

## **Bijlagen Plan MER Structuurvisie Kloosterveen 2017-2035**

1. Passende Beoordeling, Sweco, 2017
2. Geluidrapportage, Goudappel, juni 2017
3. Luchtrapportage, Goudappel, juni 2017
4. Rapportage Externe Veiligheid, RUD Drenthe, december 2016
5. Rapportage energievoorziening, RHDHV, juni 2017
6. Notitie watertoets
7. Notitie varianten drooglegging
8. Toelichting verkeersmodellering
9. Informatie geluid en lucht fase 1
10. Tabel zienswijzen op NRD

## **Passende Beoordeling**

# **Structuurvisie Kloosterveen 2017-2035**

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming aan Natura 2000

Definitief

Gemeente Assen

Sweco Nederland B.V.  
Houten, 23 juni 2017

# Verantwoording

**Titel** : Structuurvisie Kloosterveen 2017-2035

**Subtitel** : Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming aan Natura 2000

**Projectnummer** :

**Referentienummer** :

**Revisie** : D2

**Datum** : 23 juni 2017

**Auteur(s)** : mr. A.H. Tuitert

**E-mail adres** : daniel.tuitert@sweco.nl

**Gecontroleerd door** : ir. C.J. Jaspers

**Paraaf gecontroleerd** : 

**Goedgekeurd door** : dr. A.M. Mouissie

**Paraaf goedgekeurd** : 

**Contact** : Sweco Nederland B.V.  
De Molen 48  
3994 DB Houten  
Postbus 119  
3990 DC Houten  
T +31 88 811 66 00  
www.sweco.nl

# Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding .....	4
1.2	Doel.....	4
2	Wettelijk kader .....	5
2.1	Wet natuurbescherming; Natura 2000.....	5
3	Voorgenomen plan.....	6
3.1	Inleiding.....	6
3.2	Plangebied .....	6
3.3	Fasering .....	7
4	Afbakening Natura 2000 .....	8
4.1	Inleiding.....	8
4.2	Natura 2000-gebied Fochteloërveen .....	8
4.2.1	Beschrijving.....	8
4.2.2	Begrenzing .....	8
4.2.3	Instandhoudingsdoelstellingen.....	9
4.3	Natura 2000-gebied Witterveld .....	10
4.3.1	Beschrijving.....	10
4.3.2	Begrenzing .....	10
4.3.3	Instandhoudingsdoelstellingen.....	10
5	Effecten en toetsing .....	11
5.1	Inleiding.....	11
5.2	Vernietiging .....	11
5.2.1	Inleiding.....	11
5.2.2	Effecten .....	11
5.2.3	Toetsing .....	12
5.3	Verstoring door geluid.....	12
5.3.1	Inleiding.....	12
5.3.2	Effecten en toetsing .....	12
5.4	Verstoring door recreatiedruk .....	13
5.4.1	Inleiding.....	13
5.4.2	Effecten .....	13
5.4.3	Toetsing .....	15
5.5	Verzuring/vermesting door stikstofdepositie .....	15
5.5.1	Inleiding.....	15
5.5.2	Effecten en toetsing .....	15
5.6	Verandering grondwaterstanden.....	16
5.6.1	Inleiding.....	16
5.6.2	Effecten .....	16
5.6.3	Toetsing .....	16
6	Conclusie .....	17

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De gemeente Assen is voornemens de woonwijk Kloosterveen in westelijke richting uit te breiden. Hiervoor wordt een structuurvisie opgesteld. Er zijn drie hoofdredenen voor het opstellen van een structuurvisie. De structuurvisie zal een totaalbeeld moeten geven van de hoofdstructuur (water, groen, grijs). De visie vormt daarnaast een juridische beleidsgrond en een ruimtelijke motivatie om de wijk als eindbeeld te kunnen 'verkopen'. Daarnaast geeft een structuurvisie de mogelijkheid om de wijk flexibel te ontwikkelen. Afhankelijk van de Woningbouwvisie 2016 kan de vraag naar aantallen en typen woningen worden aangepast aan de markt van dat moment. De structuurvisie Kloosterveen vormt de basis voor één of meerdere bestemmingsplannen en eventueel bijbehorende exploitatieplannen voor de afronding van de wijk Kloosterveen.

Ter onderbouwing voor de uitvoerbaarheid van het plan (structuurvisie) in het kader van het aspect Natura 2000 in de Wet natuurbescherming, is door de gemeente Assen aan Sweco gevraagd om een passende beoordeling op te stellen. Voorliggende rapportage bevat deze passende beoordeling, waarin op structuurvisieniveau is beoordeeld op het voorgenomen plan kan leiden tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden.

## 1.2 Doel

Het doel van voorliggende toets aan Natura 2000 in het kader van de Wet natuurbescherming is om duidelijkheid te krijgen omtrent de vraag in hoeverre het voorgenomen plan significante gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebieden. Indien dit het geval is, dan mag het plan conform artikel 2.7, eerste lid, Wet natuurbescherming alleen vastgesteld worden als met succes de ADC-toets doorlopen kan worden. Er mogen dan geen alternatieven zijn, er moet sprake zijn van een dwingende reden van groot openbaar belang en het verlies aan kwalificerende natuurwaarden moet worden gecompenseerd. Wanneer geen sprake is van significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden, kan het plan overeenkomstig artikel 2.7, eerste lid, Wet natuurbescherming zonder het doorlopen van de ADC-toets worden vastgesteld.

## 2 Wettelijk kader

### 2.1 Wet natuurbescherming; Natura 2000

De nieuwe Wet natuurbescherming, onderdeel Natura 2000, heeft als doel het beschermen van Natura 2000-gebieden (Vogel- en Habitatrictlijn) in Nederland. Projecten of handelingen die negatieve effecten op deze beschermde gebieden kunnen hebben, zijn in beginsel niet toegestaan. Ten aanzien van Natura 2000 zijn er beperkte wijzigingen in de Wet natuurbescherming ten opzichte van de bepalingen uit de Natuurbeschermingswet 1998. Voor beschermde natuurmonumenten geldt dat de beschermingsstatus van deze gebieden in de nieuwe wet is verval- len. Toetsing aan (oude doelen van) beschermde natuurmonumenten is derhalve vanaf het mo- ment van inwerkingtreding van de Wnb niet meer aan de orde.

In dit kader is ook toetsing nodig van effecten in het kader van de externe werking van toepas- sing. Bij de toetsing zijn er de volgende procedurevarianten:

- Geen nader onderzoek: effecten kunnen op voorhand worden uitgesloten (er zijn geen Na- tura 2000-gebieden binnen de effectafstand van het plan aanwezig)
- Voortoets: effecten kunnen niet op voorhand worden uitgesloten
- Verslechteringsstoets: effecten kunnen op basis van de Voortoets niet worden uitgesloten, significante gevolgen wel
- Passende beoordeling: significante gevolgen kunnen op basis van de Voortoets of Verslech- teringsstoets niet worden uitgesloten
- ADC-toets: indien significante gevolgen op basis van de Passende beoordeling niet kan wor- den uitgesloten. Aangetoond dient te worden dat er geen alternatieven zijn met minder ef- fecten, er sprake is dwingende redenen van groot openbaar belang en in compensatie is voorzien.

Het Programma Aanpak Stikstof (PAS) maakt onderdeel uit van de Wet natuurbescherming. Vergunningverlening voor Natura 2000-gebieden bij een toename aan stikstofdepositie is ge- koppeld aan het PAS. Dit programma is via het Besluit natuurbescherming in de Wet natuurbe- scherming verankerd. In de Regeling natuurbescherming zijn de volgende te volgen procedure- regels vastgelegd ten aanzien van nieuwe projecten en/of andere handelingen:

- Toename van minder dan 0,05 mol N/ha/jr: geen vergunning en geen melding nodig
- Toename van 0,05-1 mol N/ha/jr: geen vergunning nodig, een melding volstaat\*
- Toename van meer dan 1 mol N/ha/jr: vergunning nodig

\* Wanneer een melding volstaat (bij 0,05 mol N/ha/jr of bij 1 mol N/ha/jr) hangt af van de beschikbare ont- wikkingsruimte voor het betreffende Natura 2000-gebied.

Voor het uitvoeren van de stikstofberekening dient gebruik te worden gemaakt van de AERIUS Calculator. Bij een melding of vergunningaanvraag dient deze berekening te worden bijge- voegd. Bij een vergunningaanvraag zal door het bevoegd gezag worden bepaald of er nog ont- wikkingsruimte beschikbaar is voor de toename van stikstof voor de betreffende habitattypen of soorten<sup>1</sup>. Op basis daarvan zal worden bepaald of een vergunning kan worden verleend.

<sup>1</sup> In de Aeries monitor is in te zien voor welke gebieden geen ruimte meer beschikbaar is. Omdat deze informatie niet altijd up-to-date kan deze afwijken van de beoordeling van de provincie.

## 3 Voorgenomen plan

### 3.1 Inleiding

Het voorgenomen plan voor de afronding van Kloosterveen betreft een uitbreiding van de huidige woonwijk Kloosterveen en is bedoeld om te kunnen voorzien in de toekomstige woningbehoefte voor Assen. Het maximale woningaantal voor deze uitbreiding bedraagt 2.500. Hiervoor wordt gekozen om flexibel om te kunnen gaan met veranderende omstandigheden in de toekomst. Indien de woningbehoefte toeneemt, zal het mogelijk zijn om deze behoefte in Kloosterveen op te vangen. Indien dit echter niet nodig is, zal het totale aantal woningen lager zijn.

### 3.2 Plangebied

Op onderstaande figuur is het plangebied voor de afronding van Kloosterveen weergegeven.



Figuur 3.2: Plangebied afronding Kloosterveen (rood omlijnd).



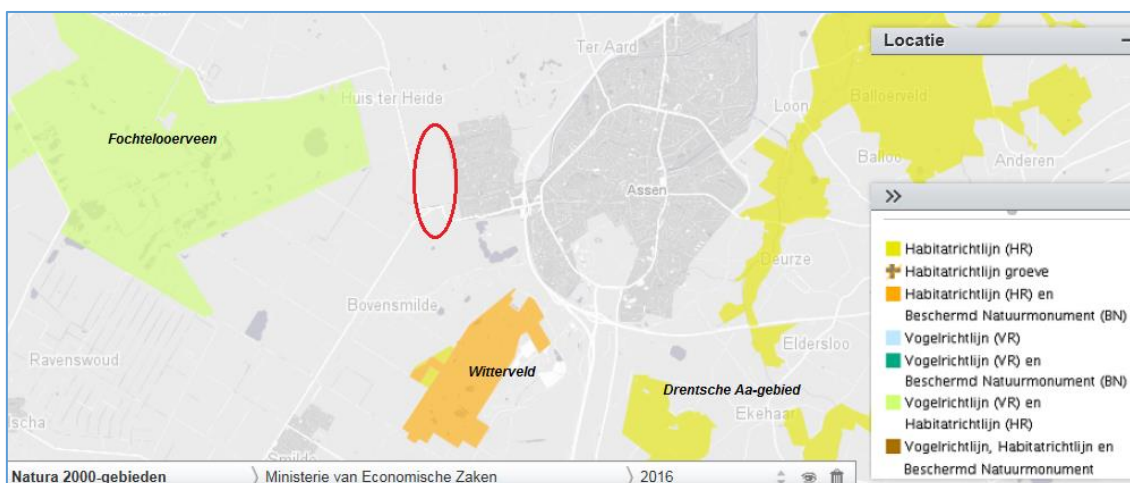
### **3.3 Fasering**

De beoogde 2.500 woningen zullen niet tegelijkertijd worden gebouwd. Het verwachte bouwtempo zal aansluiten bij de vraag en ligt naar verwachting op circa 150 woningen per jaar. Dit betekent dat het plangebied in fases wordt ontwikkeld. Hierbij is het van belang dat er afgeronde woonbuurten ontstaan, zodat afhankelijk van de toekomstige ontwikkelingen op de woningmarkt de verdere ontwikkeling van Kloosterveen na iedere fase gestopt kan worden.

## 4 Afbakening Natura 2000

### 4.1 Inleiding

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden, maar in de omgeving daarvan liggen wel enkele Natura 2000-gebieden. In onderstaande figuur is de ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden weergegeven.



Figuur 4.1: Ligging Natura 2000-gebieden ten opzichte van het plangebied. Bron: Atlas Leefomgeving IPO.

Het Natura 2000-gebied Fochteloërveen ligt het dichtst bij het plangebied, op een afstand van ca. 800 meter. Het Witterveld ligt op ca. 2 km afstand van het plangebied. Beide gebieden liggen binnen de mogelijke effectafstand van het voorgenomen plan en worden derhalve in deze passende beoordeling nader beschouwd. Andere Natura 2000-gebieden zoals het Drentsche Aa-gebied liggen op grotere afstand (> 7 km) van het plangebied, waardoor significante gevolgen voor deze gebieden op voorhand kunnen worden uitgesloten. Deze gebieden worden in deze passende beoordeling derhalve niet nader beschouwd.

### 4.2 Natura 2000-gebied Fochteloërveen

#### 4.2.1 Beschrijving

Het Fochteloërveen maakte in het verleden onderdeel uit van de uitgestrekte Smildegervenen die ooit grote delen van NW-Drenthe en aangrenzend Fryslân bedekten. Vrijwel het gehele oorspronkelijke hoogveengebied is afgegraven. Het Fochteloërveen lag aan de rand van dit grote veen en bestaat uit een naar verhouding jong en ondiep (tot 2 meter) veenpakket. Er zijn maatregelen genomen om de groei van het hoogveen te stimuleren, zoals het plaatsen van damwanden en het aanbrengen van stuwen. Na een stilstandfase in de veengroei bevat het Fochteloërveen nu een relatief grote kern met actief hoogveen. Het gebied wordt verder gekenmerkt door zijn uitgestrektheid en boomloosheid (buiten de boswachterij aan de noordkant). Het gebied bestaat, naast het levende hoogveen in het centrale deel, uit droge en vochtige heide en vennen, enige graslanden en in het noorden enkele naaldbossen. Ondiep, open water ligt in de Vloeiweiden, Zuidwestplassen en Esmeer. Het Esmeer is een pingoruïne.

#### 4.2.2 Begrenzing

Globaal gaat het om het grote aaneengesloten gebied bij Veenhuizen ten zuiden van het Veenhuizerkanaal en de Kolonievaart. Het Habitatrictlijngebied en het Vogelrictlijngebied vallen

beide geheel samen met de begrenzing van het Natura 2000-gebied. Het Natura 2000-gebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 2.600 ha. De begrenzing van het Natura 2000-gebied is op onderstaande kaart weergegeven.



Figuur 4.2.2: Begrenzing Natura 2000-gebied Fochteloërveen (groen gearceerd).

#### 4.2.3 Instandhoudingsdoelstellingen

In onderstaande tabel zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Fochteloërveen weergegeven.

**Tabel 4.2.3: Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Fochteloërveen**

		Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
<b>Habitattypen</b>					
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	=	=		
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	>	=		
H4030	Droge heiden	=	=		
H7110A	*Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	>	>		
H7120	Herstellende hoogvenen	> (<)	>		
<b>Broedvogels</b>					
A008	Geoorde fuut	=	=		13
A119	Porseleinhoen	=	=		20
A275	Paapje	=	=		60
A276	Roodborsttapuit	=	=		65
<b>Niet-broedvogels</b>					
A037	Kleine Zwaan	=	=	90	
A038	Wilde Zwaan	=	=	100	
A039b	Toendrarietgans	=	=	11100	
A041	Kolgans	=	=	2300	
A052	Wintertaling	=	=	600	
A056	Slobeend	=	=	40	

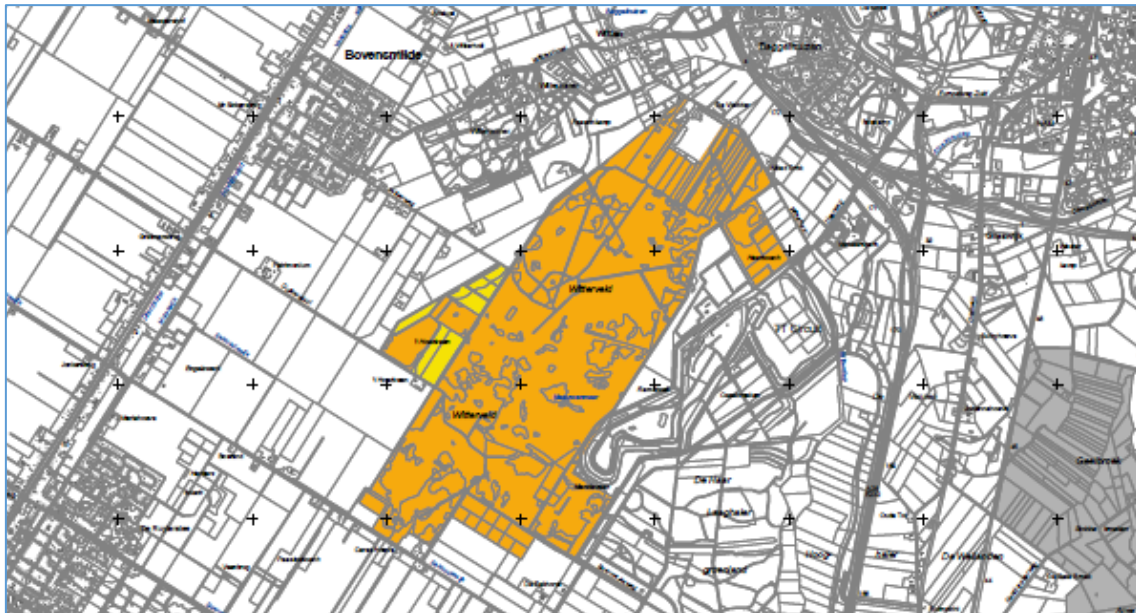
### 4.3 Natura 2000-gebied Witterveld

#### 4.3.1 Beschrijving

Het Witterveld is een heide- en hoogveengebied ten zuidwesten van Assen. Het gebied maakte in het verleden onderdeel uit van de uitgestrekte Smildegeriven die ooit grote delen van NW-Drenthe en aangrenzend Fryslân bedekten. Vrijwel het gehele oorspronkelijke hoogveengebied is afgegraven. Dit terrein is echter door een samenloop van omstandigheden gespaard gebleven van ernstige ontwatering en afgraving. In het gebied worden vochtige en droge heidevegetaties, rustend hoogveen en levende hoogveenvegetaties en plaatselijk opgaand bos, enkele schraalgraslanden en open water aangetroffen. Er is een goed ontwikkelde gradiënt van hoogveen naar droge heide op zandgrond aanwezig, waarin alle bijbehorende habitattypen goed ontwikkeld voorkomen. In de heide liggen enkele pinguïnes.

#### 4.3.2 Begrenzing

Globaal gaat het om het heide-, bos- en hoogveengebied dat direct ten zuidwesten van Assen is gelegen. Het Natura 2000-gebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 480 ha. De begrenzing van het Natura 2000-gebied is op onderstaande kaart weergegeven.



Figuur 4.3.2: Begrenzing Natura 2000-gebied Witterveld (geel en oranje gearceerd).

#### 4.3.3 Instandhoudingsdoelstellingen

In onderstaande tabel zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Witterveld weergegeven.

**Tabel 4.2.3: Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Witterveld.**

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	-	=	=
H4030 Droge heiden	--	=	=
H7110A *Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	--	>	>
H7110B *Actieve hoogvenen (heideventjes)	--	=	=
H7120 Herstellende hoogvenen	-	= (<)	>
H91D0 *Hoogveenbossen	-	=	=

## 5 Effecten en toetsing

### 5.1 Inleiding

In onderstaande tabel is weergegeven tot welke verstoringsaspecten het voorgenomen plan kan leiden in relatie tot de Natura 2000-gebieden Fochteloërveen en Witterveld. Deze verstoringsaspecten worden vervolgens nader uitgewerkt in dit hoofdstuk.

**Tabel 5.1: Overzicht relevante verstoringsaspecten per Natura 2000-gebied.**

Verstoringsaspect	Fochteloërveen	Witterveld
Vernietiging	X*	n.v.t.**
Verstoring door geluid	X	n.v.t.**
Verstoring door recreatiedruk	X	n.v.t.**
Verzuring/vermesting	X	X
Verandering grondwater	X	n.v.t.

\* Alleen ten aanzien van foerageergebied van enkele niet-broedvogels buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen.

\*\* Gebied niet aangewezen voor soorten, dus geen sprake van verlies aan foerageergebied of verstoring van soorten.

### 5.2 Vernietiging

#### 5.2.1 Inleiding

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Van vernietiging van kwalificerende habitattypen en/of leefgebieden van kwalificerende soorten binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden is derhalve geen sprake. Het Natura 2000-gebied Fochteloërveen is echter aangewezen voor enkele herbivore watervogels zoals kleine zwaan, wilde zwaan, toendra-rietgans en kolgans. Deze vogels foerageren grotendeels buiten de grenzen van het Natura 2000-gebied in omliggend agrarisch gebied. Als gevolg van het voorgenomen plan gaat een deel van het agrarisch gebied rondom het Fochteloërveen verloren. Getoetst wordt of dit van invloed is op de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende soorten.

#### 5.2.2 Effecten

In 2011 is door Bureau Bakker een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van verlies aan foerageergebied voor kwalificerende herbivore watervogels van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen. Uit deze passende beoordeling<sup>2</sup> blijkt dat met het uitvoeren van de geplande werkzaamheden in verband met de gebiedsontwikkeling Kloosterveen en een beschouwing van deze werkzaamheden in combinatie met cumulatieve effecten er voldoende capaciteit is om alle op akkers foeragerende doelsoorten (ganzen en zwanen) van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen van voedsel te voorzien. Ook wanneer er uitsluitend wordt gekeken naar de oppervlakte van die gewassen waar de ganzen en zwanen op foerageren blijft er nog voldoende draagkracht over. Deze conclusies zijn bereikt met behulp van de best beschikbare gegevens en gebruik makend van het voorzorgprincipe, ofwel uitgaand van een (reëel) 'worst-case' scenario.

Aan de hand van het huidige landgebruik en de verstoringsafstanden voor ganzen, eenden en zwanen rond wegen, bebouwing en bosschages<sup>3</sup> is de momenteel in het plangebied aanwezige

<sup>2</sup> Buro Bakker, Passende Beoordeling niet-broedvogels Gebiedsontwikkeling Norgerbrug, mei 2011

<sup>3</sup> Voslamber B. & Liefing M. 2011. Standaard Rekenmethodiek grasetende watervogels in de Rijntakken. Sovon-onderzoeksrapport 2011/09. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

geschikte foerageercapaciteit voor kwalificerende niet-broedvogels berekend. In het plangebied is momenteel ca. 7 ha onverstoord grasland aanwezig en ca. 90 ha bouwland. Als gevolg van het voorgenomen plan gaat dus ca. 97 ha (111.841 kolgansdagen) verloren. Uit de passende beoordeling van Bureau Bakker (2011) blijkt dat de totale benodigde draagkracht voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor kwalificerende niet-broedvogels voor het Natura 2000-gebied Fochteloërveen 955 ha oftewel 1.100.550 kolgansdagen bedraagt. In 2011 was de draagkracht van het agrarisch gebied rondom het Fochteloërveen totaal 2.563 ha oftewel 2.955.139 kolgansdagen. De draagkracht van het agrarisch gebied rondom het Fochteloërveen voor kwalificerende niet-broedvogels is dus ruim voldoende om de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende soorten te kunnen halen. Dit is ook nu nog het geval volgens het Natura 2000 Beheerplan Fochteloërveen (Provincie Drenthe 2016). Een beperkt verlies aan draagkracht als gevolg het voorgenomen plan leidt er niet toe dat de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Fochteloërveen in gevaar komen.

**Tabel 5.2.2: Benodigde en beschikbare draagkracht voor kwalificerende niet-broedvogels in relatie tot het verlies aan draagkracht als gevolg van het voorgenomen plan.**

	Benodigde draagkracht IHD N2000	Verlies aan draagkracht Kloosterveen	Totale beschikbare draagkracht in 2011
Kolgansdagen	1.100.550	111.841	2.955.139
Hectare	955	97	2.563

### 5.2.3 Toetsing

Als gevolg van de aanleg van de woonwijk Kloosterveen gaat foerageergebied (agrarisch gebied) voor kwalificerende niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen verloren. Uit de effectbeoordeling blijkt dat de draagkracht van het resterende foerageergebied rondom het Natura 2000-gebied Fochteloërveen (ruim) voldoende is om de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende soorten niet in gevaar te brengen. Het verlies aan foerageergebied voor kwalificerende niet-broedvogels als gevolg van de aanleg van de woonwijk Kloosterveen heeft derhalve geen significante gevolgen voor het Natura 2000-gebied Fochteloërveen.

## 5.3 Verstoring door geluid

### 5.3.1 Inleiding

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden, maar op relatief korte afstand van de Natura 2000-gebieden Fochteloërveen en Witterveld. Deze Natura 2000-gebieden liggen binnen de mogelijke effectafstand van geluid. Het Natura 2000-gebied Witterveld is als Habitatrictlijngebied alleen aangewezen voor enkele habitattypen en niet voor soorten. Een significante verstoring van kwalificerende soorten kan voor dit gebied op voorhand worden uitgesloten. Het Natura 2000-gebied Fochteloërveen is wel aangewezen voor soorten, waaronder broedvogelsoorten die gevoelig zijn voor geluidverstoring. Tijdens de aanlegfase (bouwgeluid) en/of tijdens de gebruiksfase (extra wegverkeer) kan verstoring van kwalificerende broedvogels in het Natura 2000-gebied Fochteloërveen optreden. Getoetst wordt of dit van invloed is op de instandhoudingsdoelstellingen van de voor geluid gevoelige kwalificerende soorten van dit Natura 2000-gebied.

### 5.3.2 Effecten en toetsing

Tijdens de aanlegfase vinden bouwwerkzaamheden plaats in het plangebied. Reguliere bouwwerkzaamheden zullen niet snel leiden tot grote verstoringen buiten het plangebied, maar heiwerkzaamheden kunnen op grotere afstand (enkele honderden meters) tot verstoring leiden. De grens van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen ligt op ruim 800 meter afstand van het plangebied en de dichtstbijzijnde leefgebieden van kwalificerende soorten bevinden zich op > 1.500 m afstand van het plangebied. Op een dergelijk grote afstand zal geen significante verstoring van kwalificerende vogelsoorten van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen optreden als gevolg van heil- of andere bouwwerkzaamheden. In de aanlegfase is derhalve geen sprake van een significante geluidverstoring op het Natura 2000-gebied Fochteloërveen.

In de gebruiksfase zal sprake zijn van een (beperkte) verkeerstoename vanuit het plangebied op omliggende provinciale wegen. Voor het Natura 2000-gebied Fochteloërveen is met name de N919 relevant die dicht langs de noordrand van het Natura 2000-gebied loopt. Uit het verkeersmodel blijkt dat de verkeerstoename als gevolg van het voorgenomen plan op deze weg 400 mvt/etmaal bedraagt. Dit betreft een relatieve verkeerstoename van ca. 6% ten opzichte van de autonome situatie op deze weg. In het MER van 2011 is ten behoeve van de geluidberekeningen voor Natura 2000 nog uitgegaan van 600 mvt/etmaal (8% ten opzichte van de autonome situatie). Ten behoeve van het MER uit 2011 zijn geluidberekeningen uitgevoerd op het Natura 2000-gebied Fochteloërveen, waarbij zowel de 42 dB (vogels van besloten gebied) als de 47 dB contour (vogels van open gebied) zijn berekend. Uit deze berekeningen blijkt dat de betreffende geluidcontouren bij een verkeerstoename van 600 mvt/etmaal vrijwel uitsluitend in het bosgebied langs de noordrand van het Natura 2000-gebied reiken. Hier komen geen kwalificerende vogelsoorten voor. De 42 dB contour beslaat een klein deel van een heideterrein waar enkele (3-5) broedparen van de roodborsttapuit broeden. Aangezien deze soort met > 100 broedpaar de laatste jaren ruim boven het instandhoudingsdoel van 65 broedpaar zit, kan een significante verstoring op voorhand worden uitgesloten. Met een minder grote verkeerstoename dan in 2011 (400 in plaats van 600) is de extra geluidbelasting op het Natura 2000-gebied Fochteloërveen lager dan in 2011 berekend. Analoog aan de conclusie uit de passende beoordeling ten behoeve van het MER uit 2011 wordt geconcludeerd dat een significante geluidverstoring op kwalificerende vogelsoorten als gevolg van het voorgenomen plan op voorhand kan worden uitgesloten.

## 5.4 Verstoring door recreatiedruk

### 5.4.1 Inleiding

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden, maar op relatief korte afstand van de Natura 2000-gebieden Fochteloërveen en Witterveld. Mensen die vanuit de nieuwe woonwijk in de omgeving gaan wandelen en/of fietsen en daarbij de betreffende Natura 2000-gebieden aandoen, kunnen dan voor verstoring van kwalificerende soorten zorgen. Het Natura 2000-gebied Witterveld is als Habitatrichtlijngebied alleen aangewezen voor enkele habitattypen en niet voor soorten. Het Natura 2000-gebied is bovendien niet voor wandelaars of fietsers toegankelijk. Een significante verstoring van kwalificerende soorten kan voor dit gebied op voorhand worden uitgesloten. Het Natura 2000-gebied Fochteloërveen is wel aangewezen voor soorten, waaronder broedvogelsoorten die gevoelig zijn voor verstoring door recreanten. In de gebruiksfase kan verstoring van kwalificerende broedvogels in het Natura 2000-gebied Fochteloërveen als gevolg van recreatie optreden. Getoetst wordt of dit van invloed is op de instandhoudingsdoelstellingen van de kwalificerende soorten van dit Natura 2000-gebied.

### 5.4.2 Effecten

In 2011 is door Grontmij (thans Sweco) een rapport opgesteld over de verwachte recreatiedruk vanuit Kloosterveen op het Fochteloërveen en is een passende beoordeling gemaakt om de effecten van deze recreatiedruk op de kwalificerende soorten van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen in beeld te brengen. Uit de passende beoordeling<sup>4</sup> blijkt dat verstoring door recreatie met name van belang is voor de kwalificerende broedvogels in het Natura 2000-gebied. Deze worden onderstaand beschouwd.

#### *Geoorde fuut*

In de passende beoordeling uit 2011 is ten aanzien van de geoorde fuut geconcludeerd dat de toename van recreatie als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen in beginsel kan leiden tot een (beperkte) toename van verstoring op de soort, maar dat als gevolg van nieuwe ontwikkelingen in het Fochteloërveen (uitvoering Dutch Crane Resort en Natuurvisie) een significante verstoring van de soort kan worden uitgesloten. De genoemde maatregelen zijn inmiddels uitgevoerd en hebben ertoe geleid dat het fietspad langs het broedgebied van de geoorde fuut Gebied zonder eind en wandelpaden rond het broedgebied het Esmeer zijn verlegd en/of afgesloten, waardoor verstoring van deze broedgebieden aanzienlijk is beperkt ten opzichte van de situatie ten tijde van de passende beoordeling uit 2011.

