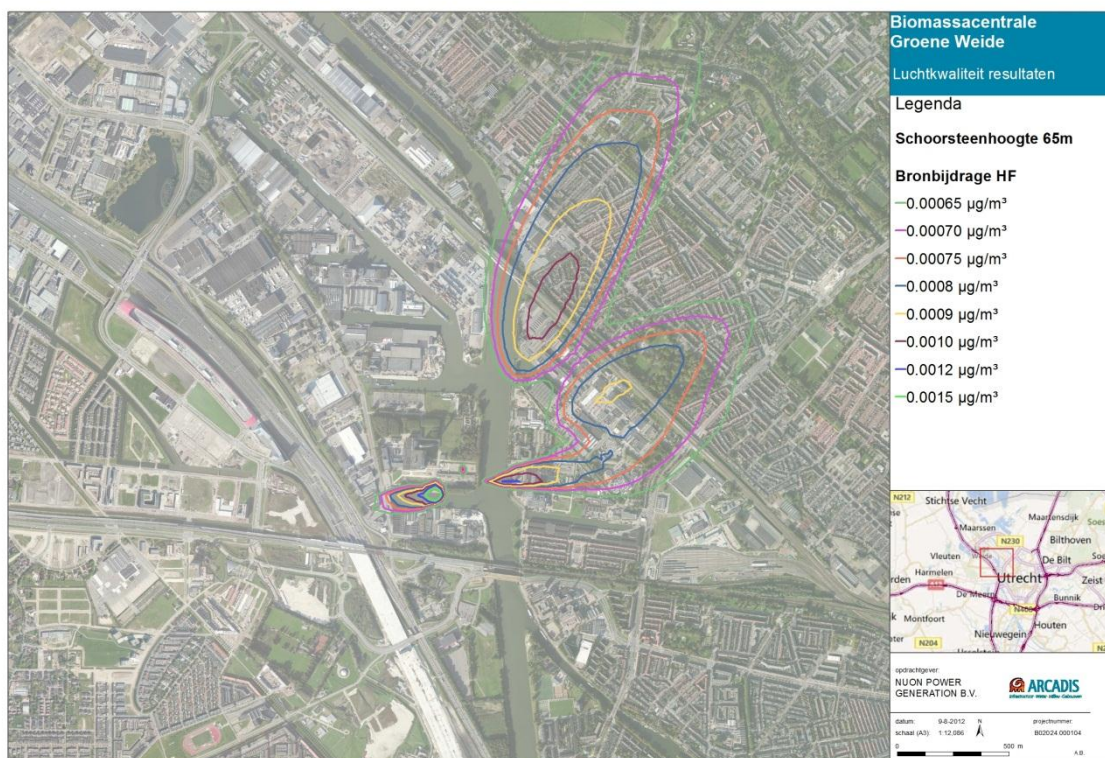
Afbeelding 10 Immissiecontouren PM₁₀ in scenario D

Ook voor scenario D geldt dat de immissiecontouren iets kleiner zijn dan in scenario B, omdat het aantal transportbewegingen in scenario D circa 20% lager is dan in scenario B.

De bijdrage van de centrale aan de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ is ten hoogste 0,1 µg/m³. In het beschouwde immissiegebied is een maximale jaargemiddelde concentratie van 21,9 µg/m³ gevonden en wordt volledig bepaald door de achtergrondconcentratie.

6.3 IMMISSIERESULTATEN WATERSTOFFLUORIDE (HF)

Voor waterstoffluoride (HF) zijn in onderstaande afbeelding de immissiecontouren vanwege de bijdrage van de biomassa energiecentrale weergegeven.



Afbeelding 11 Immissiecontouren HF

De bijdrage van de biomassa energiecentrale aan de jaargemiddelde concentratie HF bedraagt ten hoogste 0,0015 µg/m³. Deze bijdrage is berekend op de terreingrens. De bijdrage nabij gevoelige bestemming is 0,0010 µg/m³.