<sup>4</sup> Grontmij 2011, Gebiedsontwikkeling Norgbrug, Passende Beoordeling broedvogels, 20 mei 2011

Het instandhoudingsdoel voor de geoorde fuut betreft behoud omvang en kwaliteit van het leefgebied voor 13 broedparen. Van de jaren 2010, 2011 en 2014 zijn gegevens over het aantal broedparen van de soort bekend uit het Fochteloërveen (website SOVON). Met respectievelijk 9, 12 en 16 broedparen wordt het instandhoudingsdoel van 13 broedparen soms wel en soms (net) niet gehaald. In het ontwerp Beheerplan (Provincie Drenthe, mei 2016) is aangegeven dat verstoring van de soort voor recreatie geen knelpunt is, omdat de soort in afgesloten reservaten broedt waar als gevolg van de eerder beschreven maatregelen geen of slechts beperkte recreatieve mogelijkheden zijn. Een beperkte extra verstoring door recreatie in het Natura 2000-gebied als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen buiten de broedgebieden van de geoorde fuut leidt er niet toe dat het instandhoudingsdoel van de geoorde fuut extra wordt aangetast. Een significante verstoring van de soort als gevolg van recreatie kan derhalve worden uitgesloten.

#### Porseleinhoen

In de passende beoordeling uit 2011 is ten aanzien van het porseleinhoen geconcludeerd dat de toename van recreatie als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen in beginsel kan leiden tot een (beperkte) toename van verstoring op het porseleinhoen, maar dat als gevolg van nieuwe ontwikkelingen in het Fochteloërveen (uitvoering Dutch Crane Resort en Natuurvisie) een significante verstoring van de soort kan worden uitgesloten. Deze maatregelen zijn inmiddels uitgevoerd en hebben ertoe geleid dat het fietspad langs het broedgebied Gebed zonder eind en wandelpaden rond broedgebieden langs het Esmeer zijn verlegd en/of afgesloten, waardoor verstoring van deze broedgebieden aanzienlijk is beperkt.

Het instandhoudingsdoel voor het porseleinhoen betreft behoud omvang en kwaliteit van het leefgebied voor 20 broedparen. Van de jaren 2010, 2011 en 2014 zijn gegevens over het aantal broedparen van de soort bekend uit het Fochteloërveen (website SOVON). Met respectievelijk 1, 2 en 18 broedparen zit de soort (ruim) onder het instandhoudingsdoel van 20 broedparen. In het ontwerp Beheerplan (Provincie Drenthe, mei 2016) is aangegeven dat verstoring van de soort voor recreatie geen knelpunt is, omdat de soort in zeer ontoegankelijk terrein broedt. Een beperkte extra verstoring door recreatie in het Natura 2000-gebied als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen buiten de broedgebieden van het porseleinhoen leidt er niet toe dat het instandhoudingsdoel van het porseleinhoen extra wordt aangetast. Een significante verstoring van de soort als gevolg van recreatie kan derhalve worden uitgesloten.

#### Paapje

In de passende beoordeling uit 2011 is ten aanzien van het paapje geconcludeerd dat de toename van recreatie als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen in beginsel kan leiden tot een (beperkte) toename van verstoring op het paapje, maar dat als gevolg van nieuwe ontwikkelingen in het Fochteloërveen (uitvoering Dutch Crane Resort en Natuurvisie) een significante verstoring van de soort kan worden uitgesloten. Deze maatregelen zijn inmiddels uitgevoerd en hebben ertoe geleid dat het fietspad langs de broedgebieden rond het gebied Gebed zonder eind en wandelpaden rond broedgebieden langs het Esmeer zijn verlegd en/of afgesloten, waardoor verstoring van deze broedgebieden aanzienlijk is beperkt. Door deze maatregelen is er ook meer leefgebied voor deze soort in het Fochteloërveen ontstaan. Dit is terug te zien in het aantal broedparen van de soort in het gebied. Het instandhoudingsdoel voor het paapje betreft behoud omvang en kwaliteit van het leefgebied voor 60 broedparen. Van de jaren 2010, 2011 en 2014 zijn gegevens over het aantal broedparen van de soort bekend uit het Fochteloërveen (website SOVON). Met respectievelijk 118, 106 en 97 broedparen zit de soort ruim boven het instandhoudingsdoel van 60 broedparen. Een beperkte extra verstoring door recreatie als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen leidt er niet toe dat het instandhoudingsdoel van het paapje wordt aangetast. Een significante verstoring van de soort kan derhalve worden uitgesloten.

#### Roodborsttapuit

In de passende beoordeling uit 2011 is ten aanzien van de roodborsttapuit geconcludeerd dat de toename van recreatie als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen in beginsel kan lei-



den tot een (beperkte) toename van verstoring op de soort, maar dat als gevolg van nieuwe ontwikkelingen in het Fochteloërveen (uitvoering Dutch Crane Resort en Natuurvisie) een significante verstoring van de soort kan worden uitgesloten. Deze maatregelen zijn inmiddels uitgevoerd en hebben ertoe geleid dat het fietspad langs broedgebieden rond het gebied Gebed zonder eind en wandelpaden rond broedgebieden langs het Esmeer zijn verlegd en/of afgesloten, waardoor verstoring van deze broedgebieden aanzienlijk is beperkt. Door deze maatregelen is er ook meer leefgebied voor deze soort in het Fochteloërveen ontstaan. Dit is terug te zien in het aantal broedparen van de soort in het gebied. Het instandhoudingsdoel voor de roodborsttapuit betreft behoud omvang en kwaliteit van het leefgebied voor 65 broedparen. Van de jaren 2010, 2011 en 2014 zijn gegevens over het aantal broedparen van de soort bekend uit het Fochteloërveen (website SOVON). Met respectievelijk 89, 89 en 112 broedparen zit de soort ruim boven het instandhoudingsdoel van 65 broedparen. Een beperkte extra verstoring door recreatie als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen leidt er niet toe dat het instandhoudingsdoel van de roodborsttapuit wordt aangetast. Een significante verstoring van de soort kan derhalve worden uitgesloten.

#### 5.4.3 Toetsing

Op grond van de effectbeoordeling wordt geconcludeerd dat extra recreatiedruk in het Natura 2000-gebied Fochteloërveen als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen mogelijk leidt tot een beperkte verstoring op de broedvogelsoorten paapje en roodborsttapuit. Met name de exemplaren van deze soorten die dicht bij paden broeden kunnen extra (vaker) verstoord worden bij een toename van de recreatiedruk. Mede als gevolg van diverse instandhoudingsmaatregelen in het Natura 2000-gebied die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd (o.a. t.a.v. het Dutch Crane Resort en vanuit de Natuurvisie) is de omvang van het leefgebied voor de broedvogelsoorten paapje en roodborsttapuit sterk vergroot. Buiten de verstoringzone van de wandel- en fietspaden in het Fochteloërveen is voldoende onverstoord leefgebied voor beide soorten aanwezig om het aantal broedpaar in het instandhoudingsdoel te kunnen halen. Een beperkte extra verstoring door recreatie als gevolg van de nieuwe woonwijk Kloosterveen leidt niet tot een significante verstoring van soorten waarvoor het Fochteloërveen als Natura 2000-gebied is aangegeven.

## 5.5 Verzuring/vermesting door stikstofdepositie

### 5.5.1 Inleiding

Het plangebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden, maar op relatief korte afstand van de Natura 2000-gebieden Fochteloërveen en Witterveld. Een toename aan stikstofdepositie als gevolg van de uitbreiding van de wijk Kloosterveen kan leiden tot effecten op daarvoor gevoelige kwalificerende habitattypen in de betreffende Natura 2000-gebieden. Getoetst wordt of dit van invloed is op de instandhoudingsdoelstellingen van de kwalificerende soorten van deze (en eventueel andere) Natura 2000-gebieden.

### 5.5.2 Effecten en toetsing

Het plan voorziet in de bouw van maximaal 2.500 woningen. De ontwikkeling van de fasen II en III van woonwijk Kloosterveen is als prioritair project opgenomen in de Regeling natuurbescherming. Het betreft de uitbreiding van de bestaande woonwijk met ca. 150 ha. De PAS-claim voor NO<sub>x</sub>-emissies vanuit Kloosterveen (uitbreidingsgebied) bedraagt 5.160 kg NO<sub>x</sub>. Uit AERIUS kan de emissiefactor NO<sub>x</sub> worden bepaald per relevant type woning. De structuurvisie heeft een lange looptijd, namelijk tot 2035. Voor deze plan periode (tot 2035) wordt een daling van het aardgasgebruik als gevolg van vastgesteld overheidsbeleid verwacht (Nationale Energieverkenning 2016, ECN). Deze daling is onder meer het gevolg van aangescherpte normen voor nieuwbouw (zoals BENG; Bijna Energie Neutrale woningen). Rekening houdend met deze daling van het aardgasgebruik kan het maximum aantal woningen van 2.500 binnen de PAS-claim gerealiseerd worden (zie indicatieve berekening in bijlage). Daar komt bij dat Assen ervoor kiest om de doorontwikkeling van Kloosterveen in principe aardgasloos te maken. Woningen die niet zijn aangesloten op aardgas zullen ook geen aardgasemissies veroorzaken. Hoe meer woningen zonder aardgas gebouwd worden, hoe lager de aardgasemissie (en dus NO<sub>x</sub>-emissie) zal zijn.

Het PAS is, inclusief de depositieruimte die binnen het programma beschikbaar is, in zijn geheel passend beoordeeld. De gebiedsanalyses, die onderdeel uitmaken van het programma, vormen de onderbouwing van de passende beoordeling op gebiedsniveau. In de gebiedsanalyses is voor elk Natura 2000-gebied onderbouwd dat, tegen de achtergrond van de effecten van de maatregelen die op grond van het programma worden getroffen, het gebruik van de depositieruimte, met inbegrip van ontwikkelingsruimte, die beschikbaar is voor projecten, andere handelingen en overige ontwikkelingen, de natuurlijke kenmerken van de te beschermen habitattypen en leefgebieden van beschermde soorten niet zal aantasten. Aangezien de berekende benodigde ontwikkelingsruimte past binnen de ontwikkelingsruimte die voor deze ontwikkeling in het kader van het PAS is gereserveerd, wordt geconcludeerd dat significante gevolgen als gevolg van stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden Fochteloërveen en Witterveld op voorhand kunnen worden uitgesloten.

## 5.6 Verandering grondwaterstanden

### 5.6.1 Inleiding

Zowel het Natura 2000-gebied Fochteloërveen als het Natura 2000-gebied Witterveld is aangegeven voor habitattypen die (zeer) gevoelig zijn voor verdroging. Een grondwaterstandverlaging in deze Natura 2000-gebieden kan er dus toe leiden dat de kwaliteit van de betreffende habitattypen verslechtert. Getoetst wordt of dit van invloed is op de instandhoudingsdoelstellingen van de kwalificerende habitattypen van deze Natura 2000-gebieden.

### 5.6.2 Effecten

In algemene zin kan worden opgemerkt dat in plangebied geen peilverlaging is voorzien. De huidige peilen worden gehandhaafd of mogelijk iets verhoogd. De kans op het optreden van verdrogende effecten buiten het plangebied is daarom beperkt. In omliggend landbouwgebied worden de peilen niet als gevolg van de gebiedsontwikkeling aangepast. De kans dat een eventueel beperkt hydrologisch effect ter plaatse van het plangebied invloed heeft op de freatische grondwaterstanden en/of kwel/wegzijing ter plaatse van het Natura 2000-gebied Fochteloërveen is volgens indicatieve berekeningen erg klein. De effecten worden nog verder gedempt door het lage waterpeil (kwel) in het landbouwgebied tussen het plangebied en het Fochteloërveen. Effecten op het Witterveld kunnen vanwege de grote afstand tot het plangebied (ca. 2 km) op voorhand worden uitgesloten.

### 5.6.3 Toetsing

Aangezien in plangebied geen peilverlaging is voorzien, wordt geen grondwaterstandverandering verwacht in het dichtbijgelegen Natura 2000-gebied Fochteloërveen. Van een verslechtering van de kwaliteit van voor verdroging gevoelige habitattypen in het Fochteloërveen is derhalve naar verwachting geen sprake. Effecten op het Natura 2000-gebied Witterveld kunnen gelijktijdig op de grote afstand tot het plangebied (ca. 2 km) op voorhand worden uitgesloten.

## 6 Conclusie

Als gevolg van de ontwikkeling van de woonwijk Kloosterveen III kunnen externe effecten op omliggende Natura 2000-gebieden optreden. Op basis van voorliggende passende beoordeling worden de volgende conclusies getrokken.

### *Verstoring*

- Als gevolg van het voorgenomen plan is geen sprake van een significante verstoring van vogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Fochteloërveen is aangewezen als gevolg van verkeersgeluid of tijdens de aanlegfase als gevolg van bouwwerkzaamheden. Als gevolg van het voorgenomen plan kan de recreatiedruk op omliggende Natura 2000-gebieden toenemen. Uit de passende beoordeling blijkt dat hierdoor geen sprake is van een significante verstoring van soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

### *Verslechtering*

- Aangezien in het plangebied geen peilverlaging is voorzien, wordt geen grondwaterstandverandering verwacht in het dichtbijgelegen Natura 2000-gebied Fochteloërveen. Van een verslechtering van de kwaliteit van voor verdroging gevoelige habitattypen in het Fochteloërveen is derhalve naar verwachting geen sprake. Effecten op het Natura 2000-gebied Witterveld kunnen gelet op de grote afstand tot het plangebied (ca. 2 km) op voorhand worden uitgesloten.
- Het voorgenomen plan leidt tot een toename aan stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden. Omdat de voorgenomen ontwikkeling van Kloosterveen III een prioritair project in het kader van het PAS betreft, is hiervoor ontwikkelingsruimte gereserveerd in het kader van het PAS. Hierdoor kunnen significante gevolgen als gevolg van stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden Fochteloërveen en Witterveld (en andere Natura 2000-gebieden) op voorhand kunnen worden uitgesloten.

Geconcludeerd wordt dat het voorgenomen plan niet leidt tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden. De Wet natuurbescherming staat derhalve voor wat betreft het aspect Natura 2000 niet aan de uitvoerbaarheid van het plan in de weg.

# Bijlage: geluidcontouren N919 en stikstofemissie

## 1. Geluidcontouren N919

In de onderstaande afbeelding zijn de geluidcontouren van de N919 weergegeven. Geprojecteerd zijn de autonome situatie 2030 en de variant 2 uit het MER 2011. Uit de onderstaande tabel blijkt dat deze contouren bruikbaar zijn voor de huidige structuurvisie (zowel relatieve toename als absolute intensiteiten waren in berekeningen 2011 hoger dan in berekeningen 2017).



Situatie	Intensiteiten
<b>MER 2011</b>	
Autonoom 2030 (in afbeelding)	7300
Alternatief 2 2030 (in afbeelding als variant 2)	7900
Toename	+600
<b>MER 2017</b>	
Referentie 2030	6800
Voorkeursvar eindbeeld 2030	7200
Toename	+400

## 2. Indicatieve berekening stikstofemissie Kloosterveen

Hieronder is een indicatieve berekening van de mogelijke stikstofemissie vanuit de uitbreiding Kloosterveen weergegeven. Hierbij wordt uitgegaan van 2500 woningen in de periode tot 2035, welke woningen allemaal aardgas verbruiken. Het is overigens niet de verwachting dat dit scenario zich voordoet, omdat de wijk in principe zonder aardgasinfrastructuur zal worden gebouwd.

In de eerste tabel is de autonome daling van het aardgasverbruik (o.a. door introductie BENG) weergegeven. In de tweede tabel zijn de emissiefactoren van Aerius weergegeven. In de laatste tabel is de informatie uit de twee tabellen daarboven gecombineerd.

<b>Emissiefactoren Aerius</b>		
	<b>Woningen</b>	<b>Emissiefactor NOX kg/woning/jaar</b>
Hoekwoning	417	1,83
Tussenwoning	417	1,55
Twee-onder-één-kap	833	2,17
Vrijstaand	833	3,03

<b>Nationale energieverkenning 2016, tabel A.9</b>				
	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
verbruik aardgas PJ	314	309	288	255
woningen	7300000	7300000	7500000	7900000
verbruik aardgas PJ/woning	0,0000430137	0,0000423288	0,0000384000	0,0000322785
	100,0	0,98	0,89	0,75

<b>Emissie 2500 woningen</b>		
	<b>reductiefactor woningen</b>	<b>Emissie kg/jaar</b>
1/5 woningen periode 2018-2020	1	1148,2
3/5 woningen periode 2020-2030	0,90	3100,2
1/5 woningen periode 2030-2035	0,75	861,2
		<b>5109,5</b>

**Geluidrapportage**

Deventer  
Snipperlingsdijk 4  
7417 Bj Deventer  
T +31 (0)570 666 222  
F +31 (0)570 666 888  
Postbus 161  
7400 AD Deventer

Den Haag  
Casuariestraat 9a  
2511 VB Den Haag

Eindhoven  
Emmasingel 15  
5611 AZ Eindhoven

Leeuwarden  
F. HaverSchmidtwei 2  
8914 BC Leeuwarden

Amsterdam  
De Ruyterkade 143  
1011 AC Amsterdam

## Gemeente Assen - Sweco

### Kloosterveen

#### Berekeningen geluid MER

Datum  
Kenmerk  
Eerste versie

9 juni 2017  
SCO004/Kmc/0008.02

## 1 Inleiding

Sweco werkt in opdracht van de gemeente Assen aan de milieueffectrapportage ten behoeve van de structuurvisie voor de uitbreiding van Kloosterveen te Assen. Ten behoeve van deze MER heeft Goudappel Coffeng BV berekeningen uitgevoerd voor de aspecten verkeer, geluid en lucht. Voor het aspect geluid zijn de uitgangspunten en resultaten in voorliggende notitie beschreven.

## 2 Wettelijk kader

Op verschillende niveaus hebben overheden in hun beleidskader aangegeven waaraan ruimtelijke ontwikkelingen moeten voldoen. Met bestaand beleid dient zo veel mogelijk rekening te worden gehouden. Daarnaast vormt de wet- en regelgeving een dwingend kader bij de planvorming rond Kloosterveen. In dit hoofdstuk is een overzicht opgenomen van de wet- en regelgeving en van het beleid ten aanzien van het thema geluid dat relevant is voor de onderzochte alternatieven.

Op dit moment is de Omgevingswet in ontwikkeling. Bij de nadere uitwerking van de voorgenomen plannen zal deze Omgevingswet reeds in werking zijn. Hoe de exacte regelgeving eruitziet, is op dit moment nog niet bekend. Derhalve is het huidige wettelijk kader als leidraad gehanteerd.

### 2.1 Wet geluidhinder

De wet- en regelgeving ten aanzien van geluidshinder ten gevolge van wegverkeerslawaai is beschreven in de Wet geluidhinder.

### 2.1.1 Zonering

In artikel 74 van de Wet geluidhinder is bepaald dat zich langs alle wegen een geluidszone bevindt. Dit is de zone langs een weg waarbinnen akoestisch onderzoek moet worden uitgevoerd. Uitzondering hierop zijn de wegen:

- die liggen binnen een als woonerf aangeduid gebied;
- waarvoor een maximumsnelheid geldt van 30 km/h.

De breedte van de zone hangt af van het aantal rijstroken en de ligging van de weg in stedelijk dan wel buitenstedelijk gebied. In tabel 2.1 is een overzicht weergegeven van de geldende breedten van geluidszones per type weg.

aantal rijstroken	wegligging binnen stedelijk gebied	wegligging buiten stedelijk gebied
2	200 m	250 m
3 of 4	350 m	400 m
5 of meer	n.v.t.	600 m

Tabel 2.1: Overzicht breedte geluidszones per wegtype

### 2.1.2 Geluidscriteria

Er kunnen zich verschillende situaties voordoen, waarvoor akoestisch onderzoek dient te worden uitgevoerd. In tabel 2.2 zijn de geluidscriteria weergegeven, waaraan in deze verschillende situaties moet worden voldaan.

woning	weg	binnenstedelijke situatie		buitenstedelijke situatie	
		streefwaarde	maximale ontheffing	streefwaarde	maximale ontheffing
nieuw	nieuw	48 dB	58 dB	48 dB	53 dB
bestaand	nieuw	48 dB	63 dB	48 dB	58 dB
bestaand	in reconstructie	48 dB	68 dB	48 dB	68 dB
nieuw	bestaand	48 dB	63 dB	48 dB	53 dB

Tabel 2.2: Situaties en grenswaarden, zoals beschreven in de Wet geluidhinder

#### *Geluidscriteria nieuwe woningen nabij nieuwe of bestaande wegen*

In de Wet geluidhinder is beschreven dat voor nieuwe woningen een voorkeursgrenswaarde van toepassing is van 48 dB ten gevolge van het wegverkeer op gezoneerde wegen. Onder voorwaarden is een maximale ontheffingswaarde mogelijk tot 63 dB, afhankelijk van de situatie. In tabel 2.2 zijn de verschillende maximale ontheffingswaarden samengevat.

#### *Geluidscriteria bestaande woningen nabij een nieuwe weg*

Wanneer een nieuwe weg gerealiseerd wordt, dienen de bestaande woningen binnen de geluidszone te worden onderzocht. Daarbij is een voorkeursgrenswaarde van toepassing van 48 dB en een maximale ontheffingswaarde van 58 dB voor de buitenstedelijke



situatie. Voor binnenstedelijke situaties bedraagt de maximale ontheffingswaarde 63 dB voor bestaande woningen binnen de geluidszone van een nieuwe weg.

#### *Geluidscriteria bestaande woningen nabij te reconstrueren weg*

Onder de 'reconstructie van een weg' wordt volgens de Wet geluidhinder verstaan: 'één of meer wijzigingen op of aan een aanwezige weg, ten gevolge waarvan uit akoestisch onderzoek blijkt dat de berekende geluidsbelasting vanwege de weg in het toekomstige maatgevende jaar zonder het treffen van maatregelen ten opzichte van de ten hoogste toelaatbare geluidsbelasting met 2 dB of meer wordt verhoogd'.

In geval van een reconstructieonderzoek gelden de volgende hoogst toelaatbare geluidsbelastingen. Voor een woning binnen de geluidszone geldt de heersende geluidsbelasting als hoogst toelaatbare geluidsbelasting met een minimum van 48 dB. Wanneer in het verleden voor een woning een hogere grenswaarde is vastgesteld die lager is dan de berekende heersende waarde, dan geldt de vastgestelde hogere grenswaarde als hoogst toelaatbare geluidsbelasting. Onder voorwaarden is een maximale ontheffingswaarde mogelijk tot en met 68 dB. In beginsel is een geluidstoename van 5 dB of meer als gevolg van de wegreconstructie niet toegestaan.

### **2.1.3 Wet geluidhinder in relatie met de voorgenomen ontwikkelingen**

De ontwikkeling omvat de nieuwe woningen en het realiseren van een aangepaste ontsluitingsstructuur ten behoeve van de nieuwe woningen.

In deze onderzoeksfase worden verschillende ontsluitingsalternatieven met elkaar vergeleken. Het gaat daarbij om:

- **Alternatief Centraal:** Dit alternatief heeft naast een ontsluiting aan de zuidzijde op de Balkenweg, 1 centrale aansluiting op de bestaande wegenstructuur in Kloosterveen op de Aletta Jacobsweg
- **Alternatief Verspreid:** Dit alternatief heeft naast een ontsluiting aan de zuidzijde op de Balkenweg, 3 aansluitingen op de bestaande woonwijk kloosterveen ter hoogte van de Bosbraam, de Aletta Jacobsweg en de Rosa Spierweg.
- **Voorkeursalternatief:** Dit alternatief is ontwikkeld naar aanleiding van de eerdere doorrekeningen en is erop gericht om de verkeerstoenames in de bestaande woonwijk zoveel mogelijk te beperken.

Daarnaast is ingegaan op de fasering van de voorgenomen ontwikkelingen.

In voorliggend geluidsonderzoek ten behoeve van het MER is de nadruk gelegd op de vergelijking van de onderlinge alternatieven. Wel is daarbij de relatie gelegd met de normen uit de Wet geluidhinder. Bij de nadere uitwerking dient echter de formele toetsing plaats te vinden.

## 3 Effectbeoordeling

### 3.1 Inleiding

Per criterium wordt in dit hoofdstuk toegelicht hoe de effectbepaling en -beoordeling is uitgevoerd. Waar mogelijk worden de effecten kwantitatief bepaald in bijvoorbeeld oppervlakten of aantallen. Als dit niet mogelijk is, gebeurt de bepaling kwalitatief. Na het bepalen en beschrijven van de effecten worden deze vertaald naar een kwalitatieve score.

In deze onderzoeksfase worden verschillende ontsluitingsalternatieven met elkaar vergeleken. Het gaat daarbij om:

- Alternatief Centraal: Dit alternatief heeft naast een ontsluiting aan de zuidzijde op de Balkenweg, 1 centrale aansluiting op de bestaande wegenstructuur in Kloosterveen op de Aletta Jacobsweg.
- Alternatief Verspreid: Dit alternatief heeft naast een ontsluiting aan de zuidzijde op de Balkenweg, 3 aansluitingen op de bestaande woonwijk kloosterveen ter hoogte van de Bosbraam, de Aletta Jacobsweg en de Rosa Spierweg.

Vervolgens zijn de effecten van het voorkeursalternatief en de fasering inzichtelijk gemaakt.

Voor de effectbeoordeling wordt voor alle milieuthema's gebruik gemaakt van de volgende 5-puntsschaal.

score	beoordeling
--	zeer negatief effect
-	negatief effect
0	nihil of neutraal effect
+	positief effect
++	zeer positief effect

Tabel 3.1: Effectbeoordeling ten opzichte van de referentiesituatie

Voor de beoordeling van de effecten zijn per toetsingscriterium klassengrenzen vastgesteld. De klassengrenzen zijn bepaald door rekening te houden met de reikwijdte van alle onderzoeksresultaten en de mate van het effect. Dit wordt in de hiernavolgende paragrafen per criterium toegelicht.

### 3.2 Onderzoeksmethodiek

Voor de geluidsaspecten is beoordeeld op een drietal criteria. Het betreft:

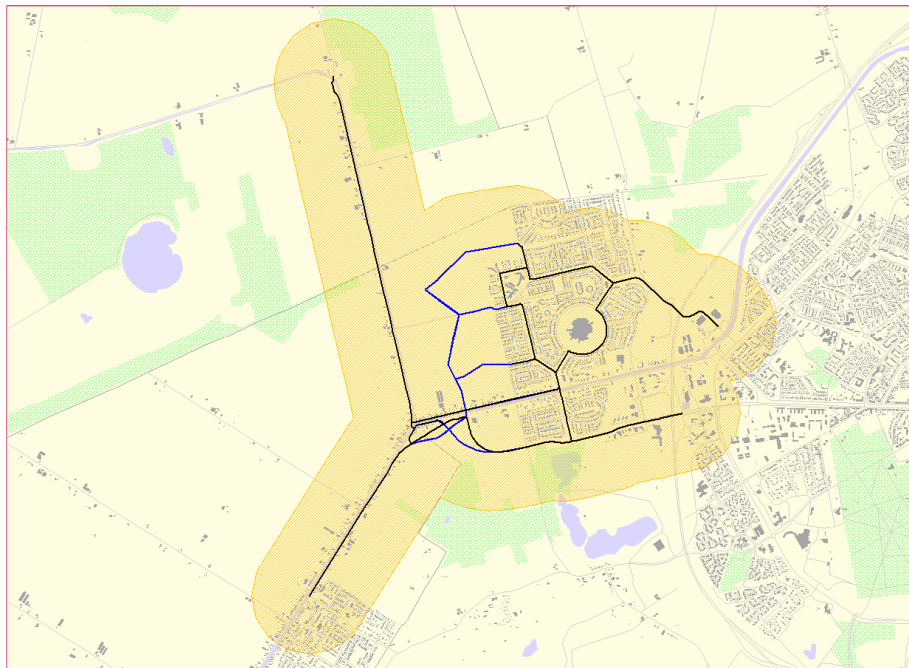
- aantal geluidsgevoelige bestemmingen waarvoor sprake is van een waarneembare toe- of afname van de geluidsbelasting en
- aantal geluidsgevoelige bestemmingen per geluidsklasse.

Daarnaast is het alternatief per relatie gelegd met het wettelijke kader, waarbij de geluidssituatie ten gevolge van alleen de nieuwe derde ontsluitingsweg inzichtelijk is gemaakt. Daarbij is onderzocht of overschrijdingen te verwachten zijn van de voorkeursgrenswaarde dan wel de maximale ontheffingswaarde.

### 3.2.1 Onderzoeksgebied akoestische beoordeling

In beginsel is uitgegaan van de wegen waarvoor sprake is van een toename van de verkeersintensiteit van 30% of meer en een afname van 20% of meer. De geluidseffecten ten gevolge van minder grote wijzigingen als het gaat om de verkeersdruk, zijn voor het menselijke gehoor niet waarneembaar. Vanaf 2 dB is een verschil voor het menselijke gehoor waarneembaar. Van een dergelijke geluidstoename is sprake wanneer de geluidsbelasting toeneemt met circa 40%.

Vervolgens is aan het aantal geselecteerde wegen (op basis van de wijzigingen in de verkeersintensiteit) een aantal wegen toegevoegd om een sluitend en logisch netwerk te krijgen. In figuur 3.1 is een impressie weergegeven van het gehanteerde onderzoeksgebied en de beschouwde wegen.



*Figuur 3.1: Onderzoeksgebied akoestische beoordeling*

De geluidsgevoelige bestemmingen zijn beschouwd binnen een onderzoeksgebied van 500 meter rond de beschouwde wegen. Het onderzoeksgebied komt daarmee overeen met dat van het onderzoek luchtkwaliteit.

### 3.2.2 Bestaande bebouwing en beoogde nieuwbouw

Het onderzoek naar de vergelijking van de alternatieven richt zich op de bestaande bebouwing. Op dit moment is nog onduidelijk in welke vorm de nieuwe woningbouw gerealiseerd gaat worden. Wel is doormiddel van geluidscontouren inzichtelijk gemaakt wat de consequenties zijn van het geluid voor de nieuwe woningen.

## 3.3 Beoordelingskader

Hierna is per criterium aangegeven waarop de alternatieven beoordeeld zijn.

### 3.3.1 Waarneembare geluidswijziging

Voor het bepalen van het aantal woningen waarvoor sprake is van een waarneembare toename van de geluidsbelasting (afgerond 2 dB of meer), zijn de maatgevende geluidsbelastingen per geluidsgevoelige bestemming met elkaar vergeleken. Voorwaarde is wel dat de geluidsbelasting ten minste 50 dB dient te bedragen in de referentiesituatie of een van de alternatieven. Dit om te voorkomen dat grote toe- of afnamen beschouwd worden, waarbij sprake is van zeer lage geluidsbelastingen in absolute zin. Om te beoordelen of per saldo sprake is van een verbetering of een verslechtering van de geluidssituatie is het aantal adressen waar significante toe- en afnamen optreden bij elkaar opgeteld. Daarbij zijn toenames als positief getal gepresenteerd en de afnames als negatief.

#### *Werkwijze beoordeling*

In tabel 3.2 is het gehanteerde beoordelingscriterium beschreven. Omdat bij dit criterium beoordeeld wordt op absolute aantallen is de klassenindeling specifiek voor deze studie bepaald. De beschouwde aantallen zijn daarbij afhankelijk van de omvang van het onderzoeksgebied.

<b>klassenindeling</b>	<b>score</b>	<b>beoordeling</b>
saldo waarneembare toenames $\geq 251$ geluidsgevoelige bestemmingen	--	zeer negatief effect
saldo waarneembare toenames 101-250 geluidsgevoelige bestemmingen	-	negatief effect
saldo waarneembare toe- en afnames $\leq 100$ geluidsgevoelige bestemmingen	0	nihil of neutraal effect
saldo waarneembare afnames 101-251 geluidsgevoelige bestemmingen	+	positief effect
saldo waarneembare afnames $\geq 251$ geluidsgevoelige bestemmingen	++	zeer positief effect

*Tabel 3.2: Beoordelingskader waarneembare geluidswijziging*

### 3.3.2 Aantal geluidsbelaste woningen

Het tweede beoordelingscriterium betreft het aantal geluidsbelaste woningen. Om dit inzichtelijk te maken is het aantal woningen per geluidsklasse berekend.

Voor de bepaling van een geluidsbelaste geluidsgevoelige bestemming is uitgegaan van het aantal geluidsgevoelige bestemmingen met een geluidsbelasting die hoger is dan 50 dB. In beginsel geldt bij de toetsing van geluidsbelastingen een voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Daarbij wordt rekening gehouden met een correctie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder. Deze correctie is -2 dB voor wegen met een maximumsnelheid van 70 km/h en hoger en -5 dB voor wegen met een maximumsnelheid lager dan 70 km/h. De toetsing vindt daarbij plaats per geluidsbron.

Omdat bij de berekeningen in beginsel is uitgegaan van geluidsbelastingen zonder correctie, is 50 dB als grenswaarde gehanteerd. Daarnaast is ook inzichtelijk gemaakt voor welk aandeel van de geluidsgevoelige bestemmingen er sprake is van een geluidsbelasting van 60 en 65 dB en hoger. In tabel 3.3 is het beoordelingskader van het aantal geluidsbelaste woningen weergegeven. Per geluidsbelastingsklasse is de beoordeling bepaald die vervolgens is vertaald naar een gemiddelde beoordeling voor het totaal.

klasse-indeling	score	beoordeling
toename > 10%	--	zeer negatief effect
toename tussen van 3 tot 10%	-	negatief effect
toe- of afname <= 2%	0	nihil of neutraal effect
afname van 3 tot 10%	+	positief effect
afname > 10%	++	zeer positief effect

Tabel 3.3: Beoordelingskader aantal geluidsbelaste woningen

#### Beschouwde geluidsbelasting

De geluidseffecten zijn inzichtelijk gemaakt ten gevolge van het wegverkeerslawaai. Dit is ook de onderscheidende geluidsbron. Daarbij is de geluidsbelasting berekend van de verschillende beschouwde wegen als totaal, de gecumuleerde geluidsbelasting.

## 4 Uitgangspunten

### 4.1 Rekenmethode

Het geluidsmodel is opgesteld met het programma GeoMilieu, versie 4.10. Gerekend is op basis van Standaardrekenmethode II uit het Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder (RMG 2012).

### *Correcties*

In beginsel zijn de geluidsbelastingen beschouwd ten gevolge van alle wegen die in het onderzoek zijn opgenomen (zie figuur 3.1) zonder correctie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder. Het betreft hier de gecumuleerde geluidsbelasting. Voor de relatie met het wettelijk kader is ingegaan op de geluidsbelasting per geluidsbron en is wel rekening gehouden met de correctie conform artikel 110g Wgh.

## **4.2 Verkeersgegevens**

De verkeersgegevens zijn ontleend aan het verkeersmodel van de gemeente Assen. Van belang zijn de wekdaggemiddelde etmaalintensiteiten, de voertuigtypeverdeling (aandeel middelzwaar en zwaar vrachtverkeer) en de verdeling van het verkeer over het etmaal (uitgedrukt in gemiddeld uurpercentage ten opzichte van het etmaal voor de dag-, avond- en nachtperiode). Voor de geluidsberekeningen zijn de volgende planjaren gehanteerd:

- referentiesituatie 2030;
- plansituatie centraal 2030;
- plansituatie verspreid 2030;
- voorkeursalternatief 2030;
- fasering 2022.

### *Maximumsnelheden*

De maximumsnelheden voor de bestaande situatie zijn gebaseerd op de huidige situatie. Voor de nieuwe verbinding is binnen de bebouwde kom uitgegaan van een maximumsnelheid van 50 km/h en buiten de bebouwde kom van een maximumsnelheid van 80 km/h. Daarnaast is een aantal 30 km/h wegen opgenomen.

### *Gehanteerde wegdekverharding*

Voor de onderzochte wegen is bij de vergelijking uitgegaan van de aanwezige wegdekverharding. Voor de asfaltverharding is in voorliggende vergelijking van de onderlinge alternatieven uitgegaan van conventioneel asfalt zonder geluidsreductie.

### *Geluidsafscherming*

In het onderzoek is uitgegaan van de bestaande geluidsafscherming in de vorm van geluidsschermen en geluidswallen langs de beschouwde wegen. De ligging van de hoogte van de beschouwde geluidsafscherming is ontleend aan de aangeleverde informatie.

### *Omgevingskenmerken*

De hoogteligging is bepaald op basis van de aangeleverde ontwerpen. Daarnaast is de hoogteligging in de omgeving ontleend aan het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN2).

### *Waarneempunten*

Voor het berekenen van de gevelbelasting zijn in het geluidsmodel op gevels van alle geluidsgevoelige bestemmingen waarneempunten geplaatst. Gerekend is op een waarneemhoogte van 4,5 meter. De waarneempunten zijn gesitueerd op 0,10 meter vanaf de gevel. Daarbij zijn de berekeningen uitgevoerd voor het invallende geluidsniveau.

Voor de analyses is uitgegaan van de maatgevende geluidsbelasting per gebouw en adrespunt.

### *Beschouwde woningaantallen*

Zowel voor de autonome als de plansituatie is in beginsel uitgegaan van dezelfde aantallen geluidsgevoelige bestemmingen. Daarbij zijn geluidsgevoeligheid en de ligging ontleend aan de BAG.

## **5 Resultaten vergelijking alternatieven**

De geluidsaspecten zijn beoordeeld op een drietal criteria.

Het betreft:

- het aantal geluidsgevoelige bestemmingen waarvoor sprake is van een waarneembare toe- of afname van de geluidsbelasting;
- het aantal geluidsgevoelige bestemmingen per geluidsklasse;
- het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden.

Hierna is per aspect ingegaan op de resultaten en de bijbehorende beoordeling.

Daarnaast is de relatie gelegd met het wettelijk kader voor de verschillende onderzoekssituaties die in het vervolgtraject nader uitgewerkt dienen te worden.

### **5.1 Waarneembare geluidsverschillen**

In tabel 5.1 is weergegeven voor hoeveel locaties sprake is van een waarneembare wijziging in de geluidsbelasting.

Voorwaarde bij de beoordeling is wel dat de geluidsbelasting ten minste 50 dB dient te bedragen in de referentiesituatie of in een van de alternatieven. Dit om te voorkomen dat grote toe- of afnamen beschouwd worden, waarbij sprake is van zeer lage geluidsbelastingen in absolute zin. Het totale aantal woningen bij deze analyse is daardoor lager dan bij het totale aantal woningen per geluidsklasse.

Het betreft de analyse voor de bestaande bebouwing, zonder dat rekening is gehouden met aanvullende geluidsreducerende maatregelen zoals bijvoorbeeld geluidsreducerend asfalt.

	alternatief centraal t.o.v. referentie	alternatief verspreid t.o.v. referentie
toename > 5 dB	79	47
toename 1,5-5 dB	302	461
toe- en afname < 1,5 dB	582	454
afname 1,5-5 dB	21	20
afname > 5 dB	5	7
verschil toename - afname	+355	+481
beoordeling	--	--

*Tabel 5.1: Beoordeling waarneembare geluidsverschillen bij minimum 50 dB*

### 5.1.1 Effect alternatief Centraal

Als gevolg van de voorgenomen plannen is met name langs de bestaande wegenstructuur in Kloosterveen een waarneembare toename van de geluidsbelasting te verwachten. De toename is het grootst in de Aletta Jacobsstraat. Hier is nu alleen geëigend bestemmingsverkeer aanwezig van de langgelegen woningen. Aan de oostzijde van de straat zijn geluidstoenames berekend die groter zijn dan 10 dB.

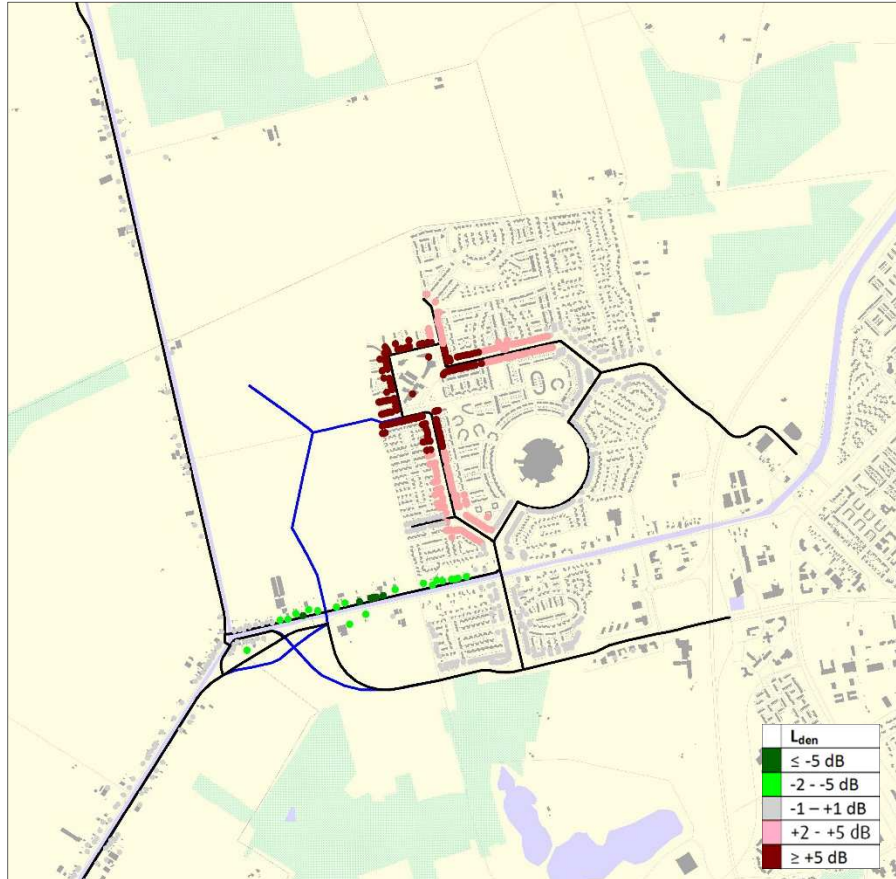
Ook langs de route Boomgaard – Hildegard van Bingenweg is een waarneembare toename van verkeer te verwachten. In tabel 5.2 is per locatie de maatgevende geluidsbelasting samengevat met de daarbij berekende geluidstoename.

Per saldo is voor 355 woningen een waarneembare toename van de geluidsbelasting te verwachten. Nabij de Hoofdweg (N371) is een afname van de geluidsbelasting te verwachten. Dit komt met name door de gewijzigde wegligging. De weg komt hier verder van de bestaande woningen af te liggen.

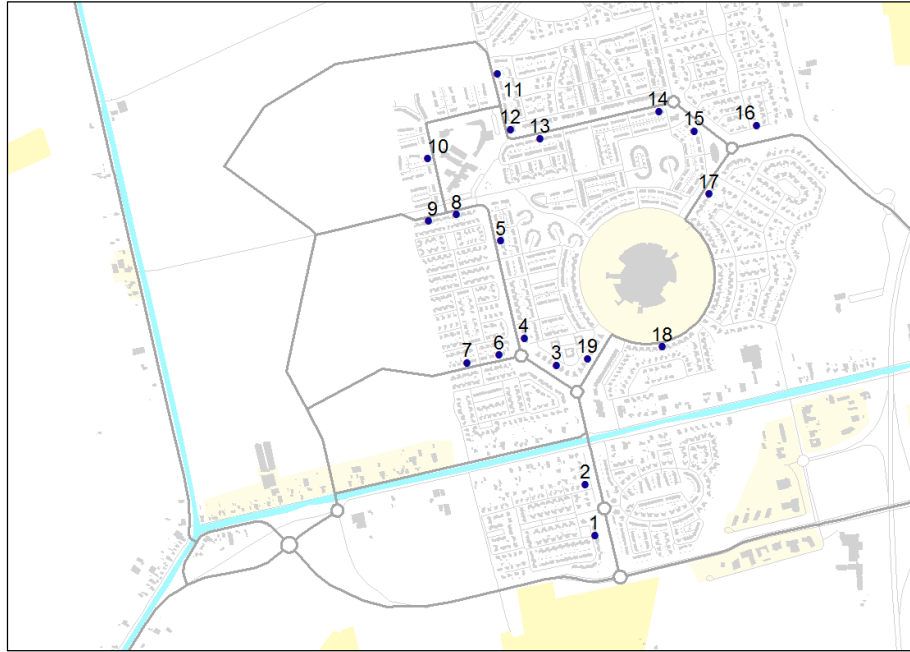
Ook langs de Hoofdvaartsweg waar in de plansituatie geen doorgaande route meer mogelijk is, wordt een waarneembare afname van de geluidsbelasting verwacht.

Langs de overige wegen in de omgeving zijn waarneembare geluidstoe- of afnames te verwachten ten opzichte van de autonome situatie.





*Figuur 5.1: Waarneembare toe- en afnames van de geluidsbelasting alternatief centraal ten opzichte van autonoom (geluidsbelastingen > 50 dB)*



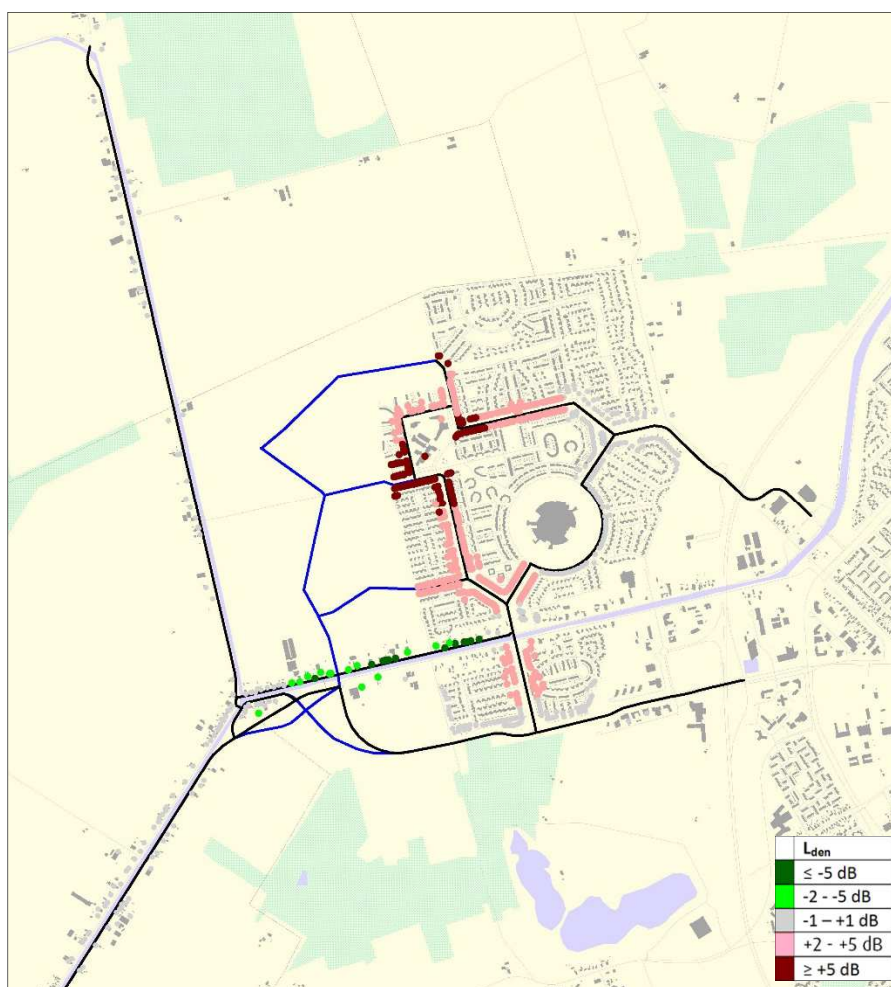
Figuur 5.2: Weergavelocaties voor geluidseffecten

locatie	adres	autonoom (dB)	alternatief centraal (dB)	verschil t.o.v. autonoom (dB)	alternatief verspreid (dB)	verschil t.o.v. autonoom (dB)
1	Virgo	53,9	55,2	1,3	55,4	1,5
2	Aquarius	58,4	59,9	1,5	60,3	1,8
3	Dilletuin	59,1	61,5	2,3	62,1	3,0
4	Aletta Jacobsweg	59,4	62,5	3,1	62,1	2,7
5	Aletta Jacobsweg	55,7	61,6	5,9	60,6	4,9
6	Rosa Spierweg	54,4	55,3	0,9	58,4	4,0
7	Rosa Spierweg	53,0	53,3	0,2	57,1	4,1
8	Aletta Jacobsweg	52,9	62,9	10,0	61,8	8,9
9	Aletta Jacobsweg	< 50	64,4	> 10 dB	63,0	> 10 dB
10	De Boomgaard	53,7	59,1	5,4	58,2	4,5
11	Hildegard van Bingenweg	55,5	58,3	2,8	58,9	3,4
12	Hildegard van Bingenweg	55,1	60,2	5,1	59,7	4,6
13	Hildegard van Bingenweg	54,8	59,8	5,0	59,3	4,5
14	Hildegard van Bingenweg	59,4	61,4	2,0	61,0	1,7
15	Perzikstraat	59,5	60,4	0,9	60,2	0,7
16	Lange Hout	57,4	57,8	0,4	57,7	0,3
17	Caro van Eyckweg	57,9	59,0	1,1	58,7	0,8
18	Vestesingel	58,7	58,9	0,2	59,4	0,7
19	Dilletuin	60,6	62,0	1,5	62,3	1,7

Tabel 5.2: Berekende gecumuleerde geluidsbelastingen (indicatief) zonder correcties correctie conform artikel 110g Wgh

### 5.1.2 Effect alternatief Verspreid

In het alternatief waar sprake is van spreiding van het verkeer op de wegen in Kloosterveen is voor een groter deel van de woningen sprake van een waarneembare toename van de geluidsbelasting. Het betreft per saldo 481 woningen ten opzichte van 355 in de situatie waarbij sprake is van een centrale aansluiting. Langs de Aletta Jacobsweg is de geluidsbelasting wel wat minder hoog omdat het verkeer meer gespreid wordt. Een impressie van de effecten zijn weergegeven in figuur 5.3. In tabel 5.2 zijn reeds de waarneembare geluidseffecten weergegeven. Ten opzichte van de autonome situatie is voor beide alternatieven sprake van een negatief effect ten opzichte van de autonome situatie. Dit wordt met name veroorzaakt door het extra verkeer als gevolg van de nieuwe woningen.



*Figuur 5.3: Waarneembare toe- en afnames van de geluidsbelasting alternatief verspreid ten opzichte van autonoom (geluidsbelastingen > 50 dB)*

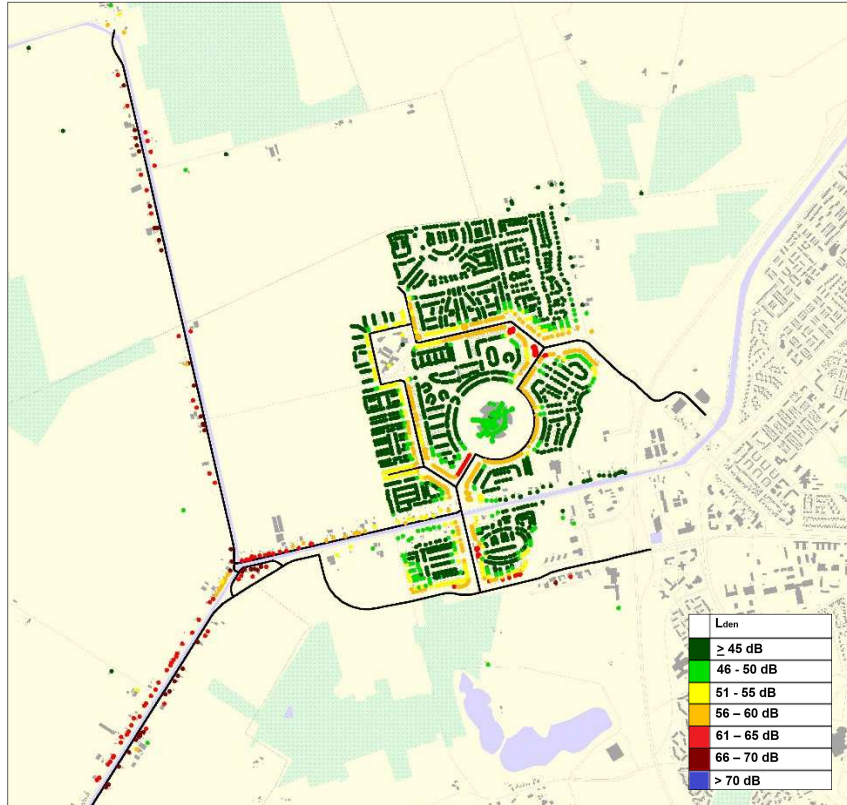
## 5.2 Aantal geluidsbelaste woningen

In tabel 5.3 is het aantal geluidsgevoelige bestemmingen per geluidsklasse weergegeven, evenals het aantal geluidsbelaste bestemmingen. Een overzicht van de absolute geluidsbelastingen is weergegeven in de figuren 5.3 t/m 5.5.

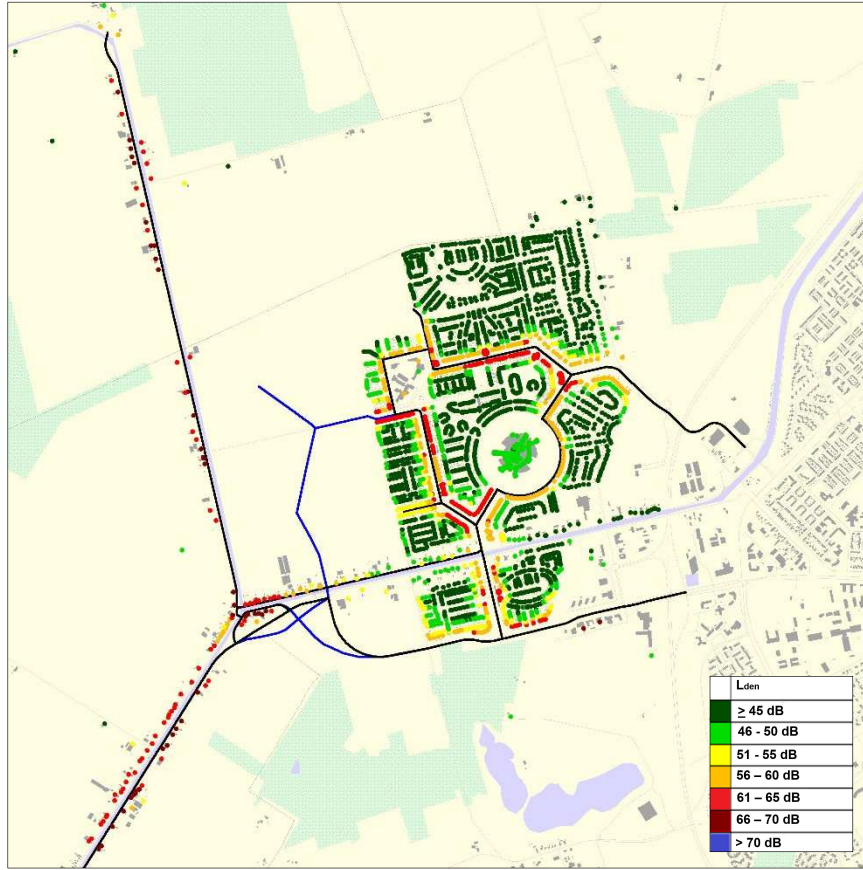
Het aantal geluidsbelaste woningen met een geluidsbelasting van 50 dB of hoger neemt in alternatief centraal toe met circa 8%. In alternatief verspreid is sprake van een toename van 6%. Voor het aantal woningen met een geluidsbelasting van 60 dB of hoger en 65 dB of hoger, is sprake van een relatief grotere toename. De verschillen in de onderlinge alternatieven zijn echter beperkt. Ten opzichte van de autonome situatie is voor beide alternatieven sprake van een negatief effect ten opzichte van de autonome situatie. Dit wordt met name veroorzaakt door het extra verkeer als gevolg van de nieuwe woningen.

	autonoom	alternatief centraal	alternatief verspreid
hoger dan 70 dB	0	0	0
66-70 dB	35	42	42
61-65 dB	151	277	267
56-60 dB	368	407	450
51-55 dB	323	218	169
46-50 dB	577	835	828
lager of gelijk aan 45 dB	2.472	2.147	2.170
<b>totaal</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 50 dB)	877	944	928
<b>verschil t.o.v. referentie</b>		+67 (+8%)	+51 (+6%)
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 60 dB)	186	319	309
<b>verschil t.o.v. referentie</b>		+133 (+72%)	+123 (+66%)
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 65 dB)	35	42	42
<b>verschil t.o.v. referentie</b>		+7 (+20%)	+7 (+20%)
<b>beoordeling</b>		--	--

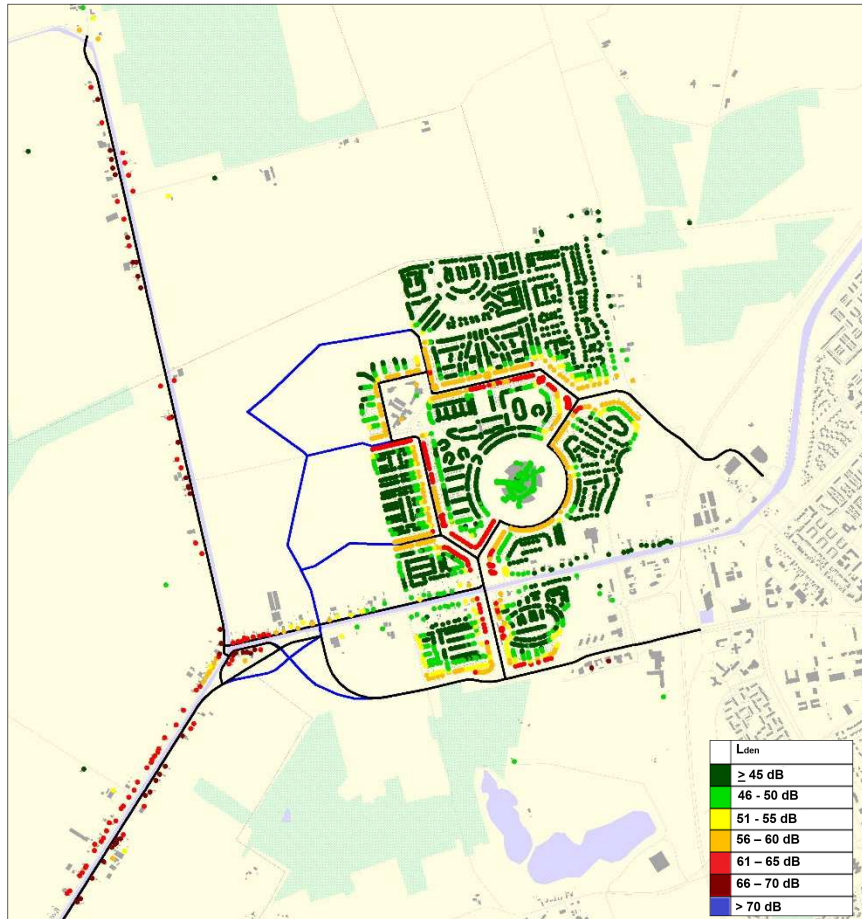
Tabel 5.3: Beoordeling aantal geluidsbelaste woningen



*Figuur 5.3: Absolute geluidsbelastingen autonoom (cumulatief)*



*Figuur 5.4: Absolute geluidsbelastingen alternatief centraal (cumulatief)*



*Figuur 5.5: Absolute geluidsbelastingen alternatief verspreid (cumulatief)*

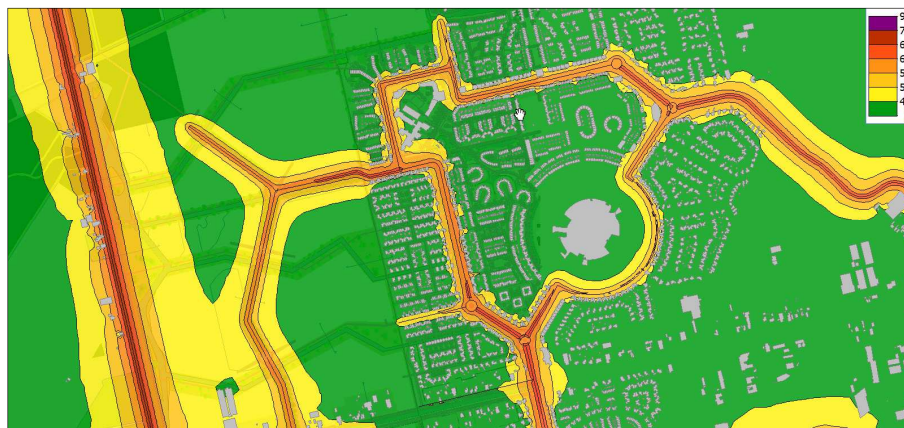
## 5.3 Geluidseffecten in relatie met wettelijk kader

### 5.3.1 Nieuwe woningen

Bij de hiervoor beschreven beoordelingscriteria is de geluidssituatie beschouwd ten gevolge van zowel de bestaande als nieuwe wegen. In het kader van het vervolgtraject (de formele toetsing) dient ook de geluidssituatie van de nieuwe ontsluitingsweg als afzonderlijke geluidsbron inzichtelijk te worden gemaakt. Ook de overige bestaande wegen rondom de nieuwe woningen dienen daarbij onderzocht te worden. Dit om ook te onderzoeken of de voorkeursgrenswaarde en de maximale ontheffingswaarde worden overschreden.

In de eerdere analyses zijn alle geluidsbelastingen gecumuleerd beschouwd (de hoofdwegen samen, zonder correctie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder). Voor de formele toetsing in het kader van de Wet geluidhinder dienen deze correcties wel toegepast te worden. Hoe de exacte toetsing er in het kader van de ontwikkeling van de toekomstige Omgevingswet eruit komt te zien is op dit moment nog niet duidelijk.

De exacte uitvoering van de nieuwe ontsluitingsweg dient nog verder te worden uitgewerkt, waarbij ook gedetailleerd onderzoek op woningniveau dient te worden uitgevoerd. In voorliggende situatie is de geluidssituatie indicatief weergegeven doormiddel van geluidscontouren.