6.3.1 MAXIMALE IMMISSIECONCENTRATIES

Tabel 14 geeft een overzicht van de immissieconcentraties van alle onderzochte componenten die in de omgeving (gebied van 3 x 3 km) van de biomassa energiecentrale worden bereikt. Per component wordt steeds de hoogst voorkomende concentratie weergegeven.

Component	Omschrijving	Achtergrond- concentratie 2016 [µg/m ³]	Maximale bronbijdrage [µg/m ³]	Maximale totale concentratie [µg/m ³]
NO ₂ Scenario A	Jaargemiddelde concentratie	22,0 tot 30,1	0,5	30,4
	Aantal overschrijdingen uurgemiddelde concentratie		--	0
NO ₂ Scenario B	Jaargemiddelde concentratie	22,0 tot 30,1	0,5	30,6
	Aantal overschrijdingen uurgemiddelde concentratie		--	0
NO ₂ Scenario C	Jaargemiddelde concentratie	22,0 tot 30,1	0,5	30,4
	Aantal overschrijdingen uurgemiddelde concentratie		--	0
NO ₂ Scenario D	Jaargemiddelde concentratie	22,0 tot 30,1	0,5	30,6
	Aantal overschrijdingen uurgemiddelde concentratie		--	0
PM ₁₀ Scenario A	Jaargemiddelde concentratie	20,2 tot 21,9	0,01	21,9
	Aantal overschrijdingen 24- uurgemiddelde concentratie	10	0	10
PM ₁₀ Scenario B	Jaargemiddelde concentratie	20,2 tot 21,9	0,1	21,9
	Aantal overschrijdingen 24- uurgemiddelde concentratie	10	2	12
PM ₁₀ Scenario C	Jaargemiddelde concentratie	20,2 tot 21,9	0,01	21,9
	Aantal overschrijdingen 24- uurgemiddelde concentratie	10	0	10
PM ₁₀ Scenario D	Jaargemiddelde concentratie	20,2 tot 21,9	0,1	21,9
	Aantal overschrijdingen 24- uurgemiddelde concentratie	10	1	11
PM _{2,5}	Jaargemiddelde concentratie	14,4 tot 15,5	0,1*	15,5
SO ₂	99,2-percentiel	--	--	12,8
	99,7-percentiel	--	--	21,8
CO	98-percentiel	--	--	930,9
C _x H _y	Jaargemiddelde concentratie	0,9 tot 1,1**	0,007	1,1
HF	Jaargemiddelde concentratie	<0,05	0,0015	<0,05
	99,7-percentiel	<0,05	0,07	<0,12
HCl	99,99-percentiel	0,81***	0,2	1,0
Cd+Tl	Jaargemiddelde concentratie	0,00016***	0,000065	0,00023
Hg	Jaargemiddelde concentratie	0,002 tot 0,003****	0,000032	0,003
Som zw. met. (n=9)	Jaargemiddelde concentratie	onbekend	0,00032	0,00032
PCDD/PCDF	Jaargemiddelde concentratie	onbekend	1.30E-10	1.30E-10

Tabel 14 Maximale immissieconcentraties

* PM₁₀ bevat deeltjes van 10 µm en kleiner, dus ook deeltjes van 2,5 µm. Het aandeel PM_{2,5} in PM₁₀ is niet bekend. Voor het vaststellen van de concentraties van PM_{2,5} is er van uitgegaan dat PM₁₀-bijdrage gelijk is aan PM_{2,5}. Dat is conservatieve benadering.

** Deze achtergrondconcentraties hebben betrekking op het referentiejaar 2011. Van toekomstige jaren zijn geen de achtergrondconcentratie beschikbaar.