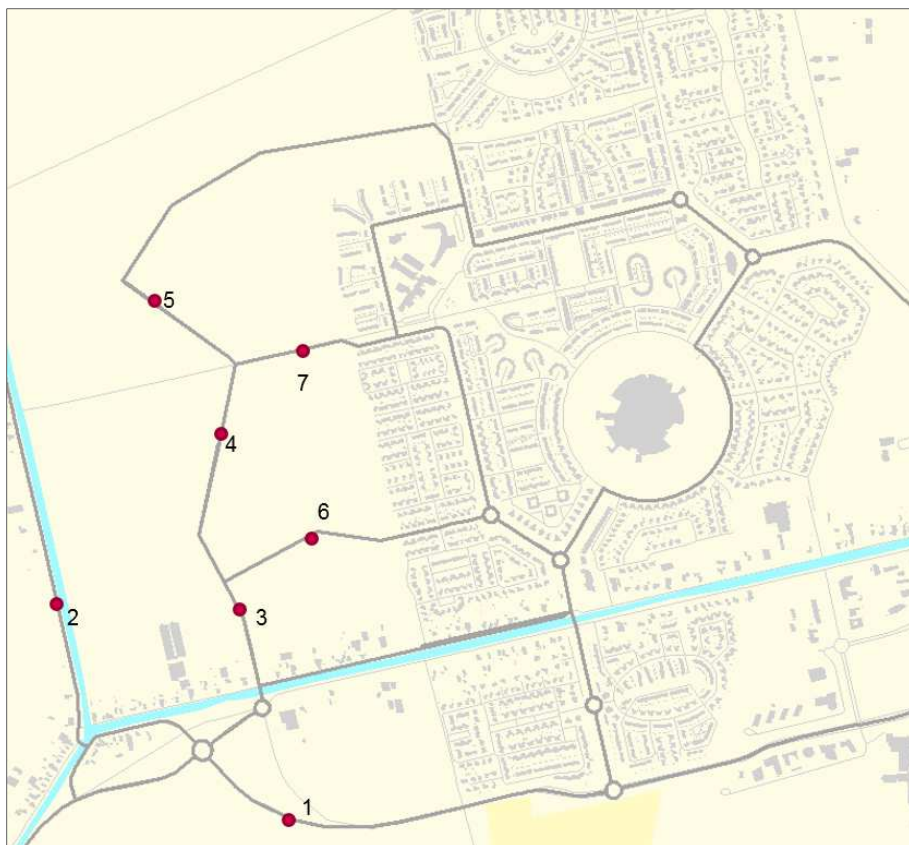


*Figuur 5.6: Berekende geluidsbelastingen ten gevolge van alleen de nieuwe derde ontsluitingsweg maaiveldniveau, waarneemhoogte 4,5 meter, inclusief correctie artikel 110g Wgh*





*Figuur 5.7: Berekende geluidsbelastingen ten gevolge van de beschouwde wegen, waarneemhoogte 4,5 meter, inclusief correctie artikel 110g Wgh*



*Figuur 5.8: Locaties afstanden geluidscontouren*

locatie	alternatief centraal		alternatief verspreid	
	contour 48 dB	contour 58 dB	contour 48 dB	contour 58 dB
1 Balkenweg	> 250 m	75 m	> 250 m	75 m
2 Norgervaart	235 m	55 m	235 m	55 m
3 Nieuw	65 m	15 m	60 m	15 m
4 Nieuw	55 m	10 m	45 m	< 10 m
5 Nieuw	50 m	10 m	45 m	< 10 m
6 Nieuw	n.v.t.	n.v.t.	15 m	n.v.t.
7 Nieuw	75 m	20 m	60 m	15 m

Tabel 5.4: Indicatieve contourafstanden per wegbron t.o.v. weg-as t.b.v. nieuwe woningen (inclusief correctie conform artikel 110g Wgh)

### 5.3.2 Bestaande woningen langs nieuwe wegen

Nabij de Hoofdvaartsweg kruist de nieuwe verbindingsweg het bestaande woonlint. Op basis van de voorlopige ligging zijn overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde te verwachten. Overschrijdingen van de maximale ontheffingswaarde worden niet verwacht. Bij de nadere uitwerking dient hier nader aandacht aan besteedt te worden.

### 5.3.3 Effecten wegreconstructies

Mogelijk dient op een aantal locaties de bestaande weg fysiek gereconstrueerd te worden. Daarbij dient in het kader van de Wet geluidhinder de situatie voor reconstructie (huidig) te worden vergeleken met de situatie tien jaar na reconstructie. Dit aspect dient bij de nadere uitwerking nader onderzocht te worden.

## 6 Effecten voorkeursalternatief

Hierna is ingegaan op de geluidseffecten ten gevolge van het voorkeursalternatief. De effecten zijn op dezelfde wijze berekend en beoordeeld als de eerder onderzochte alternatieven in hoofdstuk 5.

### 6.1 Waarneembare geluidsverschillen

In tabel 6.1 is weergegeven voor hoeveel locaties sprake is van een waarneembare wijziging in de geluidsbelasting.

Voorwaarde bij de beoordeling is wel dat de geluidsbelasting ten minste 50 dB dient te bedragen in de referentiesituatie of in een van de alternatieven. Dit om te voorkomen dat grote toe- of afnamen beschouwd worden, waarbij sprake is van zeer lage geluidsbelastingen in absolute zin. Het totale aantal woningen bij deze analyse is daardoor lager dan bij het totale aantal woningen per geluidsklasse.

Het betreft de analyse voor de bestaande bebouwing, zonder dat rekening is gehouden met aanvullende geluidsreducerende maatregelen zoals bijvoorbeeld geluidsreducerend asfalt.

	<b>voorkeursalternatief t.o.v. referentie</b>
toename > 5 dB	28
toename 1,5-5 dB	304
toe- en afname < 1,5 dB	638
afname 1,5-5 dB	22
afname > 5 dB	0
verschil toename - afname	310
beoordeling	- -

*Tabel 6.1: Beoordeling waarneembare geluidsverschillen bij minimum 50 dB*

Als gevolg van de voorgenomen plannen is langs een deel van de bestaande wegenstructuur in Kloosterveen een waarneembare toename van de geluidsbelasting te verwachten. Ten opzichte van de eerdere onderzochte alternatieven (verspreid en centraal) is er echter sprake van een minder grote geluidstoename.

De toename is het grootst langs de Aletta Jacobsweg. Hier is nu alleen geëigend bestemmingsverkeer aanwezig van de langsgelagen woningen. Aan de zuidzijde van de straat zijn geluidstoenames berekend die groter zijn dan 10 dB.

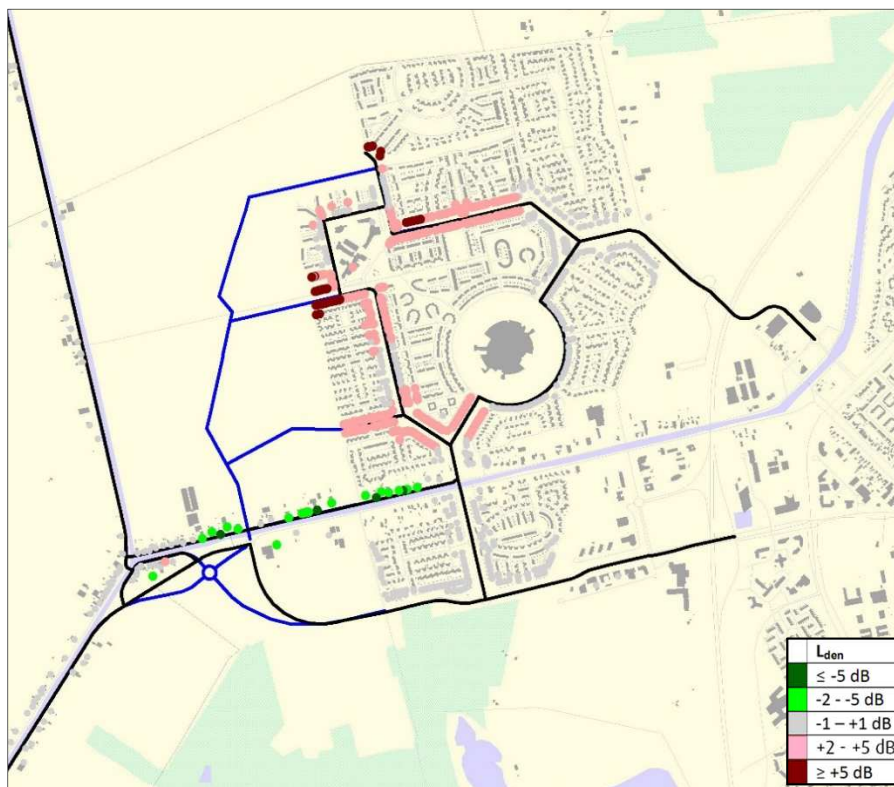
Ook langs de route Boomgaard – Hildegard van Bingenweg is een waarneembare toename van de geluidsbelasting te verwachten. In tabel 6.2 is per locatie de maatgevende geluidsbelasting samengevat met de daarbij berekende geluidstoename.

Per saldo is voor 310 woningen een waarneembare toename van de geluidsbelasting te verwachten. Dit is lager dan in de eerder onderzochte alternatieven.

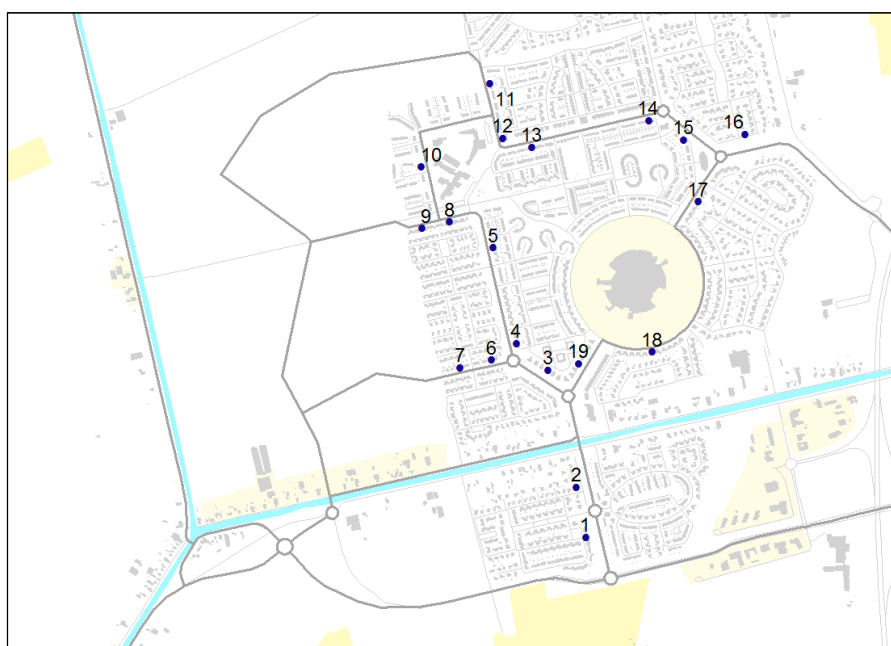
Nabij de Hoofdweg (N371) is een afname van de geluidsbelasting te verwachten. Dit komt met name door de gewijzigde wegligging. De weg komt hier verder van de bestaande woningen af te liggen.

Ook langs de Hoofdvaartsweg waar in de plansituatie geen doorgaande route meer mogelijk is, wordt een waarneembare afname van de geluidsbelasting verwacht.

Langs de overige wegen in de omgeving zijn waarneembare geluidstoe- of afnames te verwachten ten opzichte van de autonome situatie.



*Figuur 6.1: Waarneembare toe- en afnames van de geluidsbelasting voorkeursalternatief ten opzichte van autonoom (geluidsbelastingen > 50 dB)*



*Figuur 6.2: Weergavelocaties voor geluidseffecten*

locatie	adres	autonoom (dB)	voorkeursalternatief (dB)	verschil t.o.v. autonoom (dB)
1	Virgo	53,9	54,8	0,9
2	Aquarius	58,4	59,5	1,1
3	Dilletuin	59,1	61,4	2,3
4	Aletta Jacobsweg	59,4	61,0	1,6
5	Aletta Jacobsweg	55,7	58,1	2,4
6	Rosa Spierweg	54,4	58,1	3,7
7	Rosa Spierweg	53,0	57,0	4,0
8	Aletta Jacobsweg	52,9	55,7	2,8
9	Aletta Jacobsweg	< 50	56,9	< 10
10	De Boomgaard	53,7	54,9	1,2
11	Hildegard van Bingenweg	55,5	56,4	0,9
12	Hildegard van Bingenweg	55,1	58,5	3,3
13	Hildegard van Bingenweg	54,8	58,8	4,0
14	Hildegard van Bingenweg	59,4	61,0	1,7
15	Perzikstraat	59,5	60,2	0,7
16	Lange Hout	57,4	57,8	0,4
17	Caro van Eyckweg	57,9	58,7	0,7
18	Vestesingel	58,7	59,5	0,8
19	Dilletuin	60,6	62,3	1,7

Tabel 6.2: Berekende gecumuleerde geluidsbelastingen (indicatief) zonder correcties correctie conform artikel 110g Wgh

## 6.2 Aantal geluidsbelaste woningen

In tabel 6.3 is het aantal geluidsgevoelige bestemmingen per geluidsklasse weergegeven, evenals het aantal geluidsbelaste bestemmingen. Een overzicht van de absolute geluidsbelastingen is weergegeven in figuur 6.3.

Het aantal geluidsbelaste woningen met een geluidsbelasting van 50 dB of hoger neemt toe met circa 4%. Ook het aantal woningen met een geluidsbelasting van 60 dB of hoger en 65 dB of hoger, neemt toe ten opzichte van de autonome situatie. Ten opzichte van de eerder onderzochte alternatieven is er sprake van een minder grote toename. Dit komt met name omdat de verkeerstoename binnen de bestaande delen van Kloosterveen minder groot is.

	autonoom	voorkeusalternatief
hoger dan 70 dB	0	0
66-70 dB	35	40
61-65 dB	151	209
56-60 dB	368	460
51-55 dB	323	205
46-50 dB	577	742
lager dan of gelijk aan 45 dB	2.472	2.270
<b>totaal</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 50 dB)	877	914
<b>verschil t.o.v. referentie</b>		<b>+37 (+4%)</b>
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 60 dB)	186	249
<b>verschil t.o.v. referentie</b>		<b>+63 (+34%)</b>
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 65 dB)	35	40
<b>verschil t.o.v. referentie</b>		<b>+5 (+14%)</b>
<b>beoordeling</b>		<b>- -</b>

Tabel 6.3: Beoordeling aantal geluidsbelaste woningen



*Figuur 6.3: Absolute geluidsbelastingen voorkeursalternatief*

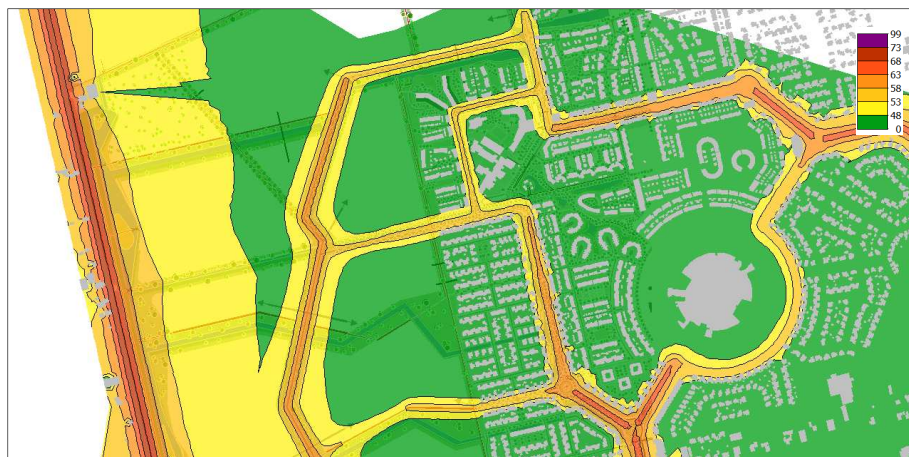
## 6.3 Geluidseffecten in relatie met wettelijk kader

### 6.3.1 Nieuwe woningen

Bij de hiervoor beschreven beoordelingscriteria is de geluidssituatie beschouwd ten gevolge van zowel de bestaande als nieuwe wegen. In het kader van het vervolgtraject (de formele toetsing) dient ook de geluidssituatie van de nieuwe ontsluitingsweg als afzonderlijke geluidsbron inzichtelijk te worden gemaakt. Ook de overige bestaande wegen rondom de nieuwe woningen dienen daarbij onderzocht te worden. Dit om ook te onderzoeken of de voorkeursgrenswaarde en de maximale ontheffingswaarde worden overschreden. In de eerdere analyses zijn alle geluidsbelastingen gecumuleerd beschouwd (de hoofdwegen samen, zonder correctie conform artikel 110g van de Wet geluidhinder).

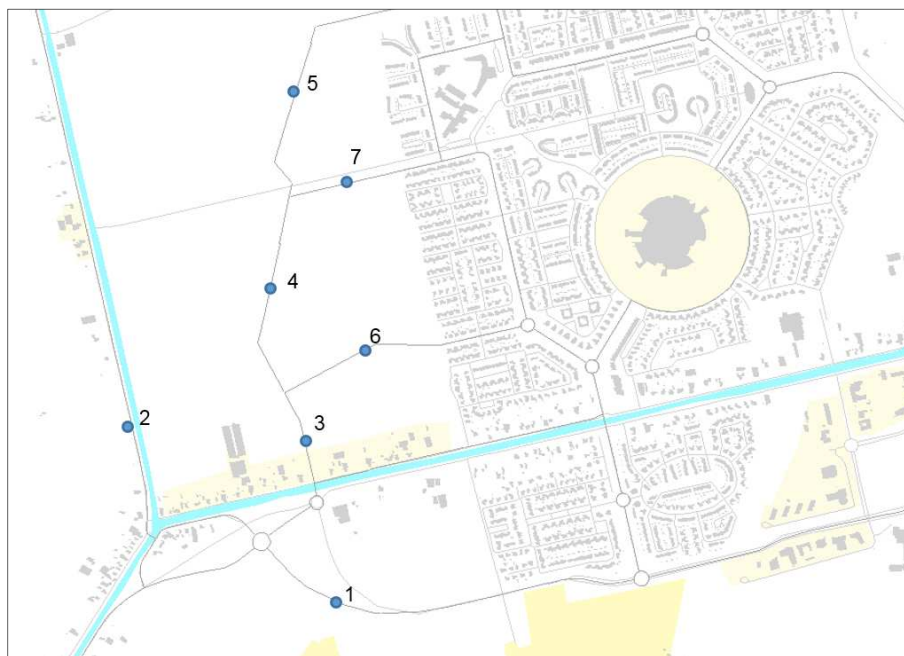
Hierna is ingegaan op de geluidsbelastingen inclusief de correctie conform artikel 110g. Voor wegen met een maximumsnelheid tot 70 km/h geldt een correctie van -5 dB. Voor wegen met een maximumsnelheid van 70 km/h en hoger geldt een correctie van -2 dB.

De exacte uitvoering van de nieuwe ontsluitingsweg dient nog verder te worden uitgewerkt, waarbij ook gedetailleerd onderzoek op woningniveau dient te worden uitgevoerd.



Figuur 6.4: Berekende geluidscontouren voorkeursalternatief, waarneemhoogte 4,5 meter, inclusief correctie artikel 110g Wgh





*Figuur 6.5: Locaties afstanden geluidscontouren*

locatie	voorkeursalternatief	
	contour 48 dB	contour 58 dB
1 Balkenweg	> 250 m	75 m
2 Norgervaart	235 m	55 m
3 Nleuw	100 m	15 m
4 Nleuw	70 m	10 m
5 Nleuw	60 m	< 10 m
6 Nleuw	30 m	< 10 m
7 Nleuw	30 m	< 10 m

*Tabel 6.5: Indicatieve contourafstanden per wegbron t.o.v. weg-as t.b.v. nieuwe woningen (inclusief correctie conform artikel 110g Wgh)*

### 6.3.2 Bestaande woningen langs nieuwe wegen

Nabij de Hoofdvaartsweg kruist de nieuwe verbindingsweg het bestaande woonlint. Op basis van de voorlopige ligging zijn overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde te verwachten. Overschrijdingen van de maximale ontheffingswaarde worden niet verwacht. Bij de nadere uitwerking dient hier nader aandacht aan besteed te worden.

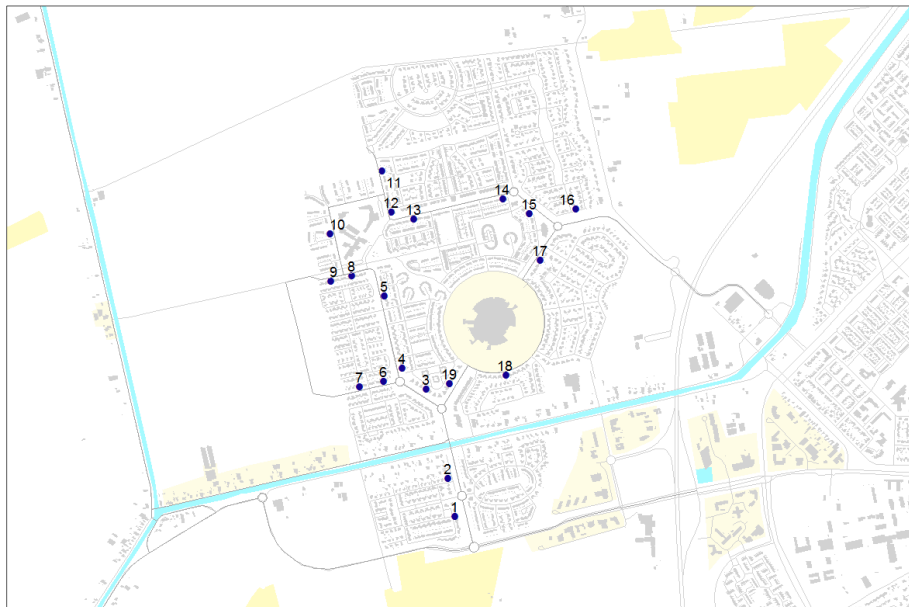
### 6.3.3 Effecten wegreconstructies

Mogelijk dient op een aantal locaties de bestaande weg fysiek gereconstrueerd te worden. Daarbij dient in het kader van de Wet geluidhinder de situatie voor reconstructie (huidig) te worden vergeleken met de situatie tien jaar na reconstructie. Dit aspect dient bij de nadere uitwerking nader onderzocht te worden.

## 7 Fasering

Voor het jaar 2022 is een zogenaamde faseringsvariant doorgerekend waarbij een doorkijk gegeven is naar de situatie met een deel van de woningbouwontwikkelingen. Daarbij is geen rekening gehouden met de nieuwe ontsluitingsweg aan de oostzijde op de N371.

Een overzicht van de berekende indicatieve geluidsbelastingen langs de wegen is weergegeven in tabel 7.1.



Figuur 7.1: Weergavelocaties voor geluidseffecten

locatie	adres	voorkeursalternatief	faseringsvariant
		2030 (dB)	2022 (dB)
1	Virgo	54,8	54,0
2	Aquarius	59,5	58,7
3	Dilletuin	61,4	60,5
4	Aletta Jacobsweg	61,0	59,5
5	Aletta Jacobsweg	58,1	55,1
6	Rosa Spierweg	58,1	57,8
7	Rosa Spierweg	57,0	56,8
8	Aletta Jacobsweg	55,7	52,5
9	Aletta Jacobsweg	56,9	47,0
10	De Boomgaard	54,9	53,5
11	Hildegard van Bingenweg	56,4	54,9
12	Hildegard van Bingenweg	58,5	54,6
13	Hildegard van Bingenweg	58,8	54,3
14	Hildegard van Bingenweg	61,0	58,8
15	Perzikstraat	60,2	58,9
16	Lange Hout	57,8	56,9
17	Caro van Eyckweg	58,7	57,2
18	Vestesingel	59,5	58,4
19	Dilletuin	62,3	60,7

Tabel 7.1: Berekende gecumuleerde geluidsbelastingen (indicatief) zonder correcties correctie conform artikel 110g Wgh

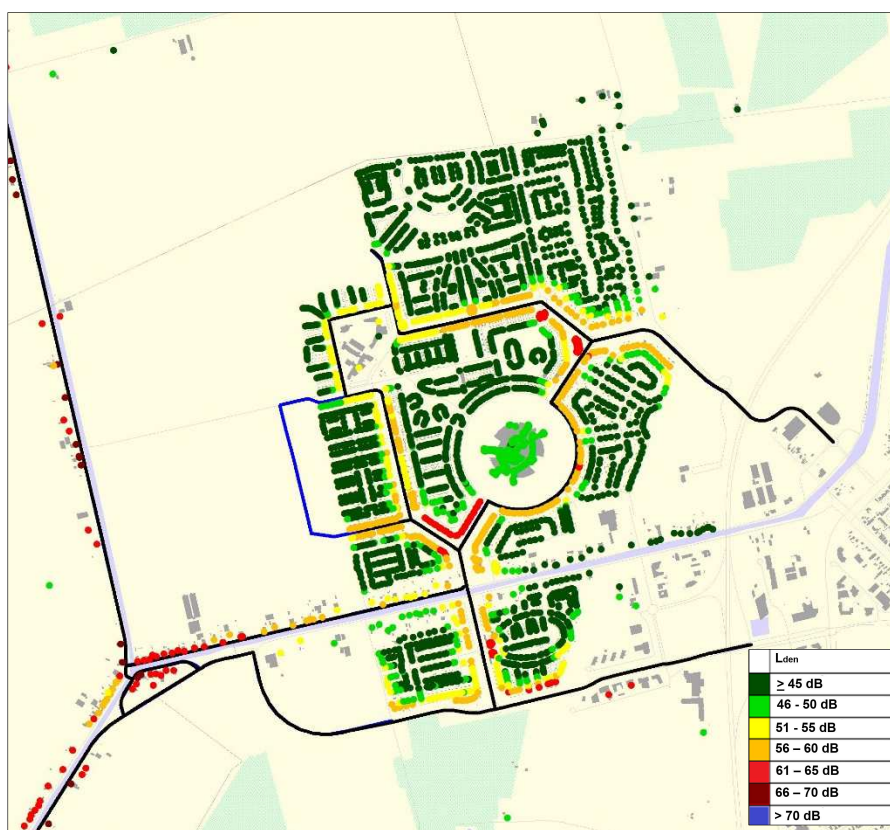
## 7.1 Aantal geluidsbelaste woningen

In tabel 7.2 is het aantal geluidsgevoelige bestemmingen per geluidsklasse weergegeven, evenals het aantal geluidsbelaste bestemmingen. Een overzicht van de absolute geluidsbelastingen is weergegeven in figuur 7.1. Ten opzichte van de autonome situatie is er in de fasering voor 2022 sprake van een lager aantal geluidsbelaste woningen ten opzichte van de situatie 2030. Dit heeft met name te maken met het zichtjaar van de verkeersberekeningen en de bijbehorende autonome verkeersgroei.

	fasering 2022
hoger dan 70 dB	0
66-70 dB	33
61-65 dB	103
56-60 dB	431
51-55 dB	304
46-50 d	556
lager dan of gelijk aan 45 dB	2.499

	fasering 2022
totaal	3.926
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 50 dB)	871
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 60 dB)	136
aantal geluidsbelaste bestemmingen (> 65 dB)	33

Tabel 7.2: Aantal geluidsbelaste woningen fasering 2022



Figuur 7.2 Absolute geluidsbelastingen faseringsvariant

## 8 Mitigatie en compensatie

### 8.1 Maatregelen om effecten te voorkomen of te mitigeren

Op basis van onderzochte negatieve effecten wordt op kwalitatieve wijze nut, noodzaak en effectiviteit van eventuele mitigerende (verzachtende) maatregelen beschreven. Een voorbeeld van een dergelijke maatregel is geluidsreducerende asfaltverharding. Daarnaast zijn optimalisaties mogelijk. Het kan hierbij bijvoorbeeld gaan om een beperkte wijziging van het tracé.

## 8.2 Vervolgprocedure

### *Formele toetsing*

Het project omvat de realisatie van nieuwe woningen en een nieuwe ontsluitingsstructuur. In de Wet geluidhinder is beschreven dat voor bestaande geluidsgevoelige bestemmingen getoetst dient te worden of te worden voldaan aan de grenswaarden. In beginsel dient hierbij te worden voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Ontheffing is, na beschouwing van maatregelen, mogelijk tot maximaal 58 dB voor een buitenstedelijke situatie, waarvan in voorliggende situatie sprake is. Een doorkijk naar mogelijke maatregelen is weergegeven onder het kopje 'mitigerende maatregelen'.

Naast de aanleg van de nieuwe weg zal een aantal bestaande wegen mogelijk ook worden aangepast. Bij de fysieke aanpassing op of aan een weg dient volgens de Wet geluidhinder onderzocht te worden of er sprake is van een juridische reconstructiesituatie. Wanneer de geluidsbelasting in de plansituatie met 2 dB of meer toeneemt ten opzichte van de heersende geluidsbelasting<sup>1</sup>, is volgens de Wet geluidhinder sprake van een reconstructiesituatie. Wanneer er sprake is van een reconstructiesituatie volgens de Wet geluidhinder, dienen geluidsreducerende maatregelen te worden getroffen. Wanneer deze ondoelmatig zijn, kan ontheffing worden aangevraagd voor een hogere waarde, tot een maximum van 68 dB. Daar waar sprake is van een reconstructiesituatie volgens de Wet geluidhinder is onderzoek naar geluidsreducerende maatregelen noodzakelijk.

## 8.3 Mitigerende maatregelen

Voor de mitigerende maatregelen kan worden gedacht aan het toepassen van stille wegdekken en/of geluidsschermen/-wallen.

Het toepassen van een geluidsreducerende asfaltverharding levert een geluidsreductie van circa 1 tot 4 dB op. Dit is afhankelijk van het toe te passen type. Daarbij spelen zaken als slijtvastheid ook een belangrijke rol bij het eventueel wel of niet toepassen van een dergelijke asfaltverharding.

Wanneer maatregelen niet reëel inpasbaar blijken, kan worden overgegaan tot het aanvragen van een hogere waarde. Daarbij is het wel van belang dat wordt voldaan aan de maximale binnenwaarde conform het Bouwbesluit. Daarbij is het voor bestaande woningen noodzakelijk om onderzoek te verrichten naar de isolatiewaarde van de bestaande constructie. Wanneer deze isolatiewaarde onvoldoende is, kan het noodzakelijk zijn om voor de betreffende woningen aanvullende maatregelen toe te passen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het plaatsen van isolerend glas.

---

<sup>1</sup> Dit is de geluidsbelasting in het jaar voor de reconstructie. Wanneer een hogere waarde is vastgesteld, is de laagste van deze twee waarden van toepassing. De ondergrens is hierbij gelijk aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Momenteel is nog niet bekend of binnen het onderzoeksgebied sprake is van woningen waarvoor een hogere waarde is vastgesteld.

## 8.4 Leemten in kennis

In voorliggende studie is sprake van een aantal aspecten die niet helemaal duidelijk zijn en mogelijk in het vervolg van het planproces zullen wijzigen. Hierna volgt per aspect een korte beschrijving.