*** referentiejaar 2003-2006

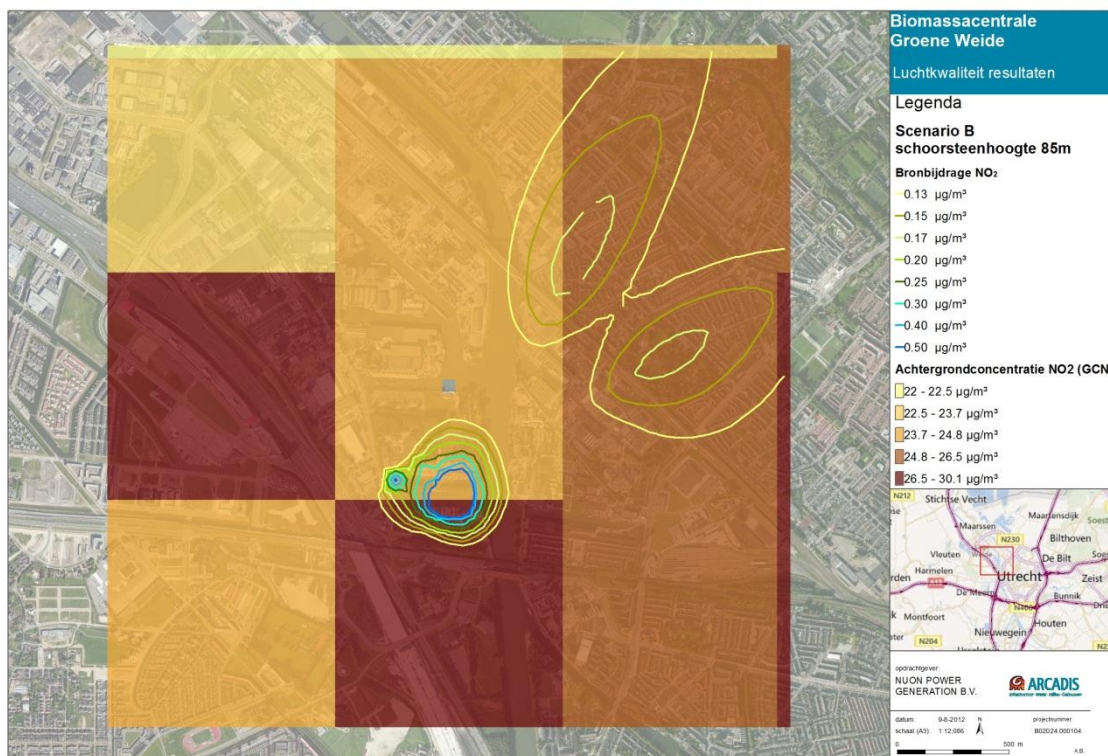
**** landelijk gemiddelde

6.4 EFFECT SCHOORSTEENHOOGTE

Er is onderzoek gedaan naar het effect van verhoging van de schoorsteenhoogte van de biomassa energiecentrale van 65 naar 85 meter op de immissieconcentratie. De immissieberekeningen zijn uitgevoerd voor de maatgevende component NO₂ en HF. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de maatgevende scenario B.

6.4.1 IMMISSIECONTOUREN NO₂ SCHOORSTEENHOOGTE 85 M

De berekende immissiecontouren van NO₂ met een schoorsteenhoogte van 85 m zijn in onderstaande afbeelding weergegeven.