### *Invulling nieuwbouwgebieden*

In Kloosterveen worden nieuwe woningen en een nieuwe ontsluitingsstructuur beoogd. Hoe deze ontwikkelingen precies worden vormgegeven, is nog niet duidelijk. Daarom is de vergelijking gemaakt op basis van de bestaande woningen. Wel is in de verkeersgegevens rekening gehouden met het extra verkeer van de nieuwe woningen. Bij de nadere uitwerking dient hieraan aandacht te worden besteed.

**Luchtrapportage**

Deventer  
Snipperlingsdijk 4  
7417 Bj Deventer  
T +31 (0)570 666 222  
F +31 (0)570 666 888  
Postbus 161  
7400 AD Deventer

Den Haag  
Casuariestraat 9a  
2511 VB Den Haag

Eindhoven  
Emmasingel 15  
5611 AZ Eindhoven

Leeuwarden  
F. HaverSchmidtwei 2  
8914 BC Leeuwarden

Amsterdam  
De Ruyterkade 143  
1011 AC Amsterdam

## Gemeente Assen - Sweco

### Kloosterveen

#### Berekeningen luchtkwaliteit MER

Datum  
Kenmerk  
Eerste versie

8 juni 2017  
SCO004/Kzj/0007.01

## 1 Inleiding

Sweco werkt in opdracht van de gemeente Assen aan de milieueffectrapportage ten behoeve van de structuurvisie voor de uitbreiding van Kloosterveen te Assen. Ten behoeve van deze MER heeft Goudappel Coffeng BV berekeningen uitgevoerd voor de aspecten verkeer, geluid en luchtkwaliteit. Voor het aspect luchtkwaliteit zijn de uitgangspunten en resultaten in voorliggende notitie beschreven.

## 2 Wettelijk kader

De belangrijkste wet- en regelgeving met betrekking tot luchtkwaliteit is vastgelegd in hoofdstuk 5, titel 5.2 van de Wet milieubeheer. In deze paragraaf, ook wel bekend als de Wet luchtkwaliteit, is de basis gelegd voor een programmasystematiek voor maatregelen en projecten, hetgeen geconcretiseerd is in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit: het NSL.

Voor de toetsing aan de luchtkwaliteitsnormen zijn in de praktijk vier normen van toepassing<sup>1</sup>:

- jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>);
- jaargemiddelde concentratie fijn stof PM10 (40 µg/m<sup>3</sup>);
- aantal dagen overschrijding van de grenswaarde van de 24-uursgemiddelde concentratie fijn stof PM10 (maximaal 35 dagen per jaar >50 µg/m<sup>3</sup>);
- jaargemiddelde concentratie fijn stof PM<sub>2,5</sub> (25 µg/m<sup>3</sup>).

---

<sup>1</sup> Handreiking Rekenen aan luchtkwaliteit, actualisatie 2011 van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.



#### *Het plan in relatie tot het wettelijk kader*

In navolging van artikel 5.16 lid 1 van de Wet milieubeheer kan worden gesteld dat een ruimtelijke ontwikkeling vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit doorgang kan vinden indien wordt voldaan aan één van de volgende punten:

- a) er is geen sprake van normoverschrijding;
- b) er is per saldo sprake van een verbetering (saldobenadering);
- c) het project draagt niet in betekenende mate (NIBM) bij aan de luchtkwaliteit<sup>2</sup>;
- d) het project is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

## 3 Beoordelingskader

### 3.1 Inleiding

Per criterium wordt in dit hoofdstuk toegelicht hoe de effectbepaling en -beoordeling is uitgevoerd. Waar mogelijk worden de effecten kwantitatief bepaald in bijvoorbeeld oppervlakten of aantallen. Als dit niet mogelijk is, gebeurt de bepaling kwalitatief. Na het bepalen en beschrijven van de effecten worden deze vertaald naar een kwalitatieve score.

In deze onderzoeksfase worden verschillende ontsluitingsalternatieven met elkaar vergeleken. Het gaat daarbij om:

- Alternatief Centraal: Dit alternatief heeft naast een ontsluiting aan de zuidzijde op de Balkenweg, 1 centrale aansluiting op de bestaande wegenstructuur in Kloosterveen op de Aletta Jacobsweg.
- Alternatief Verspreid: Dit alternatief heeft naast een ontsluiting aan de zuidzijde op de Balkenweg 3 aansluitingen op de bestaande woonwijk kloosterveen ter hoogte van de Bosbraam, de Aletta Jacobsweg en de Rosa Spierweg.

#### 3.1.1 Concentraties op wettelijke toetsafstand

Als eerste zijn de concentraties op wettelijke toetsafstand beschouwd. De wettelijke toetsafstand is vastgelegd in de Regeling Beoordeling luchtkwaliteit (RBL 2007). Hierin is bepaald dat de concentraties op maximaal 10 meter vanaf de rand van de weg berekend dienen te worden. Wanneer bebouwing binnen deze afstand van de weg gesitueerd is, is gerekend ter hoogte van de gevel van het betreffende gebouw.

Bij het criterium 'concentraties op wettelijke toetsafstand' zijn de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide en de jaargemiddelde concentratie fijn stof PM10 en PM2,5 beschouwd. Tevens is een beschouwing gegeven van het aantal overschrijdingsdagen van de norm voor de etmaalgemiddelde concentratie fijn stof. Aan dit criterium is geen score toegekend. Centraal staat de vraag of er sprake is van normoverschrijdingen en of de luchtkwaliteit een belemmering vormt voor de uitvoering van de plannen. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de relevante normen uit de Wet milieubeheer.

---

<sup>2</sup> Een plan draagt in betekenende mate bij aan de verslechtering van de luchtkwaliteit indien de planbijdrage groter dan 1,2 µg/m<sup>3</sup> is. Projecten met een bijdrage van 1,2 µg/m<sup>3</sup> of lager zijn niet in betekenende mate (NIBM).

stof	norm
jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide	40 µg/m <sup>3</sup>
jaargemiddelde concentratie fijn stof PM10	40 µg/m <sup>3</sup>
aantal overschrijdingsdagen	35 dagen
etmaalgemiddelde concentratie fijn stof PM10	(>50 µg/m <sup>3</sup> )
jaargemiddelde concentratie fijn stof PM2,5	25 µg/m <sup>3</sup>

Tabel 3.1: Normen Wet milieubeheer

### 3.1.2 Aantal gevoelige bestemmingen per concentratieklasse

Het tweede criterium betreft het aantal milieugevoelige bestemmingen per concentratieklasse. Milieugevoelige bestemmingen zijn in het kader van luchtkwaliteit woningen, onderwijs- en zorggebouwen. De berekeningen zijn uitgevoerd op rekenpunten ter hoogte van de milieugevoelige bestemmingen. Hierbij is meestal gerekend op een afstand tot de weg, die groter is dan de wettelijke afstand van maximaal 10 meter.

Ter hoogte van de gevoelige bestemmingen is zowel de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide en de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM10) beschouwd. Voor dit criterium zijn daarmee steeds twee scores gegeven. De klassengrenzen sluiten aan bij de grenzen zoals gekozen bij de GES-systematiek (Gezondheidseffectscreening).

Voor stikstofdioxide en fijn stof PM10 geldt een concentratie tot 20 µg/m<sup>3</sup> als beoordelingsgrens. Concentraties hoger dan 20 µg/m<sup>3</sup> worden binnen de GES-systematiek als 'matig' beschouwd. Het beoordelingskader is weergegeven in Tabel 3.2.

verandering van het aantal gevoelige bestemmingen met een concentratie > 20 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> / PM10	score	beoordeling
meer dan +10%	- -	zeer negatief effect
+5 t/m +10%	-	negatief effect
-5 t/m +5%	0	nihil of neutraal effect
-5 t/m -10%	+	positief effect
meer dan -10%	+ +	zeer positief effect

Tabel 3.2: Beoordelingskader criterium aantal bestemmingen per concentratieklasse

### 3.1.3 Aantal gevoelige bestemmingen met een significante toe- of afname van de concentratie

Voor de gevoelige bestemmingen zijn tevens de toe- of afnames van de concentraties stikstofdioxide en fijn stof berekend, ten opzichte van de referentiesituatie. Een toe- of afname van 1,2 µg/m<sup>3</sup> is als 'significant' beschouwd. Dit komt overeen met het begrip 'niet in betekenende mate' uit de Wet milieubeheer. Wanneer de concentratie stikstofdioxide of de concentratie fijn stof met meer dan 1,2 µg/m<sup>3</sup> toeneemt wordt gesproken

van een toename die in betekenende mate bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Op dezelfde manier kan dus een afname van meer dan 1,2 µg/m<sup>3</sup> worden beschouwd als een afname die in betekenende mate bijdraagt aan de verbetering van de luchtkwaliteit.

Voor het beoordelen van de significante toe- of afnames ten opzichte van de referentiesituatie is een saldobenadering gehanteerd. Wanneer het aantal toenames groter is dan het aantal afnames ontstaat een positief saldo, en daarmee een negatief effect. Wanneer het aantal afnames groter is dan het aantal toenames, is er sprake van een negatief saldo, en daarmee een positief effect. Het beoordelingskader is weergegeven in tabel 3.3.

saldo	score	beoordeling
meer dan +200 bestemmingen	- -	zeer negatief effect
+100 t/m +200 bestemmingen	-	negatief effect
-100 t/m 100 bestemmingen	0	nihil of neutraal effect
-100 t/m -200 bestemmingen	+	positief effect
meer dan -200 bestemmingen	+ +	zeer positief effect

Tabel 3.3: Beoordelingskader criterium significante toe- of afname concentraties

Het aantal bestemmingen met een toe- of afname is inzichtelijk gemaakt. Op basis daarvan is een score gegeven. Deze score is vervolgens beoordeeld op basis van tabel 3.3. Per stof (stikstofdioxide en fijn stof PM10) is een score gegeven.

## 4 Uitgangspunten

### 4.1 Rekenmethode

Het onderzoek is uitgevoerd met de NSL-rekentool, het rekenhart van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). De NSL-rekentool rekt volgens Standaard Rekenmethode 1 (SRM1) en Standaard Rekenmethode 2 (SRM2) uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit (Rbl 2007).

De luchtkwaliteit is enerzijds berekend op de wettelijke toetsafstand van maximaal 10 meter vanaf de rand van de weg en anderzijds op pandniveau (gevoelige bestemmingen).

#### Zichtjaren

Als huidige situatie geldt het jaar 2016. Als toekomstige situatie is het zichtjaar 2030 gehanteerd. In alle gevallen is echter gerekend met achtergrondconcentraties en emissiefactoren voor het jaar 2015. Omdat de concentraties stikstofdioxide naar verwachting afnemen naar de toekomst, is hiermee sprake van een 'worst case'-scenario. Voor fijn stof liggen de toekomstige achtergrondconcentraties ten opzichte van de huidige situatie in een gelijke orde van grootte.

## 4.2 Verkeersgegevens

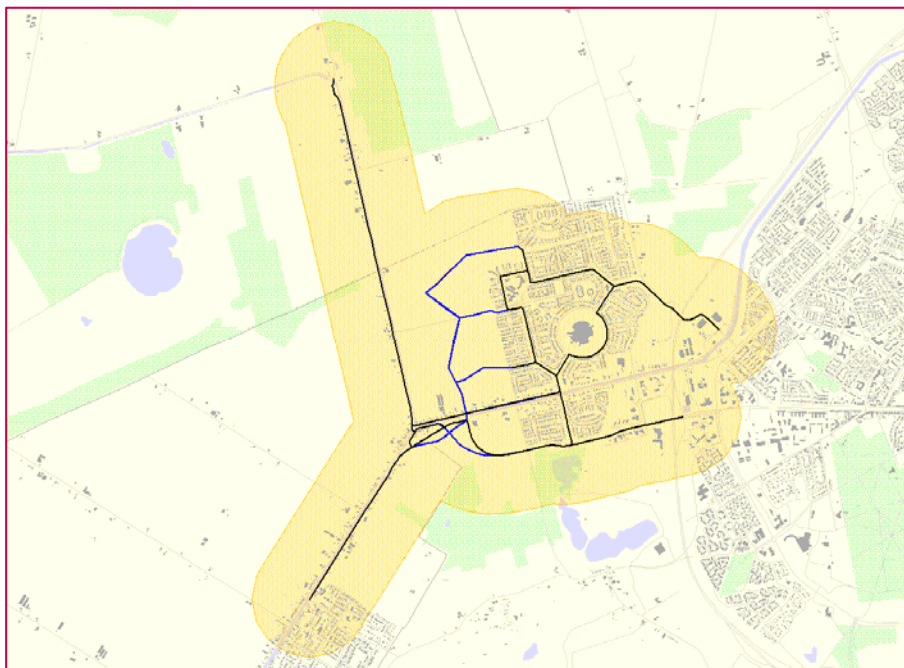
De verkeersgegevens zijn ontleend aan het verkeersmodel van de gemeente Assen. Van belang zijn de wekdaggemiddelde etmaalintensiteiten en de voertuigtypeverdeling (aandeel middelzwaar en zwaar vrachtverkeer). Voor de berekeningen zijn de volgende planjaren gehanteerd:

- referentiesituatie 2030;
- plansituatie centraal 2030;
- plansituatie verspreid 2030.

### *Studiegebied*

Op basis van de te verwachten toe- en afnamen van het aantal verkeersbewegingen zijn de relevante wegvakken geselecteerd. In beginsel is uitgegaan van de wegen waarvoor sprake is van een toename van de verkeersintensiteit van 30% of meer en een afname van 20% of meer. Hiermee komt het beschouwde verkeersnetwerk overeen met het beschouwde gebied voor het akoestisch onderzoek.

Vervolgens is aan het aantal geselecteerde wegen (op basis van de wijzigingen in de verkeersintensiteit) een aantal wegen toegevoegd om een sluitend en logisch netwerk te krijgen. In figuur 4.1 is een impressie weergegeven van het gehanteerde studiegebied.



*Figuur 4.1: Gehanteerd studiegebied*

In aanvulling op het beschouwde verkeersnetwerk zijn alle SRM 2-wegen binnen een straal van 5 kilometer toegevoegd in de luchtkwaliteitsberekeningen. De verkeersintensiteiten voor deze wegen zijn ontleend aan de gegevens uit de NSL-monitoringstool (dataset Monitoring NSL 2016).

## 4.3 Omgevingskenmerken

### *Gebouwen en milieugevoelige adressen*

De situering van gebouwen is ontleend aan de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG). Tevens is de milieugevoeligheid bepaald op basis van de BAG. Woningen, onderwijs- en zorggebouwen zijn als milieugevoelige bestemmingen geselecteerd. De milieugevoelige bestemmingen zijn beschouwd binnen een onderzoeksgebied van 500 meter rond de beschouwde wegen.

### *Invoerparameters*

Diverse omgevingskenmerken zijn van invloed op de luchtkwaliteit langs wegen. Hierbij moet gedacht worden aan de mate van bebouwing langs wegen (wegtype), de mate van doorstroming op de wegen (snelheidstype) en de mate van begroeiing langs wegen (boomfactor). Deze parameters zijn bepaald op basis van waarnemingen in fotodatabase Cyclomedia.

## 5 Resultaten

### 5.1 Concentraties op wettelijke toetsafstand

stof	norm	huidige situatie	autonome situatie	variant centraal	variant verspreid
jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide	40 µg/m <sup>3</sup>	19,2	20,6	21,5	21,5
jaargemiddelde concentratie fijn stof PM10	40 µg/m <sup>3</sup>	16,1	16,3	16,4	16,4
aantal overschrijdingsdagen etmaalgemiddelde concentratie fijn stof PM10 (>50 µg/m <sup>3</sup> )	35 dagen	6	6	6	6
jaargemiddelde concentratie fijn stof PM2,5	25 µg/m <sup>3</sup>	8,8	8,9	8,9	8,9

Tabel 5.1: Hoogste concentratie per situatie

- De hoogste concentraties zijn in alle situaties berekend langs de N371 Balkenweg, direct nabij de Rijksweg A28.
- In geen geval is sprake van normoverschrijdingen.
- De luchtkwaliteit vormt in beginsel geen belemmering voor de uitvoering van de plannen.

## 5.2 Aantal bestemmingen per concentratieklasse

concentratieklasse NO <sub>2</sub>	huidige situatie	autonome situatie	variant centraal	variant verspreid
45 t/m 50 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
40 t/m 45 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
35 t/m 40 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
30 t/m 35 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
25 t/m 30 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
20 t/m 25 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
4 t/m 20 µg/m <sup>3</sup>	3.926	3.926	3.926	3.926
< 4 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>
<b>aantal bestemmingen &gt; 20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>aandeel bestemmingen &gt; 20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
<b>score</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabel 5.2: Aantal bestemmingen per concentratieklasse stikstofdioxide

concentratieklasse PM10	huidige situatie	autonome situatie	variant centraal	variant verspreid
40 t/m 50 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
35 t/m 40 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
30 t/m 35 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
25 t/m 30 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
20 t/m 25 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
4 t/m 20 µg/m <sup>3</sup>	3.926	3.926	3.926	3.926
< 4 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>
<b>aantal bestemmingen &gt; 20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>aandeel bestemmingen &gt; 20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
<b>score</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabel 5.3: Aantal bestemmingen per concentratieklasse fijn stof PM10

- Ook op pandniveau is in geen geval sprake van normoverschrijdingen.
- Voor zowel stikstofdioxide als fijn stof is in geen geval sprake van concentraties hoger dan 20 µg/m<sup>3</sup>.
- De beschouwde varianten kennen geen onderscheid ten opzichte van de huidige en autonome situatie of onderling. Alle situaties scoren daarmee neutraal.

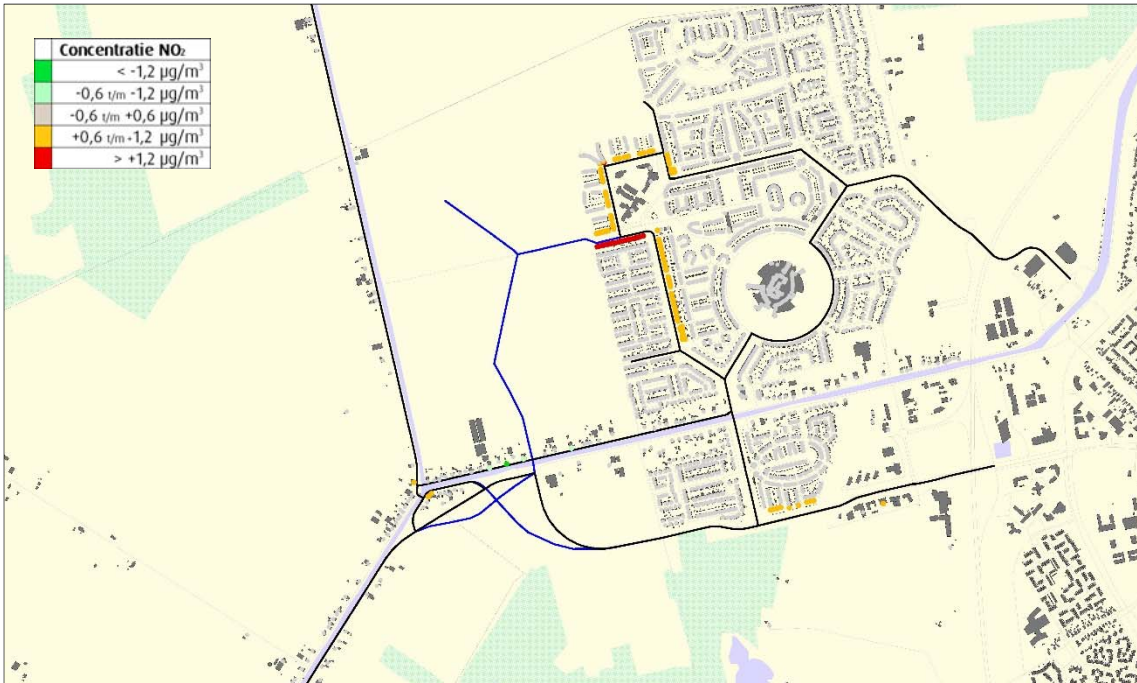
### 5.3 Aantal gevoelige bestemmingen met significant verschil in concentratieklasse

aantal milieugevoelige bestemmingen met verandering in concentratie	NO <sub>2</sub>		PM10	
	centraal	verspreid	centraal	verspreid
toename > +1,2 µg/m <sup>3</sup>	24	11	0	0
+0,6 t/m +1,2 µg/m <sup>3</sup>	137	133	0	0
-0,6 t/m +0,6 µg/m <sup>3</sup>	3.761	3.770	3.926	3.926
-1,2 t/m -0,6 µg/m <sup>3</sup>	3	10	0	0
afname > -1,2 µg/m <sup>3</sup>	1	2	0	0
<b>totaal</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>	<b>3.926</b>
<b>saldo significante toe-/afnamen</b>	<b>+23</b>	<b>+9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>score</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabel 5.4: Aantal milieugevoelige bestemmingen verandering in concentratie ten opzichte van autonome situatie

#### Variant Centraal

- Voor 24 gevoelige bestemmingen is sprake van een significante toename van de concentratie stikstofdioxide. De betreffende bestemmingen zijn gesitueerd langs de Aletta Jacobsweg (figuur 5.1). Als gevolg van het in westelijke richting doortrekken van deze weg is sprake van een toename van het aantal verkeersbewegingen. Benadrukt wordt dat de concentraties ruim voldoen aan de normen uit de Wet milieubeheer.
- Voor 137 gevoelige bestemmingen neemt de concentratie met 0,6 tot 1,2 µg/m<sup>3</sup> toe. De betreffende wegvakken zijn gesitueerd langs de Aletta Jacobsweg, De Boomgaard en de N371 Balkenweg. De concentratie fijn stof is niet onderscheidend. In geen geval is sprake van toe- of afnamen van meer dan 0,6 µg/m<sup>3</sup>.



Figuur 5.1: Verandering in concentratie stikstofdioxide variant centraal t.o.v. autonome situatie

#### Variant verspreid

- Voor 11 gevoelige bestemmingen is sprake van een significante toename van de concentratie stikstofdioxide. De betreffende bestemmingen zijn gesitueerd langs de Aletta Jacobsweg (figuur 5.2). Als gevolg van het in westelijke richting doortrekken van deze weg is sprake van een toename van het aantal verkeersbewegingen. Benadrukt wordt dat de concentraties ruim voldoen aan de normen uit de Wet milieubeheer.
- Voor 133 gevoelige bestemmingen neemt de concentratie met 0,6 tot 1,2 µg/m<sup>3</sup> toe. De betreffende wegvakken zijn gesitueerd langs de Aletta Jacobsweg, De Boomgaard, Rosa Spierweg en de N371 Balkenweg.
- De concentratie fijn stof is niet onderscheidend. In geen geval is sprake van toe- of afnamen van meer dan 0,6 µg/m<sup>3</sup>.
- Ten opzichte van de variant centraal is het aantal bestemmingen met een (significante) toename van de concentratie stikstofdioxide iets kleiner. Doordat in de variant verspreid meer aansluitingen opgenomen zijn, wordt het verkeer ook iets meer verdeeld, waardoor de concentratietoenames iets lager zijn.





Figuur 5.2: Verandering in concentratie stikstofdioxide variant verspreid t.o.v. autonome situatie

**Rapportage Externe Veiligheid**



---

# Onderzoek Externe Veiligheid

**Plan MER: Uitbreiding Kloosterveen**

**Gemeente: Assen**



*Bron: Google Streetview*

---

Opsteller:	<b>Henk Zwiers</b>
Organisatie:	<b>RUD Drenthe, team Advies</b>
Datum:	<b>7 december 2016</b>
Telefoon:	<b>0611617942</b>

Emailadres:	<b><a href="mailto:h.zwiers@ruddrenthe.nl">h.zwiers@ruddrenthe.nl</a></b>
Versiedatum:	<b>07-12-2016</b>
Zaaknummer:	<b>Z2016-00000267-003</b>
Tegenlezer:	

## INHOUD

<b>1 Inleiding</b>	4
<b>1.1 Adviesvraag extern veiligheidsonderzoek</b>	4
<b>1.2 Het plangebied</b>	4
<b>2 Risicoanalyse Transport</b>	5
<b>2.1 Route en transportgegevens</b>	5
<b>2.2 Plaatsgebonden risico PR10<sup>-6</sup> per jaar</b>	6
<b>2.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)</b>	7
<b>2.4 Groepsrisico</b>	7
<b>2.4.1 Groepsrisico bestaande situatie</b>	7
<b>2.4.2 Groepsrisico nieuwe situatie</b>	8
<b>2.5 Verantwoording groepsrisico</b>	8

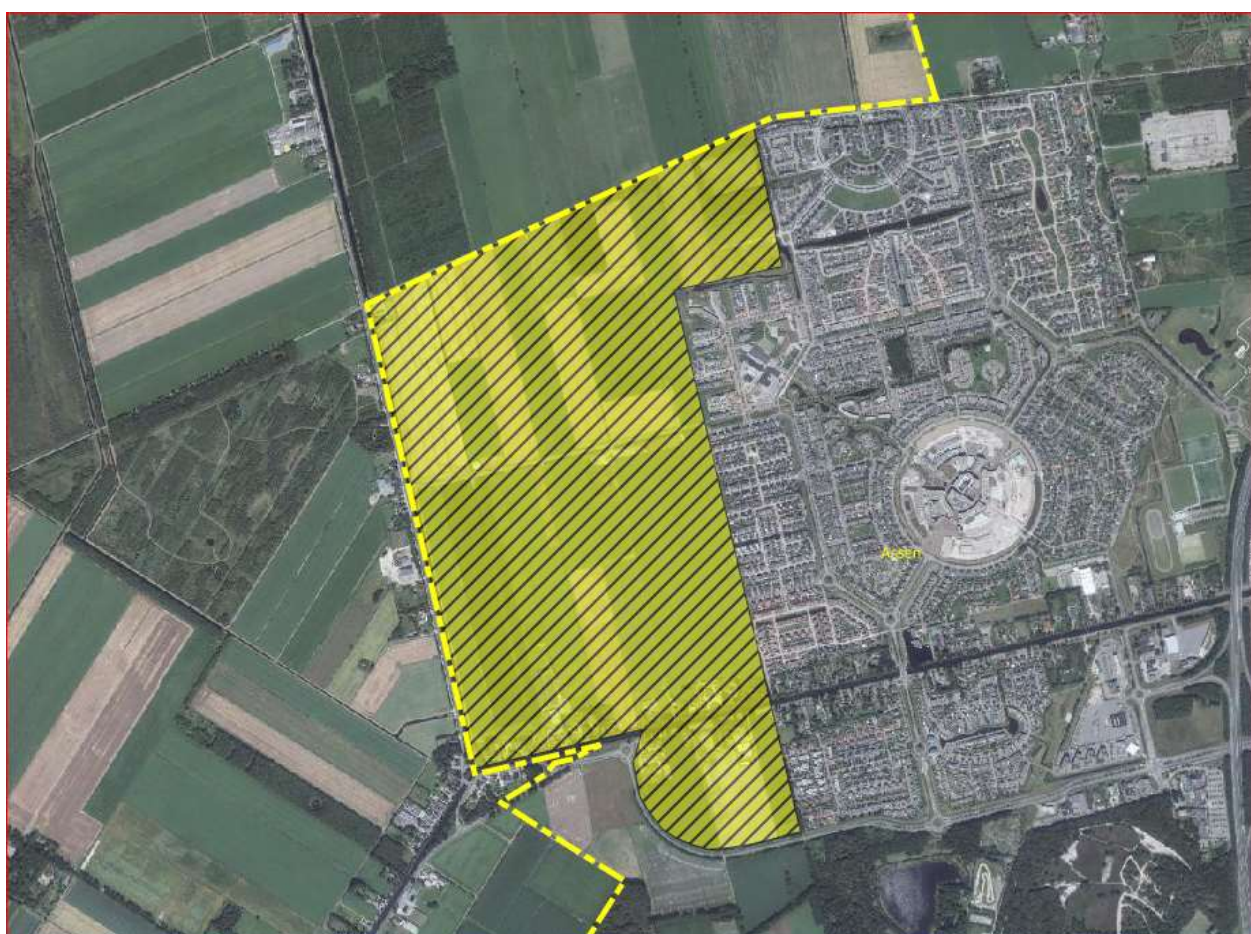
# 1 Inleiding

## 1.1 Adviesvraag extern veiligheidsonderzoek

De gemeente Assen heeft op 18 november 2016 een advies voor het aspect externe veiligheid gevraagd voor de MER die wordt opgesteld voor de uitbreiding van de woonwijk Kloosterveen in Assen.

## 1.2 Het plangebied

De woonwijk Kloosterveen wordt uitgebreid met 2500 woningen die ten westen van de huidige woonwijk worden geprojecteerd. De woonwijk wordt aan de zuidzijde begrensd door de Drentse Hoofdvaart en de daaraan parallel liggende provinciale weg N371 en aan de westzijde door de Norgervaart en de daaraan parallel liggende de N373. Via deze provinciale wegen worden gevaarlijke stoffen getransporteerd.



Figuur 1. Plangebied

Binnen het plangebied worden alleen woningen geprojecteerd en er zullen geen risicobronnen worden geïntroduceerd.

Het plangebied ligt buiten het invloedsgebied van twee LPG-tankstations (De zoom 22 en Kanaalweg 203B) en is verder niet van belang. Nabij het plangebied zijn verder geen risicobronnen aanwezig die van invloed zijn op het plan.

De hoogspanningsleiding ligt op voldoende afstand van het plan en heeft eveneens geen invloed op de uitbreiding van Kloosterveen.

## 2 Risicoanalyse Transport

Via de provinciale wegen N371 en N373 kan transport van gevaarlijke stoffen plaatsvinden ten behoeve van de bevoorrading van enkele LPG-tankstations. Voor deze ontwikkeling is het aspect externe veiligheid dus van belang. Deze wegen vallen niet onder het Basisnet weg, waardoor de risico's met behulp van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) moeten worden bepaald.

Het externe veiligheid aspect moet worden beoordeeld wanneer een ruimtelijke ontwikkeling binnen 200 meter vanaf een transportroute met gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Voor dit plangebied is dat het geval. Voor het opstellen van de QRA voor het transport is gebruik gemaakt van het softwareprogramma RBMII, versie 2.3.

### 2.1 Route en transportgegevens

Het transport van gevaarlijke stoffen over de provinciale wegen valt onder de bepalingen van het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Omdat deze provinciale wegen niet onder het Basisnet vallen, kan dus geen gebruik worden gemaakt van de vervoersgegevens van de Regeling Basisnet. Dit is de reden dat een QRA is opgesteld voor deze ontwikkeling.

Van deze provinciale wegen zijn geen tellingen van de hoeveelheid transporten van gevaarlijke stoffen beschikbaar. Om te bepalen welke transporten er via deze wegen kan plaatsvinden, is gekeken naar het aantal bedrijven dat via deze routes bevoorraad kunnen worden of vanwaar transporten afkomstig kunnen zijn.

In het uitbreidingsplan van Kloosterveen is tevens een verlegging van de N371 voorzien. Voor de nieuwe situatie is in dit advies rekening gehouden met deze verlegging.

Er bevinden zich geen productiebedrijven waarvoor via deze provinciale wegen gevaarlijke stoffen worden getransporteerd. Via deze wegen kunnen daarentegen wel een aantal LPG-transporten plaatsvinden ten behoeve van de bevoorrading van 5 LPG-tankstations.

Het aantal bevoorrading is bepaald op basis van de vergunde LPG-doorzet per jaar. Heeft een tankstation een jaarlijkse doorzet van 1000 m<sup>3</sup> LPG, wordt er gerekend met 70 bevoorradingen. De tankwagen komt na de aflevering retour met een restant LPG en komt neer op 140 transporten LPG voor een tankstation met een doorzet van 1000 m<sup>3</sup> per jaar. De 70 bevoorradingen zijn gebaseerd op de notitie "QRA berekening LPG-tankstations" van het Centrum Externe Veiligheid van het Rivm.

In de tabel hieronder is het aantal transporten LPG weergegeven.

Afleveradres LPG	Doorzet m <sup>3</sup>	Aantal transporten LPG
Zoom 22, Assen	1000	140
Kanaalweg 203B, Bovensmilde	500	70
Hoofdweg 38, Smilde	500	70
Rijksweg 169A, Hoogersmilde	1000	140
Asserstraat 46, Norg	500	70

De 140 LPG-transporten op basis van Zoom 22 dragen niet bij aan het risico ter hoogte van de uitbreiding van Kloosterveen. Dit tankstation ligt namelijk op circa 680 meter ten

westen van de planlocatie. Ter hoogte van de planlocatie wordt dus gerekend met 350 LPG-transporten per jaar.

Voor de risicobeoordeling van de weg is de stof brandbare gassen (GF3), zoals LPG en propaan bepalend. De vloeibare motorbrandstoffen zijn voor deze QRA van ondergeschikt belang en dragen niet bij aan het risico.

De provinciale wegen zijn gemodelleerd als een weg buiten de bebouwde kom met een breedte van 10 meter (generieke afstand volgens RBMII). De faalfrequentie van de weg bedraagt  $3,6E-07$  (generiek volgens RBMII).

## 2.2 Plaatsgebonden risico $PR10^{-6}$ per jaar

Voor deze ruimtelijke ontwikkeling moet het plaatsgebonden risico worden berekend in verband met het transport van LPG over de N371 en de N373.

Uit de risicoberekening is geen plaatsgebonden risico  $10^{-6}$  per jaar berekend vanwege het geringe aantal transporten LPG ter hoogte van het ruimtelijk plan. Het  $PR10^{-6}$  ligt dus niet buiten de provinciale wegen. De veiligheidszone transport in de vorm van  $PR10^{-6}$  levert geen belemmeringen op voor het plan. De grens- en richtwaarde worden namelijk niet overschreden. Op de afbeelding hieronder is te zien dat er alleen een  $PR10^{-7}$  en  $10^{-8}$  is berekend. Deze contouren leggen verder geen beperkingen op voor het plangebied.



Figuur 2. Plaatsgebonden risico  $10^{-7}$  en  $10^{-8}$  N371 en N373 (inclusief verlegging N371)

## 2.3 Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Er zijn enkele wegen, vallend onder het Basisnet weg, waarvoor een plasbrandaandachtsgebied (PAG) geldt ter grootte van 30 meter vanaf de buitenste rijbaan van de weg. De provinciale wegen N371 en de N373 hebben geen PAG en hoeven er dus geen aanvullende brandveiligheidseisen aan de gebouwen te worden gesteld.

## 2.4 Groepsrisico

Onderdeel van de risicoanalyse vormt de beoordeling van het groepsrisico. Het groepsrisico is eveneens met het rekenprogramma RBMII berekend. Het groepsrisico is zowel de bestaande als de nieuwe situatie bepaald binnen het invloedsgebied van de provinciale wegen N371 en de N373 voor. Het invloedsgebied van de weg wordt bepaald door het transport van brandbaar gas, zoals propaan en LPG.

Het invloedsgebied van de weg bedraagt ongeveer 355 meter voor het transport van brandbare gassen.

Binnen het invloedsgebied van 355 meter is het groepsrisico berekend met de populatiegegevens afkomstig van de BAG-populatieservice. Voor het plan uitbreiding Kloosterveen is gerekend met een populatiegrootte van 6000 personen (2500 woningen \* 2.4) 's nachts en 3000 personen overdag.

### 2.4.1 Groepsrisico bestaande situatie

Het berekende groepsrisico van de N371 en de N373 bedraagt voor de huidige situatie voor de gehele berekende route 16,8% van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico met 129 slachtoffers. Zie afbeelding hieronder.

*Toelichting: Het GR is gelijk aan de oriëntatiewaarde, als het GR 100% van de oriëntatiewaarde bedraagt.*



Figuur 3. fN-curve groepsrisico bestaande situatie

De hoogte van het groepsrisico overschrijdt de oriëntatiewaarde niet, maar is wel hoger dan 10% van de oriëntatiewaarde.



## 2.4.2 Groepsrisico nieuwe situatie

Voor het berekenen van het groepsrisico is rekening gehouden met de verlegging van de N371 ter hoogte van het uitbreidingsplan. Zie figuur 3 uit dit rapport.

Het berekende groepsrisico van de N371 en de N373 bedraagt voor de situatie met de uitbreiding van Kloosterveen met 2500 woningen voor de gehele berekende route 17% van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico met eveneens 129 slachtoffers. Zie afbeelding hierna.



Figuur 4. fN-curve groepsrisico nieuwe situatie

De hoogte van het groepsrisico overschrijdt ook voor de nieuwe situatie de oriëntatiewaarde niet, maar neemt ten opzichte van de oriëntatiewaarde in lichte mate toe tot 17% van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. De toename bedraagt 0,2%.

## 2.5 Verantwoording groepsrisico

In een bestemmingsplanprocedure zal het groepsrisico moeten worden verantwoord, maar omdat de toename minder is dan 10% kan met een korte verantwoording worden volstaan.

Als onderdeel van de verantwoording dient de VRD om advies te worden gevraagd. De VRD adviseert over de zelfredzaamheid en hulpverlening.

## Rapportage duurzaamheid

RAPPORT

## **MER Deelstudie Energie**

Kloosterveen 2017 - 2035

Klant: Gemeente Assen

Referentie: T&PBF3467R003F01-AL-SV

Versie: 01/Finale versie

Datum: 2 juni 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 8064  
9702 KB Groningen  
Netherlands  
Transport & Planning  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**  
reception.grq-ch@nl.rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: MER Deelstudie Energie

Ondertitel: MER Deelstudie Energie Kloosterveen  
Referentie: T&PBF3467R003F01-AL-SV  
Versie: 01/Finale versie  
Datum: 2 juni 2017  
Projectnaam: MER Deelstudie Energie Kloosterveen 2017-2035  
Projectnummer: BF3467  
Auteur(s): Anke Lodder

Opgesteld door: Anke Lodder

---

Gecontroleerd door: Caroline Winkelhorst

---

Datum/Initialen: 21 april 2017 / CW

---

Goedgekeurd door: Anke Lodder

---

Datum/Initialen: 2 juni 2017 / AL

---

Classificatie

Projectgerelateerd



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.*

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding en doel van de studie	1
1.2	Visie op de energietransitie	2
1.3	Visie op nieuwbouw	4
1.4	Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>Scope van de deelstudie</b>	<b>6</b>
2.1	Plangebied	6
2.2	Aantal woningen en verdeling over woningtypes	6
2.3	Focus op gebouwde omgeving	6
2.4	Focus op energieopwekking binnen de wijk	7
<b>3</b>	<b>Aannames, uitgangspunten en beoordelingscriteria</b>	<b>9</b>
3.1	Inleiding	9
3.2	Onderdelen van de energievoorziening	9
3.2.1	Energievraag	9
3.2.2	Energieopwekking binnen de wijk	10
3.3	Energielevering van buiten de wijk	11
3.4	Beoordelingscriteria	12
3.4.1	CO <sub>2</sub> uitstoot	12
3.4.2	Ruimtelijke impact	13
3.4.3	Bijdrage aan doelstelling om energieneutraal te worden	13
<b>4</b>	<b>Bepalen van varianten</b>	<b>14</b>
4.1	Inleiding	14
4.2	Variant 1 Volgens BENG norm	14
4.2.1	Subvariant 1.1 BENG aardgaslevering	15
4.2.2	Subvariant 1.2 BENG All electric	15
4.3	Variant 2 Energieneutrale wijk	15
4.3.1	Subvariant 2.1 Energieneutraal door opwekking in de wijk	16
4.3.2	Subvariant 2.2 Energieneutraal door maximale inzet woningen	16
4.4	Variant 3 Energieleverende wijk	16
<b>5</b>	<b>Resultaten van doorrekening &amp; inzicht in effecten</b>	<b>17</b>
5.1	Inleiding	17
5.2	Subvariant 1.1 BENG aardgaslevering	17
5.2.1	CO <sub>2</sub> uitstoot	17
5.2.2	Ruimtelijke impact	18
5.2.3	Bijdrage aan energieneutraal Assen	19

5.3	Subvariant 1.2 All electric	19
5.3.1	CO <sub>2</sub> uitstoot	19
5.3.2	Ruimtelijke impact	21
5.3.3	Bijdrage aan energieneutraal Assen	21
5.4	“Intermezzo” Potentieel opwekking hernieuwbare energie	22
5.5	Subvariant 2.1 Energieneutraal – BENG woningen met volledige opwek in wijk	24
5.5.1	CO <sub>2</sub> uitstoot	24
5.5.2	Ruimtelijke impact	25
5.5.3	Bijdrage aan energieneutraal Assen	26
5.6	Subvariant 2.2 Energieneutraal door maximale inzet op woningen	26
5.6.1	CO <sub>2</sub> uitstoot	26
5.6.2	Ruimtelijke impact	27
5.6.3	Bijdrage aan energieneutraal Assen	28
5.7	Subvariant 3 Energieleverende wijk	28
5.7.1	CO <sub>2</sub> uitstoot	28
5.7.2	Ruimtelijke impact	29
5.7.3	Bijdrage aan energieneutraal Assen	29
5.8	Samengevat	30
5.8.1	CO <sub>2</sub> uitstoot	30
5.8.2	Ruimtelijke impact	32
5.8.3	Bijdrage aan energieneutraal Assen	32
<b>6</b>	<b>Laadpalen en de invloed op de energievoorziening</b>	<b>33</b>

## Bijlagen

1. Referentiegebouwen BENG
2. Duurzame Energieopwekking

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding en doel van de studie

Op 2 februari 2017 heeft de Commissie voor het milieu-effectrapport haar advies<sup>1</sup> gegeven bij de PlanMER Kloosterveen 2017-2035. De Commissie geeft hierin aan dat zij het essentieel vindt dat de PlanMER onderzoekt “hoe de uitbreiding Kloosterveen kan bijdragen aan de ambitie van de gemeente Assen om de stad klimaatneutraal te maken”. Om dit punt in de PlanMER uit te kunnen werken, is inzicht nodig in de effecten van verschillende mogelijke energievoorzieningen. Dat is dan ook het doel van deze deelstudie. De deelstudie levert input voor de PlanMER; de beoordeling van de varianten op hun effecten en het bepalen van een voorkeursvariant worden gedaan in de PlanMER.

#### Ambitie Assen

Op 28 oktober 2016 heeft de gemeenteraad van Assen de Visie Energietransitie 2016-2020 vastgesteld. De Visie Energietransitie stelt, aansluitend bij landelijke en internationale doelen, de volgende lange termijn doelen:

- in 2050 CO<sub>2</sub> neutraal;
- in 2040 gebouwde omgeving klimaatneutraal.

Deze doelen zijn kaderstellend. Dat houdt in dat de keuzes die Assen vanaf nu maakt, moeten bijdragen aan deze energiedoelen op de korte en (middel)lange termijn. De doelen zijn vertaald naar de korte termijn van 2020. Dan wil Assen 14% duurzame energie opwekken en een besparing op energiegebruik hebben gerealiseerd van 10% ten opzichte van 2014.

De Commissie ziet de mogelijkheden om de wijk klimaatneutraal te ontwerpen als één van de bouwstenen van de nieuwe wijk. In paragraaf 3.1.1 van haar advies schetst zij haar beeld voor de uitwerking van de energievoorziening in de planMER:

De Commissie vindt het essentieel dat onderzocht wordt hoe de uitbreiding van Kloosterveen kan bijdragen aan het klimaatneutraal maken van de stad. De keuzes die op dit punt worden gemaakt, kunnen ook de inrichting en de uitstraling van de wijk beïnvloeden. Gegeven de ambities die de gemeente op dit gebied heeft geformuleerd, moet het onderzoeken en afwegen van de mogelijkheden die er zijn, een belangrijk onderdeel vormen van het MER. Besteed daarbij ook aandacht aan de rol die de gemeente daar zelf bij kan spelen.

De Commissie adviseert om varianten te verkennen die van elkaar verschillen voor wat betreft:

- De bronnen van warmte en elektriciteit, de locatie van die bronnen binnen en buiten de nieuwe wijk en de distributie en opslag van warmte en elektriciteit.
- De eisen die aan de bebouwing worden gesteld, zowel op het punt van energiebehoefte en -productie als op het punt van materiaalgebruik.

<sup>1</sup> Commissie voor de Milieueffectrapportage. Afronding woningbouw Kloosterveen, gemeente Assen. 2 februari 2017

Ontwikkel de varianten vanuit de perspectieven die de aanwezige energie-infrastructuur en de potentieel beschikbare bronnen bieden. De energiepotentiekaart van Assen biedt daartoe aanknopingspunten. Onderzoek ten minste of alle warmte en elektriciteit die in de wijk worden gebruikt, er ook kunnen worden geproduceerd.

Betrek daarbij mogelijkheden voor het verduurzamen van de mobiliteit in en naar de nieuwe wijk, zoals maatregelen die het gebruik van OV en fiets stimuleren en het autogebruik beperken of mogelijkheden om elektrisch laden van voertuigen te bevorderen, zodat de aanschaf van elektrische voertuigen wordt gestimuleerd.

Onderzoek de mogelijkheden voor de koppeling van de energietransitie aan andere belangen en functies van de wijk en haar omgeving, zoals de belangen van agrariërs (e.g. productie van biomassa/energie) en het waterschap (duurzaam waterbeheer).

Geef inzicht in de bestaande situatie:

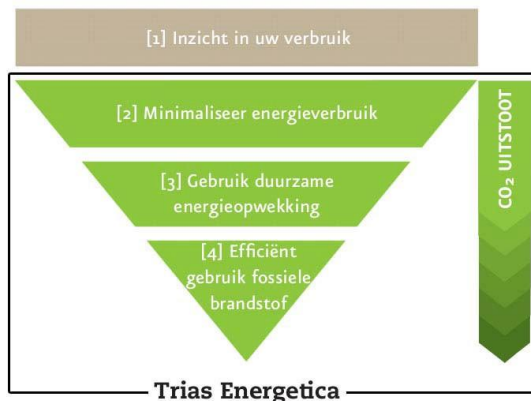
- De energiebehoefte en -productie van de wijk en in de consequenties daarvan voor de emissie van broeikasgassen.
- De bijdrage aan het realiseren van de landelijke en gemeentelijke transitiedoelstellingen.

Breng de ruimtelijke gevolgen van de energietransitie in beeld, zowel binnen de nieuwe wijk als daarbuiten, voor zover relevant voor realisatie van de beleidsdoelen.

In deze deelstudie wordt ingegaan op de in het advies genoemde aspecten als bronnen van warmte en elektriciteit en eisen aan de bebouwing. De varianten zijn gekozen met het oog op een zo groot mogelijke bandbreedte. De varianten strekken zich uit van ontwikkelen volgens 'bijna business as usual' tot 'not usual at all'. Binnen de varianten is aandacht voor de vraag of productie van alle voor de wijk benodigde warmte en elektriciteit binnen de wijk mogelijk is, maar ook voor een verdere plus: energielevering ten behoeve van de overige gebouwde omgeving.

## 1.2 Visie op de energietransitie

Met de gemeentelijke doelen om CO<sub>2</sub> en zelfs klimaatneutraal te worden, meer hernieuwbare energie op te wekken en flink op energie te besparen, draagt Assen bij aan de doelen die in het Klimaatakkoord van Parijs zijn vastgelegd. Die zetten in op een forse transitie in onze energievoorziening, naar een voorziening die veel minder afhankelijk is van fossiele brandstoffen en de daarmee gepaard gaande CO<sub>2</sub> uitstoot. In deze transitie is het belangrijk om via de Trias Energetica te werk te gaan. Ook in deze deelstudie is de Trias Energetica het uitgangspunt:



Bron: <http://www.e-s.eu/energie/verbruiksreductie/>



In de Trias Energetica is de eerste stap het zo veel mogelijk terug brengen van de energievraag. In een woonwijk bestaat de energievraag uit de vraag naar warmte en elektriciteit. De warmtevraag zo veel mogelijk reduceren vereist een zeer goede isolatie van de woning. Het terugbrengen van de elektriciteitsvraag kan door energiezuinige apparaten en installaties toe te passen. Een goed ontwerp van de woning kan aan beide punten bijdragen. Ook compact bouwen, de oriëntatie van de woning naar de zon en het kunnen benutten van deze 'passieve zonne-energie' (warmte) tellen hierin mee. Tegelijkertijd is bij zeer goed geïsoleerde woningen ook de koudevraag een aandachtspunt. 'Oververhitting' van een woning moet worden voorkomen.

Na het reduceren van de vraag wordt gekeken welke energievraag resteert – deze hoeveelheid energie dient ergens opgewekt te worden. De tweede stap in de Trias Energetica is het zoeken naar mogelijkheden om deze duurzaam op te wekken. Dit kan zowel in, op en rond het huis als in de wijk.

De laatste stap is de mogelijkheid om een nog resterende energievraag, wanneer onvoldoende kan worden opgewekt, in te vullen met efficiënt gebruik van fossiele brandstof.

Ook speelt de afweging welke hernieuwbare energiebronnen er voor welke locatie gebruikt worden een rol. Heel specifiek: als voor een nieuwbouwwijk alle hernieuwbare energie uit bronnen buiten de wijk wordt gehaald, dan beperkt dit de mogelijkheden voor hernieuwbare energieopwekking ten behoeve van bestaande delen van de stad. Terwijl het elders in de stad een grote opgave is om de bestaande bebouwde omgeving energieneutraal te maken. Alle bronnen en locaties dienen zoveel mogelijk benut te worden, op een zo effectief mogelijke manier. Voor een nieuwbouwwijk betekent dit: optimaal gebruik maken van de mogelijkheden om de wijk te ontwerpen op energiebesparing en hernieuwbare energieopwekking, zodat bronnen buiten de wijk ten goede kunnen komen aan het energieneutraal maken van de rest van de stad.

#### *Gasloos bouwen*

Vanuit de Trias Energetica wordt ingezet op het zoveel mogelijk toepassen van hernieuwbare bronnen. Traditioneel legt het netwerkbedrijf een aardgasleiding aan om in warmte te voorzien en een elektriciteitsnetwerk dat elektriciteit levert aan alle huishoudens. Daarbij is het de keuze van het huishouden of zij groene of grijze stroom geleverd wil hebben, waarbij het tegenwoordig ook mogelijk is om groen gas af te nemen.

De traditionele benadering van voorzien in warmte uit aardgas staat steeds meer onder druk. In Nederland is de aardbevingsproblematiek boven de aardgasbel in Groningen één van de grootste aanleidingen om naar andere manieren voor warmtelevering te kijken. Op een globalere schaal is ook de afhankelijkheid van gaslevering van andere landen, in het bijzonder Rusland, een reden om naar alternatieven te kijken. Natuurlijk in combinatie met het feit dat aardgas gebruik onherroepelijk gepaard gaat met CO<sub>2</sub> uitstoot. Aardgas wordt niet langer beschouwd als een toekomstbestendig product, de zoektocht naar alternatieven levert steeds meer andere oplossingen.

In december 2016 verscheen de Energieagenda<sup>2</sup>, opgesteld door het Ministerie van Economische Zaken vanuit haar verantwoordelijkheid voor het formuleren van nationaal energiebeleid. De Energieagenda gaat ervan uit dat in nieuwbouwwijken in beginsel geen gas meer wordt aangelegd:

---

<sup>2</sup> Ministerie van Economische Zaken. *Energieagenda, naar een CO<sub>2</sub>-arme energievoorziening. December 2016*

*Er ligt al een grote uitdaging om in de bestaande bouw het gebruik van aardgas zo veel mogelijk te reduceren. Om deze uitdaging niet nog groter te maken, is het noodzakelijk dat voor nieuwbouwwijken in beginsel geen nieuwe gasinfrastructuur meer wordt aangelegd. Nieuw te bouwen gebouwen moeten bijna energieneutraal zijn en de resterende warmtevraag kan in de meeste gevallen ook zonder aardgas worden ingevuld. We beschikken over de technologie om andere, duurzame warmtebronnen voor verwarming te gebruiken.*

*De aansluitplicht in de Gaswet biedt individuele initiatiefnemers en bouwers nu echter een mogelijkheid om een netbeheerder een nieuwe gasnet te laten aanleggen in een nieuwbouwwijk voor eigen gebruik en op kosten van alle netgebruikers. Dit geldt eveneens als de lokale partijen ertoe hebben besloten om de desbetreffende wijk duurzaam en CO<sub>2</sub>-arm in te richten.*

*Het kabinet acht het noodzakelijk dat er in beginsel geen nieuwe gasnetten worden aangelegd in nieuwbouwwijken. De Gaswet zal hierop worden aangepast. Er kunnen uitzonderlijke situaties zijn waar een ontheffing van dit verbod op zijn plaats is. Zo is bijvoorbeeld een onderscheid mogelijk tussen 'greenfield'-nieuwbouwwijken en 'nieuwbouw in oudbouw'. Daarnaast is het relevant of het om één of enkele woning(en) of een hele wijk gaat.*

- *Er worden in beginsel geen nieuwe gasnetten meer aangelegd in nieuwbouwwijken.*
- *De aansluitplicht in de Gaswet wordt geschrapt en er zal een breder aansluitrecht op energie-infrastructuur voor warmtevoorziening in wetgeving worden verankerd.*

*Bron: pagina 64, 65 van de Energieagenda.*

In Nederland zijn nu 32 gemeenten aangesloten bij de Green Deal Aardgasloos Bouwen, die de ontwikkeling van aardgaslose wijken sterk wil stimuleren. Er zijn vele voorbeelden beschikbaar van wijken die niet zijn aangesloten op het aardgasnetwerk. Ook voor Kloosterveen is (aard)gasvrij bouwen een reële mogelijkheid.

### 1.3 Visie op nieuwbouw

Voor nieuwbouw van woningen gelden, net als voor alle gebouwen, eisen aan de kwaliteit en de prestaties van de bouw. Op dit moment zijn de eisen aan energieprestaties in het Bouwbesluit vastgelegd in een zogeheten Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC). Deze stelt eisen aan de energiezuinigheid van nieuwe woningen. Vanaf 1 januari 2021 wordt deze EPC vervangen door een nieuwe norm, namelijk BENG: Bijna Energie Neutrale Gebouwen. Hiermee is vastgelegd dat vanaf 2021 alle nieuwe gebouwen in Nederland bijna energieneutraal moeten zijn. Dit vloeit voort uit het Energieakkoord door duurzame groei en de Europese richtlijn EPDB. Belangrijke verschillen tussen de EPC en BENG zijn dat<sup>3</sup>:

- BENG wordt bepaald aan de hand van drie eisen, uitgedrukt in drie getallen, terwijl de EPC één dimensieloos getal was. De drie eisen zijn, bij introductie in 2021:
  - Energiebehoefte: de hoeveelheid energie die nodig is om een gebouw te verwarmen en te koelen, maximaal 25 kWh/m<sup>2</sup>/jaar.
  - Primair fossiel energiegebruik: de hoeveelheid energie uit niet-hernieuwbare bronnen die nodig is om de energiebehoefte in te vullen, maximaal 25 kWh/m<sup>2</sup>/jaar.
  - Aandeel hernieuwbare energie: het percentage hernieuwbare energie van het totale energiegebruik van de woning, minimaal 50%.

<sup>3</sup> <http://infographics.rvo.nl/beng/>, 18 april 2017

- Met BENG wordt het energieconcept van de woning steeds belangrijker: de energiebehoefte moet worden beperkt én de woning moet in zijn eigen energie voorzien. Om de EPC-norm te halen was het energieconcept minder essentieel.
- Het inzicht in het energiegebruik van de woning is in BENG expliciet gemaakt en één van de eisen. In de EPC is dit aspect meegenomen, maar niet expliciet.
- In de EPC zijn er geen eisen aan het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen. Steeds vaker worden, om de normen te halen, zonnepanelen toegepast in het ontwerp van de woning. Dit is echter geen eis uit de EPC. In BENG is dit wel degelijk een eis.

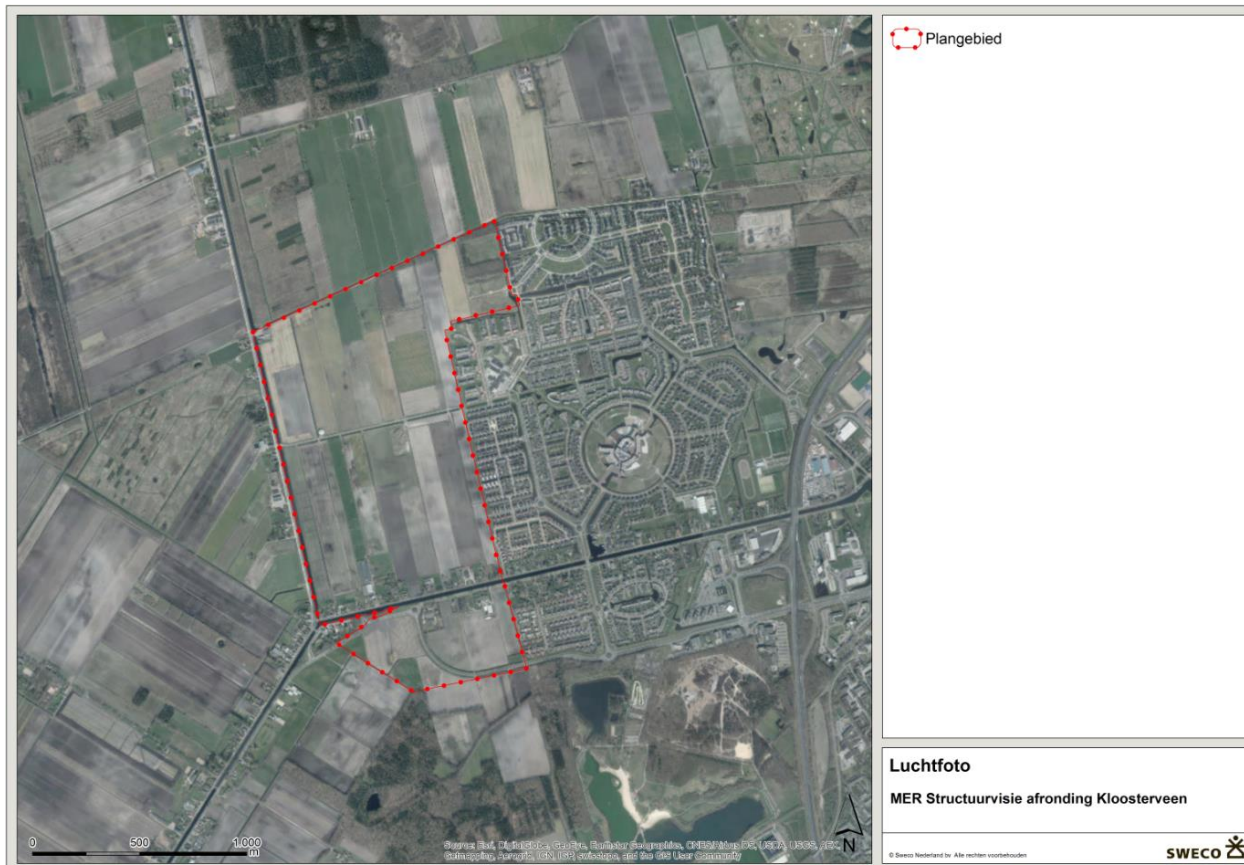
De gemeente heeft hoge ambities op energiegebied, maar wil ook zo snel mogelijk bouwen. Tot 2021 is de EPC nog van toepassing. Gedurende de looptijd van de bouw (naar verwachting tot 2035) worden de BENG-eisen waarschijnlijk nog aangescherpt. In deze studie wordt de BENG-norm gehanteerd als uitgangspunt voor de normen voor woningbouw. Hiermee wordt over de gehele looptijd van de ontwikkeling een conservatieve aanname van de energiestaat van de woningen gedaan.

## **1.4 Leeswijzer**

In het volgende hoofdstuk wordt toegelicht hoe de deelstudie is uitgevoerd. Belangrijk hierbij is het bepalen van de scope – ook in relatie tot het advies van de Commissie. Vervolgens zijn in hoofdstuk 3 de verschillende aannames en uitgangspunten voor de berekeningen op een rij gezet. In hoofdstuk 4 zijn de varianten en alternatieven uitgewerkt. Dit hoofdstuk laat de bandbreedte zien van de varianten en duidt de verschillen tussen de varianten en de alternatieven binnen deze varianten. In hoofdstuk 5 volgen de resultaten: de uitwerking van de varianten en alternatieven met inzicht in energiebehoefte, energieopwekking en de CO<sub>2</sub> en ruimtelijke effecten hiervan. In hoofdstuk 6 wordt tenslotte kort stilgestaan bij de invloed die een toename van elektrisch rijden heeft op met name het benodigde elektriciteitsnetwerk in de wijk, als ook op de CO<sub>2</sub> uitstoot.

## 2 Scope van de deelstudie

### 2.1 Plangebied



Bovenstaande afbeelding geeft het plangebied weer van Kloosterveen 2017 – 2035. Dit plangebied is het uitgangspunt voor deze deelstudie.

### 2.2 Aantal woningen en verdeling over woningtypes

In het plangebied worden in totaliteit 2250 woningen gebouwd, verdeeld over drie woningtypes:

- Rij woning                                   1/3<sup>e</sup>     750 woningen
- 2-onder-1-kap woning                   1/3<sup>e</sup>     750 woningen
- Vrijstaande woning                       1/3<sup>e</sup>     750 woningen

Bij de uitwerking van de energievoorziening wordt uitgegaan van het eindbeeld.

### 2.3 Focus op gebouwde omgeving

De focus van deze deelstudie ligt op de energievraag en opwekmogelijkheden van de (nieuw te bouwen) gebouwde omgeving. Dit vertaalt zich naar afwegingen over de manier waarop warmte en elektriciteit geleverd worden binnen de wijk, zoals het wel of niet aanleggen van een gasleiding, de keuze welke hernieuwbare energiebronnen benut worden en de mate waarin dat gebeurt. De Commissie noemt in haar advies ook de mogelijkheden van verduurzaming van de mobiliteit en het koppelen van energie aan agrarische doelen en waterbeheer als aandachtspunt.