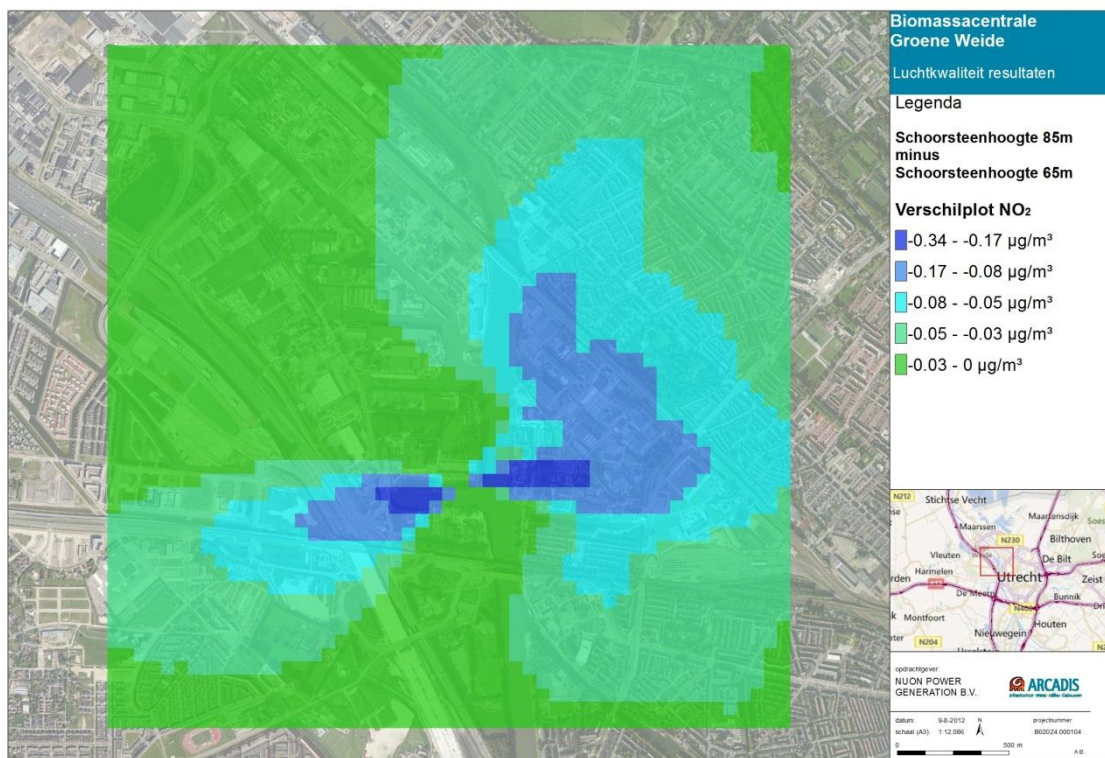


Afbeelding 12 Immissiecontouren NO₂ met een schoorsteenhoogte van 85 m in scenario B

De immissieconcentratie direct rondom de centrale wordt vooral bepaald door de schepen. De optredende immissieconcentratie ten noordoosten van de centrale wordt vooral door de schoorsteen van de biomassa energiecentrale bepaald. Door de verhoging van de schoorsteen van de biomassa energiecentrale zijn de immissiecontouren als gevolg van de biomassa energiecentrale met circa 200 m in noordoostelijk richting opgeschoven. Hogere schoorsteenhoogte heeft geleid tot lagere immissieconcentratie op leefniveau, vooral ten noordoosten van de centrale. Vanwege het verhogen van de schoorsteenhoogte duurt het langer voordat de pluim de leefniveau bereikt, waardoor betere verspreiding en verdunning van de pluim

ontstaat. Daarnaast is het relatieve verschil tussen de schoorsteenhoogte en gebouwhoogte (ketelhuis van 55 m) groter, waardoor de gebouwinvloed op de pluimverspreiding (zie paragraaf 5.3.2) kleiner is. Dat betekent dat de pluimstijging minder door de gebouwinvloed wordt belemmerd.

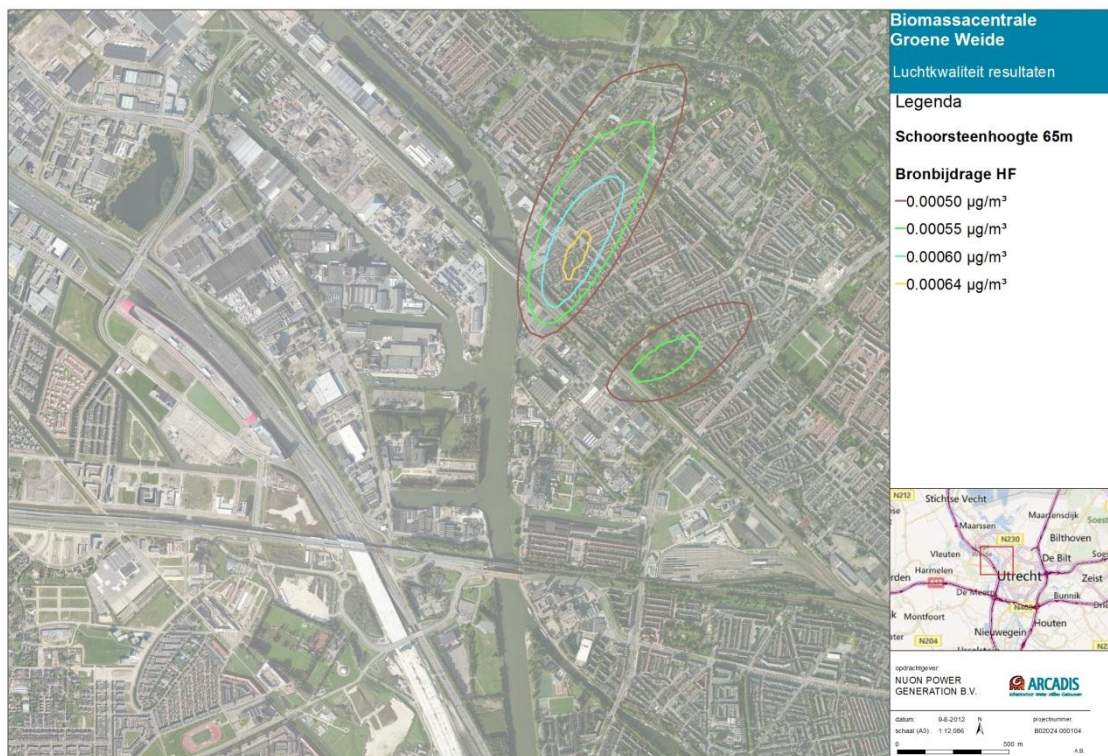
Het verschil in optredende immissieconcentratie met een schoorsteenhoogte van 65 m en 85 m is in onderstaande afbeelding weergegeven.