Mobiliteit is van een andere orde waar het gaat om keuzen in de energievoorziening van de wijk. Verduurzaming van mobiliteit is een brede opgave, waar de ontwikkeling van een woonwijk maar beperkt invloed op heeft. De gemeente kan autoverkeer beperken en duurzaam gedrag stimuleren, bijvoorbeeld door goede openbaar vervoer- en fietsverbindingen te realiseren. Maar of hier gebruik van wordt gemaakt, dat bepaalt de gebruiker. Dat geldt ook voor het gebruik van elektrisch vervoer en gebruik van laadpalen. De uiteindelijke mobiliteitsmix van de wijk is vrijwel geheel afhankelijk van de keuzes van de uiteindelijke bewoners en van landelijke ontwikkelingen. Hiermee is mobiliteit een geheel ander vraagstuk dan de energievoorziening. Binnen deze studie is het vraagstuk mobiliteit daarom beperkt tot het effect van de realisatie van elektrische laadpalen op het elektriciteitsnet. Hierop wordt in hoofdstuk 6 kort ingegaan. In de uitrol van de wijk dient dit mede in afweging te worden genomen bij besluiten over de netinfrastructuur.

Het koppelen van energie aan agrarische doelen en waterbeheer zijn aandachtspunten die een groter schaalniveau hebben dan de wijk. In het volgende paragraaf wordt nader onderbouwd waarom in deze deelstudie de focus ligt op energieopwekking in de wijk.

## 2.4 Focus op energieopwekking binnen de wijk

In de omgeving van het plangebied liggen een aantal locaties waar potentieel hernieuwbare energie kan worden opgewekt. De gebouwde omgeving biedt in zijn algemeenheid echter veel mogelijkheden voor reductie van de energievraag en opwekking van hernieuwbare energie. Vanuit ruimtelijk oogpunt is het wenselijk dat – zeker bij nieuwbouw – eerst die potentie wordt benut om onnodig ruimtebeslag te voorkomen. Deze ruimte zal nog hoognodig zijn om als stad energieneutraal te worden, inclusief de bedrijven, instellingen en mobiliteit. Daarom is als uitgangspunt gekozen dat de wijk zoveel mogelijk in zijn energie voorziet.

Voor een aantal extern gelegen energiebronnen worden onderstaand een aantal aanvullende redenen genoemd die onderbouwen waarom deze niet tot de scope van deze deelstudie behoren.

### *Geothermie*

Uit een geothermiebron wordt van grote diepte hoge temperatuur warmte opgewekt, die eventueel om te zetten is in elektriciteit. Om een geothermie bron rendabel in te zetten, is een grote warmtevraag noodzakelijk, die liefst ook regelmatig is. Geothermie is goed geschikt voor bijvoorbeeld tuinbouwgebieden of voor de vervanging van de huidige fossiele warmte in de bestaande bebouwde omgeving. Geothermie kan in de bestaande voorraad een belangrijke rol spelen, zeker in dichter bebouwde gebieden en waar de energievraag hoog is. Ook als er grotere voorzieningen aanwezig zijn met een grote warmtevraag kan geothermie interessant zijn. Geothermie past daarmee uitstekend in de verduurzamingsambitie van de gebouwde omgeving.

Bij nieuwbouw is er sprake van een geringe resterende energievraag waardoor de exploitatie van een geothermienetwerk pas rendabel is bij grotere aantallen woningen en hogere dichtheden dan in het plangebied zijn voorzien. Ook leggen moderne duurzamere technieken de focus op lage temperatuur uit meer individuele of kleinschalige systemen, terwijl geothermie vraagt om de realisatie van een grootschalig hoge temperatuur warmtenet.

Om deze redenen wordt geothermie buiten beschouwing gelaten in de schets van energievoorzieningen.

### *Grootschalige opwekking wind- of zonne-energie*

De gemeente Assen onderzoekt momenteel de haalbaarheid om 200 TJ grootschalige energieopwekking in en om Assen te realiseren voor 2021. Dit kan in de vorm van zowel zonneparken en/of grote windmolens zijn. Deze doelstelling is aanvullend op het beleidsdoel energieneutrale nieuwbouw. In Assen is maar zeer beperkt 'lege' buitenruimte beschikbaar: de gemeente bestaat voor het grootste deel uit

bebouwd gebied. Om binnen de gemeente voldoende hernieuwbare energie op te wekken om de gemeente energieneutraal te maken is een forse opgave. Hiervoor dienen alle mogelijke middelen ingezet te worden. Het is in beginsel dan ook niet verstandig om de vraag naar elektriciteit voor nieuwbouw buiten de eigen wijk op te wekken. Die ruimte is hard nodig om voor de bestaande bebouwde omgeving voldoende elektriciteit op te kunnen wekken. Grootschalige zonne- en windenergie wordt als directe optie voor de energievoorziening van het plangebied daarom buiten beschouwing gelaten.

#### *Restwarmte*

Uit de energiepotentiekaart blijkt dat de potentie voor restwarmte in Assen beperkt is. Binnen de stad zijn op een aantal locaties wel mogelijkheden om warmte tussen bedrijven of woningen uit te wisselen. Deze worden in kaart gebracht in het kader van de actualisatie van de energiepotentiekaart en worden onderzocht in relatie met de verduurzaming van de bestaande voorraad. In de omgeving van Kloosterveen is geen bron van restwarmte.

#### *Biomassa en groen gas*

Met biomassa kan zowel biogas, elektriciteit als warmte worden geproduceerd. De potentie van biomassa is volgens de Energiepotentiekaart<sup>4</sup> erg klein: in het stedelijke Assen is weinig aanbod. Het omliggende agrarische gebied heeft een beperkt aanbod van biomassa. Met een biomassavergister is dit materiaal om te zetten in warmte, biogas en eventueel elektriciteit. De omvang van deze biomassastroom is relatief klein. Juist het feit dat met biomassa ook groen gas is op te wekken, maakt dat deze energiebron een potentieel heeft dat goed past bij de bestaande voorraad. Wederom ligt het meer voor de hand om het beschikbare potentieel in te zetten voor verduurzaming van (delen van) de bestaande voorraad. Op grotere schaal is biomassa ook inzetbaar als schone(re) brandstof van vervoer.

---

<sup>4</sup> Sander Kooper. *De energiepotentiekaart van de gemeente Assen. Rijksuniversiteit Groningen, 2011. Hoewel de Energiepotentiekaart geactualiseerd wordt, gelden de conclusies ten aanzien van biomassa en groen gas nog altijd.*

### 3 Aannames, uitgangspunten en beoordelingscriteria

#### 3.1 Inleiding

Om de studie uit te kunnen voeren, is het noodzakelijk een aantal aannames te doen en duidelijke uitgangspunten te formuleren. In dit hoofdstuk zijn deze op een rij gezet. Daarna worden de gehanteerde beoordelingscriteria toegelicht.

#### 3.2 Onderdelen van de energievoorziening

Bij het bepalen van de varianten in de energievoorziening kijken we naar de volgende drie onderdelen:

1. de energievraag van de wijk, de vraag naar elektriciteit en warmte;
2. de potentie van energieopwekking binnen de wijk;
3. eventueel aangevuld met energie die geleverd wordt uit externe bronnen.

Gezamenlijk bepalen deze de energiebalans van de wijk. In de volgende paragrafen worden deze onderdelen nader toegelicht.

##### 3.2.1 Energievraag

De energievraag van de wijk wordt bepaald door drie componenten:

- de gebouwgebonden energievraag van de woning zelf;
- het gebruiksgebonden energiegebruik veroorzaakt door de mensen die in de woningen wonen;
- de energievraag van de openbare ruimte.

De **gebouwgebonden energievraag** is de energievraag van de installaties die bij de woning horen, zoals voor verwarming, koeling en warmtapwater. Deze energievraag wordt beïnvloed door eisen aan de schil, de oriëntatie en installaties van de woning. Zoals in hoofdstuk 1 is toegelicht, is de BENG norm die vanaf 2021 geldt het uitgangspunt voor deze studie. Hierin worden eisen gesteld aan de gebouwgebonden energievraag. In deze deelstudie is de energievraag van de woning zelf een variabele – ook aanscherping van de norm is meegenomen. De gemeente kan dit (zeker voor grond die niet in haar eigendom is) niet eenzijdig afdwingen, maar wel stimuleren.

Om de energievraag van de woning te kunnen bepalen wordt uitgegaan van de referentiewoningen BENG die RVO heeft gepubliceerd<sup>5</sup>. Per referentiegebouw zijn door RVO drie energieprestatieconcepten opgesteld die tenminste voldoen aan de voorgenomen BENG-eisen en die deze eisen zo dicht mogelijk benaderen. Naast de BENG-eisen, voldoen de BENG-referentiegebouwen minimaal aan de (overige) huidige eisen uit het Bouwbesluit.

In deze deelstudie is voor het **energiegebruik door mensen die in de woningen wonen** een aanname gedaan. Deze blijft in alle varianten gelijk. De aanname voor huishoudelijk energiegebruik is gebaseerd op de uitgangspunten voor een nul-op-de-meter-woning zoals RVO die hanteert. Een nul-op-de-meter-woning wekt evenveel energie op als nodig is voor zowel de gebouwgebonden als de huishoudelijke energievraag. Om te kunnen bepalen of een woning aan deze norm voldoet, is vastgesteld dat gerekend moet worden met de volgende waarden voor de huishoudelijke energievraag<sup>6</sup>:

- 3.150 kWh indien het een vrijstaande of half vrijstaande woning betreft;
- 2.700 kWh indien het een rijwoning betreft.

<sup>5</sup> <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels-gebouwen/energieprestatie-beng/referentiegebouwen>

<sup>6</sup> <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels-gebouwen/begrippenlijst/wettelijke/gecertificeerde-begrippen>

Deze waarden worden in alle varianten gehanteerd als aanname voor de huishoudelijke energievraag.

Ook voor de **energievraag van de openbare ruimte** wordt in deze deelstudie één vast getal gehanteerd. Als uitgangspunt geldt dat de energievraag van de openbare ruimte in het plangebied alleen wordt bepaald door de energievraag van de openbare verlichting. Voor het plangebied is nog geen verlichtingsplan beschikbaar. Omdat de wijk als woonwijk wordt ingericht, zonder voorzieningen, betreft de verlichting vooral de aanlichting van woonstraten plus fietspaden en wegen tussen de verschillende delen van de wijk. In het bestaande Kloosterveen is een vervanging in gang gezet van de bestaande verlichting naar zogeheten SALED armaturen. Er wordt vanuit gegaan dat deze armaturen ook zullen worden toegepast in het plangebied. Als aanname wordt uitgegaan van het aanbrengen van totaal 1.600 armaturen in het plangebied, zonder dimprotocol. De energievraag van deze verlichting is als volgt bepaald (aangeleverd door gemeente Assen):

Aantal armaturen	Vermogen	Dim	Branduren	Energieverbruik
1.600	13kW	100%	4.189	87.131,2 kWh/j

### 3.2.2 Energieopwekking binnen de wijk

Zoals aangegeven in hoofdstuk 2.4 wordt in deze deelstudie uitgegaan van energieopwekking binnen het plangebied. Dit betekent dat de hernieuwbare energieopwekking wordt beperkt tot de volgende bronnen:

- zon;
- wind (kleinschalig);
- omgevingswarmte.

Voor zonne-energie wordt uitgegaan van energieopwekking door het plaatsen van zonnepanelen op daken, op extra aan te bouwen ruimte (garages en carports) en in de openbare ruimte.

Het uitgangspunt voor windenergie in deze studie is de plaatsing van windmolens van 15 meter hoogte. Hiervoor worden de windmolens van E.A.Z. uit Groningen als uitgangspunt genomen, geplaatst aan de noordzijde van het plangebied. Door uit te gaan van de noordzijde, wordt slagschaduw van de molens op de woningen voorkomen.

In warmte kan worden voorzien vanuit de omgeving. Hiervoor zijn verschillende systemen beschikbaar, die de warmtepomp als uitgangspunt hebben. Met een warmtepomp wordt omgevingswarmte opgewarmd (of afgekoeld) naar de temperatuur die gewenst is in de woning. Een voorbeeld is de toepassing van een bodemwarmtewisselaar, waarbij met een warmtepomp de warmte in de bodem wordt gewonnen en wordt verwarmd tot de in de woning gewenste warmte.



Bron: <http://w3.es-eco.be/warmtepompen>



Verticale bodemwarmtewisselaars zijn in de basis vergelijkbaar met een warmte koude opslag (wko). Hierbij wordt gebruik gemaakt van warm water in de bodem, wat vaak van grotere diepte opgepompt wordt. Dit is vooral rendabel wanneer een wijk een grote dichtheid heeft en een collectief warmtesysteem gewenst is. Omdat in het plangebied de woningdichtheid relatief laag is, circa 15 tot 16 woningen per hectare, kan een warmtenet dat één wko verbindt met alle woningen waarschijnlijk niet uit. Horizontale of verticale bodemwarmtewisselaars zijn hier wel toepasbaar. Een luchtwarmtepomp is een ander voorbeeld van gebruik van omgevingswarmte: er wordt warmte onttrokken aan buitenlucht. Een belangrijk verschil tussen bodemwarmte en warmte van de buitenlucht, is dat bodemwarmte een vrijwel constante temperatuur van rond de 10°C heeft, terwijl de buitenlucht sterk kan variëren in temperatuur. In deze studie is gebruik van omgevingswarmte via warmtepompen meegenomen als mogelijke warmtebron.

### 3.3 Energielevering van buiten de wijk

De ambitie van de gemeente Assen is om de gebouwde omgeving energieneutraal te maken. Dit betekent dat er net zoveel energie wordt opgewekt, als dat er gebruikt wordt. Het streven is dan ook om externe energielevering aan de wijk zoveel mogelijk te beperken. Hiermee wordt de hoeveelheid energie bedoeld die via een aardgas- of elektriciteitsnetwerk wordt geleverd aan de wijk.

Aardgaslevering wordt, zoals ook aangegeven in hoofdstuk 1.2, niet als vanzelfsprekend gezien voor het plangebied. In de varianten wordt één concept met aardgaslevering meegenomen. De overige concepten voorzien op een andere manier in warmte.

Een aansluiting op het elektriciteitsnetwerk is op dit moment nog nodig om de in de wijk opgewekte duurzame stroom op te kunnen slaan. Dit is geen letterlijke opslag, in feite wordt de stroom teruggestuurd aan het net en wordt er op het moment dat elektriciteit nodig is weer stroom afgenomen.

Er wordt hard gewerkt aan systemen om duurzaam opgewekte elektriciteit aan huis of in een wijk op te slaan, in bijvoorbeeld accusystemen of via elektrische auto's. Op verschillende plekken in Nederland wordt getest met energie opwekken, opslaan en op gunstige momenten gebruiken. De verwachting is dat in de looptijd van de ontwikkeling van het plangebied de opslag van energie snel doorontwikkeld. Dit creëert mogelijkheden om (delen van) het plangebied onafhankelijk van externe energielevering te ontwikkelen.

Punt van aandacht bij verduurzaming is dat de verhouding tussen de vraag naar warmte versus de vraag naar elektriciteit sterk aan het veranderen is: traditioneel is de vraag naar warmte verantwoordelijk voor de grootste energievraag. Hoe meer er geïsoleerd wordt, hoe meer de elektriciteitsvraag de grootste wordt. Wanneer dan ook aan een warmtevraag voldaan wordt met oplossingen die elektriciteit vragen, dan slaat de verhouding helemaal door naar elektriciteit.

In de toekomst zal er voor verduurzaming dus vooral meer elektriciteit opgewekt moeten worden. In de huidige energiemix gaat bij de conversie van ruwe grondstof (bijv. kolen) naar elektriciteit veel energie verloren en komt CO<sub>2</sub> vrij. Wanneer energie lokaal wordt opgewekt, neemt het verlies in de keten sterk af. Het is dus vanuit CO<sub>2</sub> oogpunt verhoudingsgewijs veel gunstiger om lokaal energie op te wekken in plaats van centraal.

### 3.4 Beoordelingscriteria

Mede op basis van het advies van de Commissie MER zijn beoordelingscriteria bepaald waarmee de varianten voor de energievoorziening (zie volgende hoofdstuk) worden beoordeeld. Deze criteria zijn de volgen

- CO<sub>2</sub> uitstoot;
- ruimtelijke impact;
- bijdrage aan de doelstelling om energieneutraal te worden.

#### 3.4.1 CO<sub>2</sub> uitstoot

In 2050 wil de gemeente Assen als geheel CO<sub>2</sub> neutraal zijn. CO<sub>2</sub> uitstoot is een medeveroorzaker van het versnelde broeikaseffect en daarmee van klimaatverandering. Vanuit wereldwijde afspraken<sup>7</sup> om de temperatuurstijging “ruim onder de 2°C te houden”, is het noodzakelijk om de CO<sub>2</sub> uitstoot drastisch te verminderen. De energievoorziening kan een grote impact op de CO<sub>2</sub> uitstoot hebben. Met deze deelstudie wordt inzicht gegeven in de CO<sub>2</sub> uitstoot van de verschillende (opties binnen de) varianten in energievoorziening.

CO<sub>2</sub> uitstoot is een globaal milieueffect: het treedt niet in de wijk op, maar op de locatie waar de energie wordt opgewekt uit grondstoffen én op de locatie waar die grondstoffen worden gewonnen. Om de CO<sub>2</sub> uitstoot te kunnen bepalen wordt gewerkt met kengetallen, die bepaald zijn op basis van de uitstoot in deze gehele keten. Er wordt uitgegaan van de CO<sub>2</sub> emissiefactoren zoals die voor Nederland zijn vastgesteld op [www.co2emissiefactoren.nl](http://www.co2emissiefactoren.nl).

#### Belang uniforme CO<sub>2</sub> cijfers volgens [www.co2emissiefactoren.nl](http://www.co2emissiefactoren.nl):

Op dit moment zijn de in Nederland gehanteerde CO<sub>2</sub> emissiefactoren allemaal net even anders. Om discussie en verwarring over deze cijfers te voorkomen, hebben SKAO, Stimular, Connekt, Milieu Centraal en de Rijksoverheid samen met diverse experts een uniforme lijst opgesteld. Door deze lijst te gebruiken, wordt vergelijken makkelijker en wordt de focus teruggebracht naar het primaire doel: het omlaag brengen van de CO<sub>2</sub> uitstoot.

In deze studie wordt uitgegaan van de emissiefactor voor ‘Stroom (onbekend)’, waar het elektriciteitsbronnen betreft waarvan de oorsprong niet bekend is. Voor het plangebied is bij voorbaat niet bekend of de bewoners grijze of groene stroom zullen inkopen. In de energieconcepten waar stroom wordt ingekocht, wordt met de emissiefactor ‘Stroom (onbekend)’ rekening gehouden met een deel groene stroom inkoop. De emissiefactor houdt verder rekening met een voor Nederland representatieve stroommix van onder andere kolen, gas en kernenergie. In de emissiefactor zijn voorketenemissies meegenomen. Ook de emissiefactor voor aardgas houdt rekening met de CO<sub>2</sub> uitstoot in de gehele keten.

Emissiefactor	Etiket	Eenheid	Kg CO <sub>2</sub> / eenheid
Elektriciteit	Stroom (onbekend)	kWh	0,355
Brandstoffen energiecentrales en individuele warmteopwekking	Aardgas	Nm <sup>3</sup>	1,887

<sup>7</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change, Adoption of the Paris Agreement. 12 december 2015

### 3.4.2 Ruimtelijke impact

De ruimtelijke impact gaat in op het ruimtelijk beslag van de energievoorziening. Hoeveel ruimte en welke ruimte is er nodig om in de energie te voorzien? Deze effecten kunnen zowel bovengronds als ondergronds optreden.

Het bovengrondse ruimtebeslag wordt zowel visueel inzichtelijk gemaakt als uitgedrukt in vierkante meters. Het ondergrondse ruimtebeslag wordt beschreven.

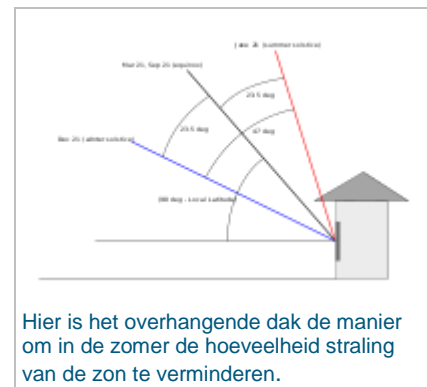
Een belangrijke voorwaarde voor optimaal gebruik van de zon als energiebron is de oriëntatie ten opzichte van de zon. Dit is een stedenbouwkundige voorwaarde die niet onderscheidend is voor verschillende energievoorzieningen – het is onlosmakelijk verbonden aan het gebruik van zonne-energie. Voor zonne-energie worden twee vormen onderscheiden:

- Actieve zonne-energie: opwekking van elektriciteit of warmte met zonnepanelen of -boilers.
- Passieve zonne-energie: gebruik maken van de warmte van de zon zonder inzet van apparaten.

Om optimaal gebruik te maken van *actieve zonne-energie* dienen de zonnepanelen of -boilers zo geplaatst te worden dat de zoninval optimaal is. De ontwikkelingen in zonnepanelen zijn inmiddels zo ver dat plaatsing op zuid niet meer essentieel is: ook met een oriëntatie op oost en west is een goede opbrengst te verkrijgen. Ook de hellingshoek van de zonnepanelen is steeds minder van invloed op de opbrengst. Waar eerder een hoek van 30,4 graden het uitgangspunt was voor optimale opbrengst, wordt tegenwoordig gevarieerd tot bijna platte ligging, hoeken van 10 graden.

Voor gebruik van *passieve zonne-energie* is de oriëntatie nog altijd essentieel. Het gebruik van passieve zonne-energie wordt aanzienlijk vereenvoudigd wanneer straten oost-west lopen en dus alle gebouwen over een zuidgevel beschikken. Andere maatregelen om optimaal gebruik te maken van passieve energie (Wikipedia) zijn van belang bij het ontwerp van de woningen:

- Grote ramen aan de zuidkant en kleine of geen ramen aan de noordkant.
- Een serre, atrium of balkon met glas ervoor. De zonverwarmde lucht hiervandaan kan gebruikt worden voor de ventilatie.
- Opvang van de warmte in de bouwmassa, zoals een warmtebufferende stenen muur waar de zon op schijnt.
- Maatregelen om het zonlicht ver de woning in te leiden, zoals een vide, een patio, spiegels en zogenaamde lichtkokers. Hierdoor is geen/minder elektrisch licht nodig.
- Slim indelen waardoor verblijfsruimten aan de zonnekant komen en bijv. het toilet aan de noordkant.
- Rekening houden met de zonnestand in zomer en winter: de ramen aan de zuidkant zodanig afschermen met zonneschermen of bladverliezende bomen of struiken dat de lage zon er in de winter (onder)doorschijnt en de hoge zon in de zomer wordt tegengehouden.
- Ventilatie kan worden ingezet om de warme en koude lucht op de gewenste plaats te krijgen.
- Goed isolerend glas, bijvoorbeeld drie- of vierdubbel glas en/of glas met een speciale coating.



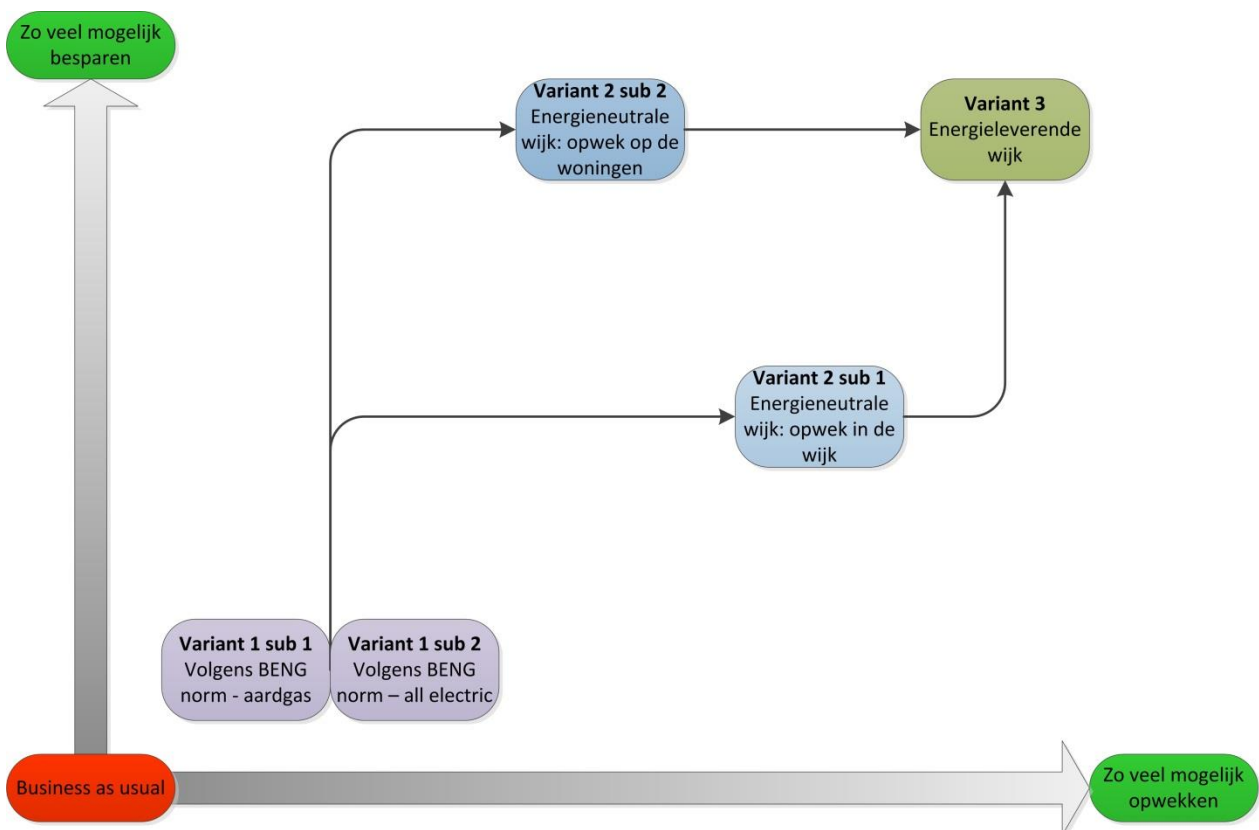
### 3.4.3 Bijdrage aan doelstelling om energieneutraal te worden

De bijdrage die de verschillende (sub)varianten leveren aan het energieneutraal maken van Assen, wordt kwalitatief omschreven. Er wordt ingegaan op de mate van energieneutraliteit van het plangebied en de bijdrage die het plangebied mogelijk levert aan de opgave voor de gehele gemeente Assen.

## 4 Bepalen van varianten

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt toegelicht welke varianten in energievoorziening als uitgangspunt zijn genomen in deze studie. Er is reeds beschreven hoe de Trias Energetica en de BENG-norm het vertrekpunt vormen waaruit de energievoorziening voor de wijk wordt vormgegeven. Deze deelstudie dient als input voor de Plan-ER voor Kloosterveen 2017 - 2035. Voor de Plan-ER is inzicht nodig in extremen – het ene uiterste versus het andere. Redenerend vanuit de Trias liggen de extremen bij de mate van energiebesparing en de mate van opwekking van hernieuwbare energie bij huis en/of in de wijk. In onderstaand figuur zijn de verschillende (sub)varianten geduid. Er is gekozen voor drie hoofdvarianten, die variëren van “bouwen volgens de BENG-norm” (variant 1) tot “energieleverend” (variant 3). Daartussen zit variant 2 “energieneutrale wijk”. Voor variant 1 en variant 2 zijn beide twee subvarianten onderzocht. In variant 1 en in subvariant 2.1 zijn de referentiewoningen voor rijwoningen, 2-onder-1-kap en vrijstaande woningen zoals uitgewerkt voor BENG als uitgangspunt genomen. In subvariant 2.2 wordt de nul-op-de-meter woning geïntroduceerd.



### 4.2 Variant 1 Volgens BENG-norm

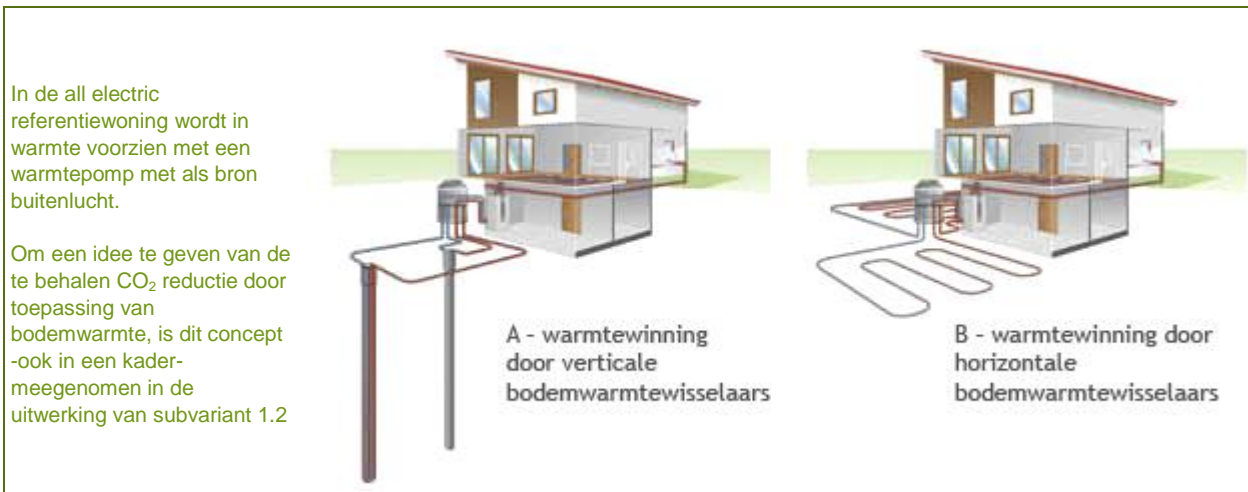
Het uitgangspunt voor variant 1 is bouwen volgens de BENG-norm, zonder verdere inzet op besparing of hernieuwbare energieopwekking, niet in of op de woning en niet in de wijk. Alle benodigde elektriciteit wordt op traditionele wijze geleverd uit bronnen buiten de wijk (in een mix van groen en grijs). De benodigde warmte voor de woningen is een tweede variabele en bepaalt de subvarianten: warmte uit aardgas (subvariant 1) en warmtelevering met een all electric concept, gevoed uit omgevingswarmte (subvariant 2).

#### 4.2.1 Subvariant 1.1 BENG aardgaslevering

In deze subvariant wordt uitgegaan van de traditionele aardgaslevering. Om aan de minimale BENG-eisen te kunnen voldoen, met name de eis om een aandeel hernieuwbare energie van minimaal 50% te realiseren, is een flinke inspanning op hernieuwbare energieopwekking op de woning noodzakelijk. Dit is integraal verwerkt in de BENG-referentiewoning met aardgaslevering<sup>8</sup>. Dit resulteert in een referentiewoning die is voorzien van een HR-combiketel voor verwarming en warmtapwater, met als hernieuwbare energiebronnen balansventilatie met HR-wtw (warmteterugwinning), een zonneboiler van 4,5 m<sup>2</sup> en een PV-systeem op het dak van 13 m<sup>2</sup>.