Afbeelding 13 immissieafname ten gevolg van schoorsteenverhoging naar 85m

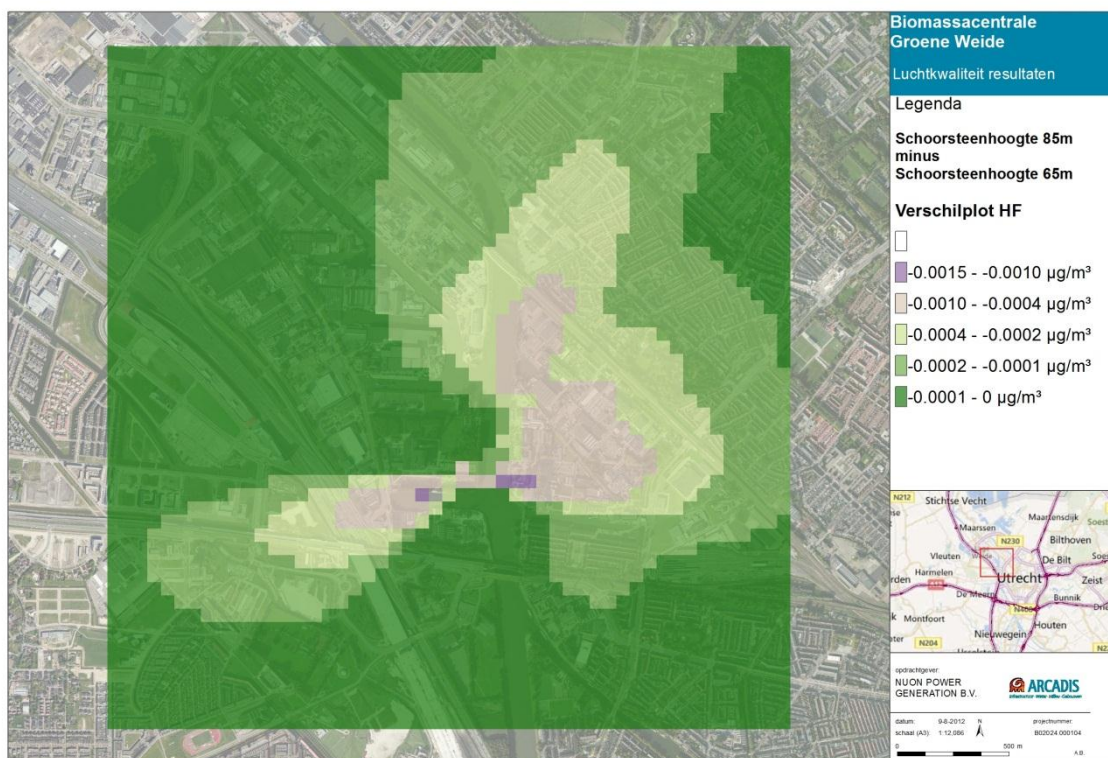
6.4.2 IMMISSIECONTOUREN HF SCHOORSTEENHOOGTE 85M

De emissie van enkele componenten, waaronder waterstoffluoride (HF), vindt alleen via de schoorsteen van de biomassa energiecentrale zelf plaats. Om het effect van de schoorsteenhoogte van de biomassa beter te laten zien, zijn de immissieberekeningen voor HF uitgevoerd. De berekende immissiecontouren voor HF met een schoorsteenhoogte van 85 m zijn in Afbeelding 14 weergegeven.



Afbeelding 14 Immissieconcentratie HF met een schoorsteenhoogte van 85 m

Uit de immissiecontouren van HF blijkt dat de immissieconcentratie aanzienlijk is afgenomen. De HF-concentratie met een schoorsteenhoogte van 85m is met circa 20 tot 100% in de omgeving van de biomassa energiecentrale afgenomen ten opzichte van de immissieconcentratie met een schoorsteenhoogte van 65 m. In onderstaande afbeelding is de verschil in de immissieconcentratie weergegeven.



Afbeelding 15 Immissieafname ten gevolge van schoorsteenverhoging naar 85 m

7

Verkeersaantrekkende werking

7.1 UITGANGSPUNTEN

Om inzicht te verkrijgen in de bijdrage van de biomassa energiecentrale aan de luchtkwaliteit langs de ontsluitingswegen zijn concentratieberekeningen langs de Atoomweg uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het referentiejaar 2016.

Een overzicht van transportbewegingen van en naar de inrichting is gegeven in Tabel 8 in paragraaf 4.5. Uit deze tabel blijkt dat de meeste transportbewegingen in scenario A plaatsvinden. Derhalve zijn de immissieberekeningen langs de Atoomweg voor scenario A uitgevoerd. De bijdrage van overige scenario's zal lager zijn dan in scenario A.

In scenario A komen op jaarbasis 15.989 vrachtwagens voor de aanvoer van biomassa en hulpstoffen en afvoer van materialen. Uitgaande van 253 werkdagen in een jaar, levert dit 63 vrachtwagens (2x63 bewegingen) per werkdag. Al het vrachtverkeer van en naar de biomassa energiecentrale is beschouwd als zware motorvoertuigen.

De luchtkwaliteitsberekeningen langs de Atoomweg zijn uitgevoerd met het computerprogramma Geomilieu, versie 2.02 van juni 2012, rekenmodule Stacks. De berekeningen zijn conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 uitgevoerd. De concentraties langs de Atoomweg zijn op 10 meter van de kantverharding van de weg berekend.

7.2 BEREKENINGSRESULTATEN

In Tabel 15 zijn de berekeningsresultaten voor NO₂ en PM₁₀ langs de Atoomweg weergegeven. In de gepresenteerde cijfers is rekening gehouden met de aangepaste zeezoutcorrectie voor PM₁₀.

omschrijving	NO ₂ jaargemiddelde concentratie [µg/m ³]	Aantal overschrijdingen uurgemiddelde [van 200 µg/m ³]	PM ₁₀ jaargemiddelde concentratie [µg/m ³]	Aantal overschrijdingen 24-uurgemiddelde [van 50 µg/m ³]
Achtergrondconc.	23,5 tot 29,8	0	20,3 tot 21,4	9
Bijdrage verkeer biomassa energiecentrale langs de Atoomweg	0,3	0	0,01	0

Tabel 15 Immissiebijdrage vrachtverkeer van biomassa energiecentrale in scenario A.

8

Toetsing

De toetsing van de resultaten van de immissieberekeningen aan de in hoofdstuk 2 gestelde toetsingswaarden wordt weergegeven in Tabel 16.

Component	Toetsingswaarde	Bijdrage biomassa energiecentrale incl. achtergrond concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Toetsing
Stikstofdioxide (NO_2) scenario A	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde (max. 18x per jaar overschrijding)	30,4 0 keer	- voldoet - voldoet
Stikstofdioxide (NO_2) scenario B	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde (max. 18x per jaar overschrijding)	30,6 0 keer	- voldoet - voldoet
Stikstofdioxide (NO_2) scenario C	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde (max. 18x per jaar overschrijding)	30,4 0 keer	- voldoet - voldoet
Stikstofdioxide (NO_2) scenario D	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde (max. 18x per jaar overschrijding)	30,6 0 keer	- voldoet - voldoet
Fijn stof (PM_{10}) scenario A	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 24-uurgemiddelde (max. 35x per jaar overschrijding)	21,9 10 keer	- voldoet - voldoet
Fijn stof (PM_{10}) scenario B	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 24-uurgemiddelde (max. 35x per jaar overschrijding)	21,9 12 keer	- voldoet - voldoet
Fijn stof (PM_{10}) scenario C	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 24-uurgemiddelde (max. 35x per jaar overschrijding)	21,9 10 keer	- voldoet - voldoet
Fijn stof (PM_{10}) scenario D	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 24-uurgemiddelde (max. 35x per jaar overschrijding)	21,9 11 keer	- voldoet - voldoet
Fijn stof ($\text{PM}_{2,5}$)	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde	15,5	voldoet
Zwaveldeioxide (SO_2)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde (max. 24x per jaar overschrijding) 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 24-uurgemiddelde (max. 3x per jaar overschrijding)	21,8 als p99,7 12,8 als p99,2	- voldoet - voldoet
Koolstofmonoxide (CO)	3.600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 98-percentiel	931 als p98	voldoet

Component	Toetsingswaarde	Bijdrage biomassa energiecentrale incl. achtergrond concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Toetsing
C_xH_y (berekend en getoetst als Benzeen (C_6H_6))	Grenswaarde $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde	1,1	voldoet
Zoutzuur (HCl)	Richtwaarde $5.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde	1,0 als p99,99	voldoet
Waterstoffluoride (HF)	- MTR-waarde van $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde - MTR-waarde van $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde	$<0,05$ $<0,12$	- voldoet - voldoet
Kwik (Hg)	$0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde	0,003	voldoet
Cadmium (Cd)	Streefwaarde $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde (vanaf 2013)	0,00023	voldoet
Som zware metalen*	Onbekend	0,00032	voldoet
Dioxinen en furanen (PCDD/PCDF)	Minimalisatieverplichting	$1.30\text{E}-10$	voldoet

Tabel 16 Toetsing immissieresultaten

Uit de toetsing blijkt dat alle componenten aan alle toetsing waarden voldoen.

9

Samenvatting & conclusie

Nuon is voornemens om een biomassa energiecentrale te realiseren op haar bestaande locatie aan de Atoomweg op het industrieterrein Lage Weide te Utrecht. In de ketelinstallatie wordt biomassa van de witte lijst (onbehandeld hout) en van de gele lijst (behandeld hout) verbrand.

Ten behoeve het milieueffectrapport (MER) heeft Arcadis een luchtkwaliteitsonderzoek uitgevoerd. Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de effecten van de biomassa energiecentrale en toetsen van de optredende immissieconcentraties aan de vigerende luchtkwaliteitsnormen.

In het kader van het MER zijn enkele scenario's onderzocht. Deze scenario's hebben vooral betrekking op wijze van transport van biomassa. Voor het MER zijn de volgende scenario's onderzocht:

- Scenario A: 100% witte lijst en 100% per as.
- Scenario B: 100% witte lijst en 30% per as en 70% per schip.
- Scenario C: 100% gele lijst en 100% per as.
- Scenario D: 100% gele lijst en 30% per as en 70% per schip.
- Effect verhoging schoorsteenhoogte van 65 naar 85 m.

De belasting van de omgeving rondom de nieuwe bronnen van NUON – Groene Weide is berekend met behulp van een verspreidingsmodel. De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met standaardrekenmethode 3 conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. De gebruikte pc-applicatie is KEMA STACKS versie 2012.1. Dit model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM). KEMA STACKS is goedgekeurd door het Ministerie van I&M voor luchtverspreidingsberekeningen.

De immissiebijdrage van de geplande biomassa energiecentrale is (zeer) beperkt ten opzichte van de aanwezige achtergrondconcentraties in de omgeving. De immissieconcentraties worden vooral door de aanwezige achtergrondconcentraties in het plangebied bepaald en in mindere mate door de biomassa energiecentrale.

De hoogste immissieconcentraties als gevolg van de biomassa energiecentrale zijn gevonden in scenario B en D. Dit wordt voornamelijk door schepen bepaald en in mindere mate door de biomassa energiecentrale zelf. Voor schepen is uitgegaan van een worst case waarbij de motor continue aan blijft staan. Nuon heeft het voornemen om een walaansluiting te realiseren. In de praktijk zullen weinig tot geen immissies optreden als gevolg van de schepen die voor de kade liggen.

De bijdrage van de biomassa energiecentrale aan de NO₂- en PM₁₀-concentraties is in alle onderzochte scenario's veel lager dan 1,2 µg/m³ en is 'niet in betekenende mate'.

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat een hogere schoorsteenhoogte in lagere immissieconcentraties op leefniveau resulteert. Vanwege het verhogen van de schoorsteenhoogte duurt het langer voordat de pluim

het leefniveau bereikt, waardoor nog betere verspreiding en verdunning van de pluim ontstaat. Daarnaast is het relatieve verschil tussen de schoorsteenhoogte en gebouwhoogte (ketelhuis van 55 m) groter, waardoor de gebouwinvloed op de pluimverspreiding kleiner is. Dat betekent dat de pluimstijging minder door de gebouwinvloed wordt belemmerd.

Om inzicht te verkrijgen in de bijdrage van de biomassa energiecentrale aan de luchtkwaliteit langs de ontsluitingswegen zijn concentratieberekeningen langs de Atoomweg uitgevoerd. Ook de bijdrage van het verkeer langs de Atoomweg is 'niet in betekenende mate'.

Uit de toetsing van de immissieconcentraties aan de vigerende luchtkwaliteitsnormen blijkt dat alle onderzochte componenten in alle onderzochte scenario aan de grenswaarden voldoen. Het aspect luchtkwaliteit vormt derhalve geen belemmering voor de planvorming.

Colofon

LUCHTKWALITEITSONDERZOEK BIOMASSA ENERGIECENTRALE GROENE WEIDE

OPDRACHTGEVER:

Nuon Power Generation B.V.

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

ing. A. Boukich

GECONTROLEERD DOOR:

ir. L.F.J.M Raymakers

VRIJGEGEVEN DOOR:

I.H. de Groot MSc

22 november 2012

076556954:A

ARCADIS NEDERLAND BV
Beaulieustraat 22
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Tel 026 3778 911
Fax 026 3515 235
www.arcadis.nl
Handelsregister 9036504