#### 4.2.2 Subvariant 1.2 BENG All electric

Een all electric woning is een woning die ook de warmte haalt uit elektriciteit. Denk hierbij aan verwarmingssystemen als een warmtepomp of infraroodpanelen. De BENG-referentiewoning all electric heeft een elektrische warmtepomp met als bron buitenlucht. Met een combiwarmtepomp wordt ook voorzien in warmtapwater. Ook deze woning heeft balansventilatie met HR-wtw maar de woning heeft ook koeling. Een ander verschil met de aardgasreferentiewoning is dat in deze woning geen zonneboiler is toegepast en een veel kleiner oppervlakte aan PV-systeem: 7 m<sup>2</sup>. Zoals ook in 4.2.1 geschetst wordt dit verschil veroorzaakt doordat de minimale BENG-eisen het uitgangspunt zijn: de all electric heeft als warmtelevering standaard een systeem waarmee hernieuwbare energie wordt gebruikt, terwijl bij de aardgaswoning het aardgasverbruik moet worden 'gecompenseerd' met een forse investering in zonnepanelen en een zonneboiler. Gebeurt dat niet, dan wordt voor de aardgaswoning de eis van minimaal 50% hernieuwbare energie ten opzichte van het totale energieverbruik van de woning niet gehaald.



### 4.3 Variant 2 Energieneutrale wijk

In variant 2 wordt ingezet op het realiseren van een energieneutrale wijk. Er dient net zoveel hernieuwbare energie in de wijk te worden opgewekt als er in de wijk aan energie gevraagd wordt. Hiertoe worden de warmte- en elektriciteitsvraag omgerekend naar dezelfde grootte, namelijk kWh. Ditzelfde aantal kWh dient binnen de wijk te worden opgewekt.

De energievraag van de wijk bestaat, zoals geschetst in hoofdstuk 3.2, uit de gebouwgebonden energievraag, de gebruikersgebonden energievraag van de mensen die in de woningen wonen en de energievraag van de openbare verlichting.

<sup>8</sup> Alle referentiewoningen die in de varianten worden gebruikt zijn opgenomen in bijlage 1.

Het totaal van deze energievraag dient te worden opgewekt. Binnen variant 2 zijn 2 subvarianten uitgewerkt om energieneutraliteit te bereiken:

- Vasthouden aan BENG-referentiewoningen en de totale energievraag opwekken binnen de wijk (subvariant 1).
- Eerst de energievraag verlagen en zoveel energie opwekken op en rond de woningen en de dan resterende energievraag opwekken binnen de wijk (subvariant 2).

Deze laatste benadering sluit aan bij de Trias Energetica benadering.

#### **4.3.1 Subvariant 2.1 Energieneutraal door opwekking in de wijk**

Bij deze subvariant verandert de woning niet ten opzichte van de referentie in variant 1. Dezelfde referentiewoningen zijn het uitgangspunt. Dit betekent dat er een opgave resteert die bestaat uit:

- Rond de 50% van het gebouwgebonden energiegebruik van de woning.
- Volledige huishoudelijke energievraag plus de energievraag van de openbare verlichting.

Deze opgave wordt geheel neergelegd in de wijk. Hierbij dient de vraag zich aan hoeveel energie er in de wijk dient te worden opgewekt en of de wijk daar voldoende ruimte voor biedt.

#### **4.3.2 Subvariant 2.2 Energieneutraal door maximale inzet woningen**

In deze tweede subvariant binnen de variant Energieneutrale wijk wordt zoveel mogelijk ingezet op de woningen. Er wordt uitgegaan van de realisatie van nul-op-de-meter-woningen. Voor de nul-op-de-meter-woning is geen referentiewoning vastgesteld door RVO. Het is echter een principe dat wel duidelijk gedefinieerd is door RVO. Deze definitie maakt duidelijk dat zowel de gebouwgebonden energievraag als de huishoudelijke energievraag dient te worden opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen in of op de woning zelf. Alleen de energievraag van de openbare ruimte hoeft dus nog in de wijk te worden opgewekt.

### **4.4 Variant 3 Energieleverende wijk**

De meest extreme variant is het creëren van een wijk die hernieuwbare energie levert. Dit betekent dat er binnen de wijk zoveel hernieuwbare energie wordt opgewekt dat aan alledrie de componenten van de energievragen wordt voldaan én er nog een deel resteert dat kan worden geleverd aan andere wijken. In deze variant wordt de potentie van hernieuwbare energieopwekking in de wijk volledig benut, in combinatie met de nul-op-de-meter-woningen. Voor de nul-op-de-meter-woning worden dezelfde uitgangspunten gehanteerd als in variant 2 subvariant 2. Variant 3 voegt hier het benutten van het volledige potentieel aan hernieuwbare energie aan toe. Voor variant 3 zijn geen subvarianten vastgesteld.

Deze extreme variant draagt in potentie het meeste bij aan het lange termijn doel om in 2040 klimaatneutraal te zijn, van de gemeente Assen. Door uit te gaan van energielevering wordt niet alleen het plangebied energieneutraal maar wordt in potentie ook een bijdrage geleverd aan de opgave voor de rest van de gemeente.

## 5 Resultaten van doorrekening & inzicht in effecten

### 5.1 Inleiding

Alle (sub)varianten uit hoofdstuk 4 zijn doorgerekend om de energievraag te bepalen en de daarmee gepaard gaande CO<sub>2</sub> uitstoot. Met de emissiefactoren zoals toegelicht in hoofdstuk 3 is op basis van de totale energievraag van woningen, gebruikers en openbare ruimte de CO<sub>2</sub> uitstoot berekend. Voor elke (sub)variant zijn de resultaten van deze doorrekening in een tabel gezet.

Ook de opwekking van hernieuwbare energie is bepaald en de invloed hiervan op de CO<sub>2</sub> uitstoot is inzichtelijk gemaakt. Per subvariant worden de resultaten getoond. Ook wordt de ruimtelijke impact geschetst en de bijdrage aan de doelstelling van de gemeente Assen om energieneutraal te worden.

Na de uitwerking van variant 1 wordt eerst de potentie van hernieuwbare energieopwekking in de wijk inzichtelijk gemaakt. Deze is zowel relevant voor variant 2 als voor variant 3. Door eerst inzichtelijk te maken wat het maximale potentieel is van de wijk, is in varianten 2 en 3 beter te duiden wat de impact is van de verschillende (sub)varianten.

Per (sub)variant is een korte inleiding gegeven met eventueel aanvullende uitgangspunten.

### 5.2 Subvariant 1.1 BENG-aardgaslevering

#### 5.2.1 CO<sub>2</sub> uitstoot

Het uitgangspunt om de CO<sub>2</sub> uitstoot te bepalen, is de totale energievraag van de woningen, de huishoudens en de algemene voorzieningen. Uit de BENG-referentiewoningen voor aardgaslevering is de daarin bepaalde waarde voor het primaire fossiele energiegebruik overgenomen met de aanname dat deze geheel wordt veroorzaakt door het gebruik van aardgas. Deze waarde wordt gehanteerd als de gebouwgebonden energievraag. De elektriciteitsvraag van huishoudens en van de algemene voorzieningen zijn vaste waarden, zoals aangegeven in hoofdstuk 3. Opvallend in de BENG-referentiewoningen met aardgaslevering, is de grote hoeveelheid zonnepanelen die wordt toegepast – noodzakelijk om aan de BENG-eisen te voldoen. Voor zowel de rijwoningen als de 2-onder-1-kap woningen is de hoeveelheid elektriciteit die met de zonnepanelen wordt opgewekt, uitgaande van 950 zonuren per jaar, zelfs groter dan de elektriciteitsvraag van de huishoudens. Het overschot van deze woningtypes is zelfs zoveel dat het compenseert voor de resterende elektriciteitsvraag van de vrijstaande woningen.

In onderstaande tabel is de opwek van elektriciteit op de eigen woning afgezet tegen de elektriciteitsvraag van de huishoudens. De gebouwgebonden energievraag correspondeert in deze subvariant met de warmtevraag uit aardgas.

Subvariant 1.1 BENG referentiewoning met aardgas		Energiebalans				
		Energieverbruik kWh/j	Energieverbruik m <sup>3</sup> /j aardgas	Eigen opwek kWh/j	Totaal verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Verbruik 750 woningen kWh/j
Vrijstaande woning	Gebouwgebonden energievraag	-	436	-	-	-
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3.150	-	2.423	728	545.625
2-onder-1-kap	Gebouwgebonden energievraag	-	321	-	-	-

	Elektriciteitsvraag huishoudens	3.150	-	3.610	-460	<b>-345.000</b>
Rijwoning	Gebouwgebonden energievraag	-	265	-	-	-
	Elektriciteitsvraag huishoudens	2.700	-	3.325	-625	<b>-468.750</b>
<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>						<b>-268.125</b>
<b>Algemene voorzieningen</b>						<b>87.131</b>
<b>Totaal wijk nodig</b>						<b>-180.994</b>
<b>Totaal MWh/j</b>						<b>-181</b>

Met de CO<sub>2</sub> emissiefactoren voor aardgas en voor elektriciteit is de doorrekening gemaakt naar de CO<sub>2</sub> uitstoot. Hiertoe zijn uit de tabel met de energiebalans de totalen uit de kolommen 'energieverbruik aardgas' en 'totaal verbruik na aftrek eigen opwek' overgenomen en in onderstaande tabel gepresenteerd als 'kg/CO<sub>2</sub>/j gebouw en huishoudens'.

Subvariant 1.1 BENG referentiewoning met aardgas		CO <sub>2</sub> uitstoot			
		kg/CO <sub>2</sub> /j gebouw en huishoudens	Totaal CO <sub>2</sub> /kg/j per woning	Totaal CO <sub>2</sub> /kg/j 750 woningen	Totaal CO <sub>2</sub> /ton/j 750 woningen
Vrijstaande woning	Gebouwgebonden energievraag	823	1.081	811.043	811
	Elektriciteitsvraag huishoudens	258			
2 onder 1 kap	Gebouwgebonden energievraag	605	442	331.155	331
	Elektriciteitsvraag huishoudens	-163			
Rijwoning	Gebouwgebonden energievraag	500	278	208.777	209
	Elektriciteitsvraag huishoudens	-222			
<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>				<b>1.350.975</b>	<b>1.351</b>
<b>Algemene voorzieningen</b>				<b>30.932</b>	<b>31</b>
<b>Totale CO<sub>2</sub> uitstoot wijk</b>				<b>1.381.907</b>	<b>1.382</b>

Uit de tabellen wordt duidelijk dat hoewel er zoveel elektriciteit wordt opgewekt met de eigen zonnepanelen dat de totale energievraag negatief is (tabel energiebalans) er toch nog een CO<sub>2</sub> uitstoot is in de wijk. Aardgaslevering heeft een dusdanige CO<sub>2</sub> uitstoot dat de hernieuwbare elektriciteit dit niet kan compenseren.

## 5.2.2 Ruimtelijke impact

De ruimtelijke impact van subvariant 1.1 op de wijk blijft beperkt tot de ondergrondse energie-infrastructuur. Er is zowel een gas- als een elektriciteitsnetwerk nodig. De aanleg van beiden kan worden gecombineerd met de aanleg van overige infrastructuur, zoals in de traditionele bouw gebruikelijk is.

De opwekking van hernieuwbare energie blijft beperkt tot de eigen woning. Er is geen ruimtebeslag voor energieopwekking in de wijk. Het dak van de woningen wordt vrijwel geheel benut voor de plaatsing van zonnepanelen en een zonneboiler. Voor de rijwoning is in de referentiewoning uitgegaan van een excentrische nok voor een zo groot mogelijk zuid(west) georiënteerd dakoppervlak.

De achterzijde van de woningen is voor alle woningtypen in de referentie zuidwest georiënteerd. Dit is de zijde van de woning waar de zonnepanelen (en zonneboiler, op vrijstaande woning) geplaatst worden.



### 5.2.3 Bijdrage aan energieneutraal Assen

Subvariant 1.1 heeft een overschot aan hernieuwbare elektriciteit. Uitgaande van 950 zonuren per jaar wordt er meer hernieuwbare elektriciteit opgewekt dan er aan elektriciteit nodig is in de wijk. Dit overschot kan worden ingezet om de bestaande gebouwde omgeving van hernieuwbare elektriciteit te voorzien. Hiermee heeft subvariant 1.1 een positieve bijdrage aan het energieneutraal maken van Assen – gekeken naar de elektriciteitsvraag.

Tegelijkertijd heeft deze subvariant een negatieve bijdrage aan het CO<sub>2</sub> neutraal maken van de gemeente Assen, door de forse CO<sub>2</sub> uitstoot door aardgaslevering.

## 5.3 Subvariant 1.2 All electric

De BENG-referentiewoning die uitgaat van een all electric energievoorziening heeft een aandeel hernieuwbare energie van 61,6%. De energiebehoefte van de referentiewoning is precies de 25 kWh/m<sup>2</sup> die de BENG-normen vereisen. Het primair fossiel energiegebruik is op 24,8 kWh/m<sup>2</sup> gehouden. In deze woning is geen balansventilatie met HR-wtw aangebracht. Deze zou het aandeel hernieuwbare energie enkel nog verhogen. Door het toepassen van mechanische ventilatie is juist de energiebehoefte en daarmee het primair fossiel energiegebruik iets verhoogd. Hoewel het all electric concept veel meer elektriciteit vraagt dan een concept met aardgas is de oppervlakte PV-systeem veel kleiner dan op de referentiewoningen met aardgas en daarmee dus ook het geïnstalleerd vermogen (respectievelijk 1.400 / 1.000 / 900 Wp per woningtype). Aan het aandeel hernieuwbare energie wordt immers in de referentiewoningen al bijgedragen door de warmtepomp met de bodem als bron.

Als uitgangspunt voor de berekening van de energievraag van de woning is de waarde primaire fossiele energiegebruik vermenigvuldigd met de oppervlakte van de woning zoals de referentiewoning die aangeeft.

### 5.3.1 CO<sub>2</sub> uitstoot

Om de CO<sub>2</sub> uitstoot te kunnen bepalen is eerst de energiebalans inzichtelijk gemaakt. In de kolom 'eigen opwek' is, net als in subvariant 1.1, de eigen opwek met de zonnepanelen inzichtelijk gemaakt. De elektriciteit die de warmtepomp gebruikt, bepaalt de gebouwgebonden energievraag. Uitgangspunt is dat deze elektriciteit een mix is van grijze en groene stroom.

Subvariant 1.2 All electric woningen		Energievraag				
		Energieverbruik kWh/j	Eigen opwek kWh/j	Verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Totaal verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Verbruik 750 woningen kWh/j
Vrijstaande woning	Gebouwgebonden energievraag	4.507	-	4.507	6.327	4.745.175
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3.150	1.330	1.820		
2 onder 1 kap	Gebouwgebonden energievraag	3.245	-	3.245	5.445	4.058.900
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3.150	950	2.200		
Rijwoning	Gebouwgebonden energievraag	2.728	-	2.728	4.573	3.429.750
	Elektriciteitsvraag huishoudens	2.700	855	1.845		
<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>					<b>12.258.825</b>	
<b>Algemene voorzieningen</b>					<b>87.131</b>	
<b>Totale energievraag wijk</b>					<b>12.345.956</b>	

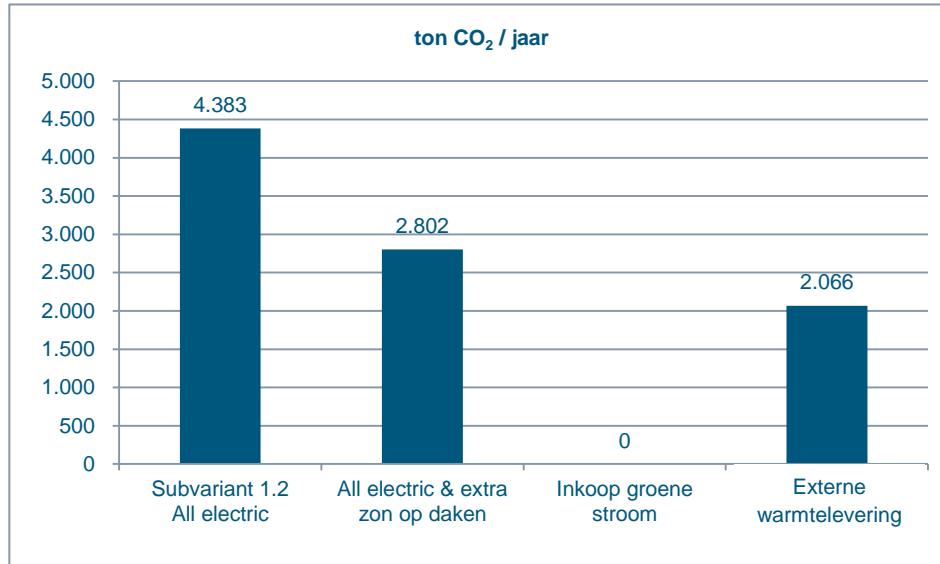
<b>Totale energievraag in MWh/j</b>	<b>12.346</b>
-------------------------------------	---------------

Vanuit de energiebalans is met de CO<sub>2</sub> emissiefactor voor de mix van grijze en groene stroom de omrekening naar de CO<sub>2</sub> uitstoot gemaakt. Uitgangspunt voor de omrekening is de kolom 'totaal verbruik' uit de tabel Energievraag. Deze is in de tabel CO<sub>2</sub> uitstoot omgerekend en weergegeven als 'kg/CO<sub>2</sub>/jaar gebouw en huishoudens'.

Subvariant 1.2 All electric woningen		CO <sub>2</sub> uitstoot			
		Kg/CO <sub>2</sub> /jaar gebouw en huishoudens	Totaal CO <sub>2</sub> /kg/j per woning	Totaal CO <sub>2</sub> /kg/j per 750 woningen	Totaal CO <sub>2</sub> /ton/j per 750 woningen
Vrijstaande woning	Gebouwegebonden energievraag	1.600	2.246	1.684.537	1.685
	Elektriciteitsvraag huishoudens	646			
2 onder 1 kap	Gebouwegebonden energievraag	1.152	1.933	1.449.785	1.450
	Elektriciteitsvraag huishoudens	781			
Rijwoning	Gebouwegebonden energievraag	968	1.623	1.217.561	1.218
	Elektriciteitsvraag huishoudens	655			
		<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>		<b>4.351.883</b>	<b>4.352</b>
		<b>Algemene voorzieningen</b>		<b>30.932</b>	<b>31</b>
		<b>Totale CO<sub>2</sub> uitstoot wijk</b>		<b>4.382.815</b>	<b>4.383</b>

Er wordt steeds meer groene stroom ingekocht in Nederland. De verwachting is dat dit aandeel in de toekomst alleen maar toe zal nemen. Een groter aandeel groene stroom heeft een forse impact op de CO<sub>2</sub> uitstoot: deze daalt naar 0! In onderstaand kader is dit effect weergegeven, net als het effect van grotere eigen opwek (overeenkomstig de oppervlakttes zonnepanelen uit subvariant 1.1) en het effect van externe warmtelevering uit een hernieuwbare energiebron (referentiewoning externe warmtelevering).

Effect van inkoop groene stroom en warmtelevering uit WKO



Met extra zon op daken wordt uitgegaan van hetzelfde oppervlak aan zonnepanelen op het dak als in subvariant 1.1. Voor 'Inkoop groene stroom' is het uitgangspunt dat de gehele energievraag die resteert wordt ingekocht als 100% groene stroom. Hoewel deze niet lokaal wordt opgewekt, heeft dit een forse bijdrage aan CO<sub>2</sub> reductie. Met een externe hernieuwbare warmtebron daalt de CO<sub>2</sub> uitstoot ten opzichte van het all electric concept.

### 5.3.2 Ruimtelijke impact

De ruimtelijke impact van subvariant 1.2 is nihil. Er dient een elektriciteitsnetwerk aangelegd te worden om de woningen van energie te voorzien. Een aardgasnetwerk is niet nodig, een warmtenet ook niet. In deze subvariant is geen sprake van hernieuwbare energieopwekking elders dan in of op de woning, dus er is ook geen impact door energieopwekking in de wijk. Wel heeft deze variant invloed op de uitstraling van de woningen.

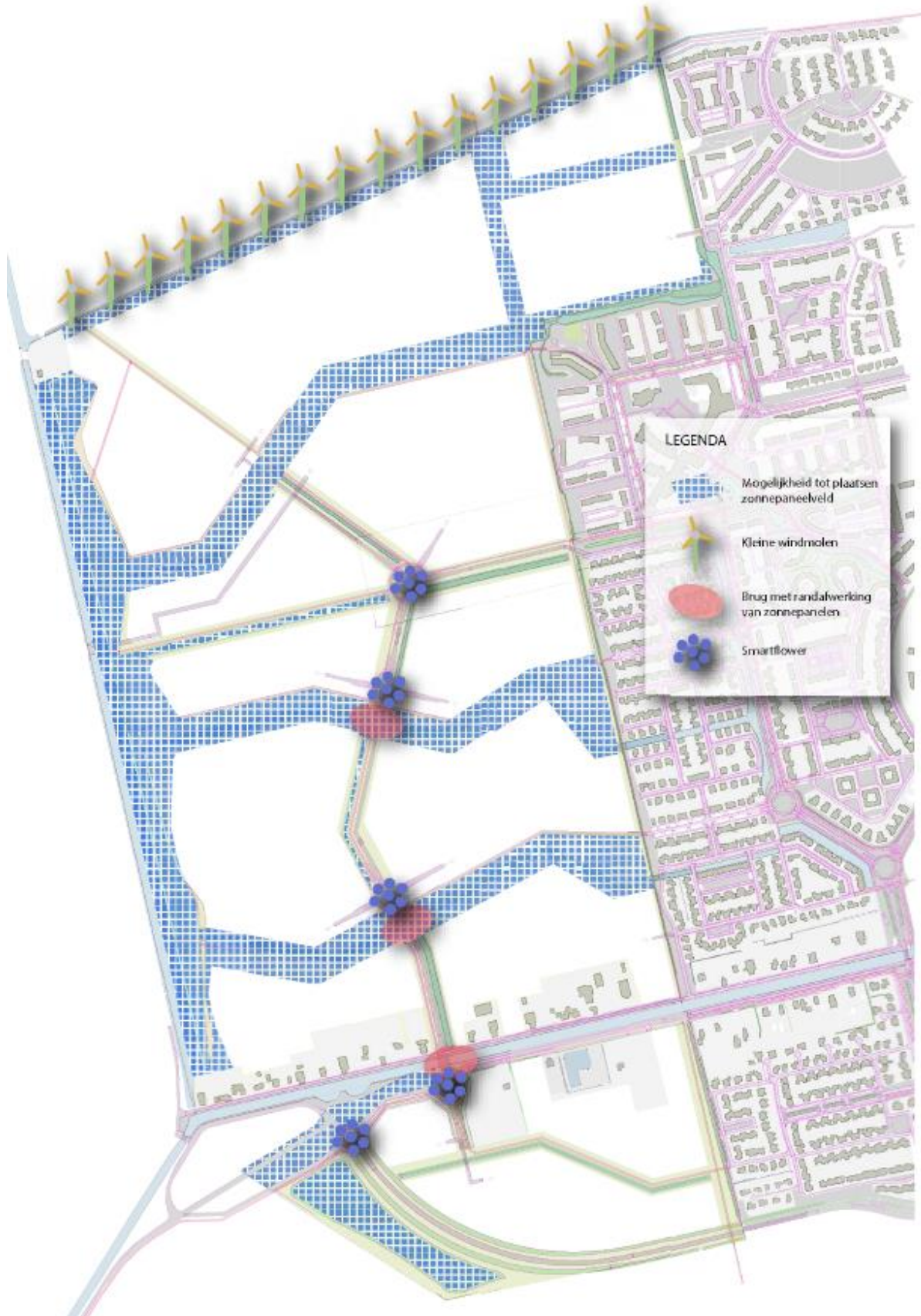
Ook voor subvariant 1.2 geldt als stedenbouwkundig uitgangspunt de oriëntatie van de achterzijde op het zuidwesten met wederom een excentrische nok voor een zo groot mogelijk zuid(west) georiënteerd dakoppervlak voor de rijwoning.

### 5.3.3 Bijdrage aan energieneutraal Assen

Subvariant 1.2 is in de basis geen energieneutraal concept. Er wordt niet evenveel energie opgewekt als er gevraagd wordt. Dit betekent dat er in de wijk een energievraag resteert. De wijk levert geen positieve bijdrage aan een energieneutraal Assen, de wijk levert een negatieve bijdrage omdat het de opgave vergroot.

#### **5.4 “Intermezzo” Potentieel opwekking hernieuwbare energie**

Binnen het plangebied bestaat het potentieel voor opwekking van hernieuwbare energie uit het winnen van zonne- en windenergie. Dit intermezzo is een theoretische exercitie om het potentieel te bepalen, om zodoende – los van datgene dat op woningen gedaan kan worden – gevoel te krijgen bij de opwekmogelijkheden in de wijk. Om het potentieel voor zonne-energie te bepalen is de groene ruimte van de wijk maximaal ingezet voor het plaatsen van zonnepanelen. Ook op de waterbergingen aan de west- en de zuidkant zijn (drijvende) zonnepanelen geplaatst. Op elke rotonde is een smartflower geplaatst en de bredere bruggen zijn aan beide randen afgewerkt met zonnepanelen. De noordzijde van het plangebied wordt benut voor het plaatsen van kleinschalige windmolens. Op onderstaande afbeelding is weergegeven wat de ruimtelijke impact van deze hernieuwbare energieopwekking is. In bijlage 2 is een uitgebreide toelichting opgenomen op de berekening van het potentieel aan hernieuwbare energie.



Potentiekaart zonne- en windenergie plangebied

Een manier om voor deze exercitie de hernieuwbare energieopbrengst verder te vergroten, is om bij de vrijstaande en de 2-onder-1-kap woningen een garage en carport te plaatsen die optimaal zijn ontworpen op plaatsing van zonnepanelen (oriëntatie en draagkracht).

Gemaximaliseerde opbrengst zonne-energie	
Openbare ruimte	12.872 MWh/jaar
Garage + carport	6.498 MWh/jaar
<b>Totaal</b>	<b>19.370 MWh/jaar</b>

Behalve zonne-energie is ook rekening gehouden met de plaatsing van kleine windmolens aan de noordzijde van het plangebied (zie afbeelding 5.1). Het totaal van zonne- en windenergie dat in potentie op deze manier op is te wekken in het plangebied is te zien in onderstaande tabel.

Maximaal potentieel hernieuwbare energie in het plangebied	
Totaal zonne-energie	19.370 MWh/jaar
Totaal windenergie	386,4 MWh/jaar
<b>Totale energieopbrengst</b>	<b>19.756,4 MWh/jaar</b>

## 5.5 Subvariant 2.1 Energieneutraal – BENG woningen met volledige opwek in wijk

In variant 2 is de energieneutrale wijk het uitgangspunt. Hierin is in subvariant 2.1 gekozen voor het energieneutraal maken van de wijk door de BENG all electric woning als uitgangspunt te blijven hanteren en de volledige resterende energievraag in de wijk, in het plangebied, op te wekken. Er wordt geen extra energieopwekking in, op of bij de woning gerealiseerd.

### 5.5.1 CO<sub>2</sub> uitstoot

In subvariant 2.1 komt de energievraag overeen met die van subvariant 1.2, er resteert een energievraag in de wijk van 12.346 MWh per jaar.

Subvariant 2.1 BENG all electric woningen met opwekking hernieuwbare energie in de wijk		Energiebalans				
		Energieverbruik kWh/j	Eigen opwek woningen kWh/j	Verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Totaal verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Verbruik 750 woningen kWh/j
Vrijstaande woning	Gebouwsgebonden energievraag	4.507	-	4.507	6.327	4.745.175
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3.150	1.330	1.820		
2 onder 1 kap	Gebouwsgebonden energievraag	3.245	-	3.245	5.445	4.083.900
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3.150	950	2.200		
Rijwoning	Gebouwsgebonden energievraag	2.728	-	2.728	4.573	3.429.750
	Elektriciteitsvraag huishoudens	2.700	855	1.845		
<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>						<b>12.258.825</b>
<b>Algemene voorzieningen</b>						<b>87.131</b>

Totale energievraag wijk	12.345.956
Totaal MWh/j	12.346

De resterende energievraag dient in deze subvariant geheel te worden opgewekt in de wijk. Uit paragraaf 5.4 wordt duidelijk dat het maximaal potentieel van opwekking van hernieuwbare energie in het plangebied ruim 19.000 MWh per jaar is. Echter in subvariant 2.1 wordt geen wijziging aangebracht aan de woningen. Deze energieopwekking beperkt zich aldus tot het plaatsen van zonnepanelen en kleinschalige windmolens in de openbare ruimte. **Het potentieel in de openbare ruimte is in totaal (12.872 + 386) 13.258 MWh per jaar.** Het is dus theoretisch mogelijk om de wijk energieneutraal te maken via inzet van hernieuwbare energieopwekking in de wijk.

Wat dit voor de CO<sub>2</sub> uitstoot betekent staat in de volgende tabel.

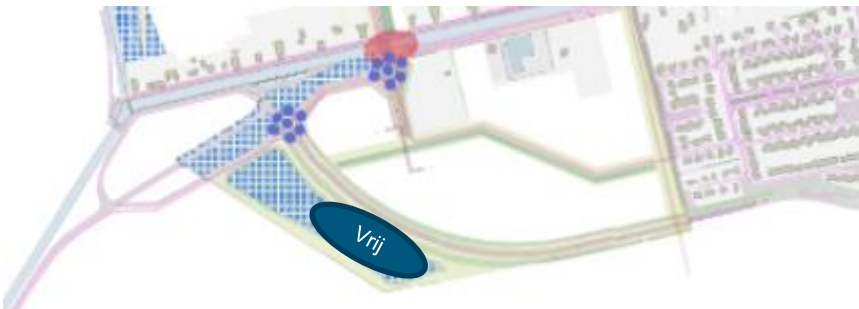
Subvariant 2.1 BENG woningen met opwekking hernieuwbare energie in de wijk		CO <sub>2</sub> uitstoot			
		Kg/CO <sub>2</sub> /jaar gebouwen en huishoudens	Totaal CO <sub>2</sub> /kg/j per woning	Totaal CO <sub>2</sub> /kg/j per 750 woningen	Totaal CO <sub>2</sub> /ton/j per 750 woningen
Vrijstaande woning	Gebouwwgebonden energievraag	1.600	2.246	1.684.537	1.685
	Elektriciteitsvraag huishoudens	646			
2 onder 1 kap	Gebouwwgebonden energievraag	1.152	1.933	1.449.785	1.450
	Elektriciteitsvraag huishoudens	781			
Rijwoning	Gebouwwgebonden energievraag	968	1.623	1.217.561	1.218
	Elektriciteitsvraag huishoudens	655			
		<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>		<b>4.351.883</b>	<b>4.352</b>
		<b>Algemene voorzieningen</b>		<b>30.932</b>	<b>31</b>
		<b>Totale CO<sub>2</sub> uitstoot wijk vóór opwek</b>		<b>4.382.815</b>	<b>4.383</b>
		<b>Totaal compensatie CO<sub>2</sub> uit zon/wind</b>		<b>4.382.815</b>	<b>4.383</b>
		<b>Totale CO<sub>2</sub> uitstoot wijk na opwek</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

## 5.5.2 Ruimtelijke impact

De ruimtelijke impact van subvariant 2.1 is enorm. Er is een ondergrondse impact, omdat een elektriciteitsnet dient te worden gerealiseerd dat zwaar genoeg is om zowel een grote elektriciteitsvraag als een grote teruglevering van hernieuwbare energie aan kan.

Maar nog groter is de bovengrondse ruimtelijke impact. Om de volledige resterende energievraag van all electric volledig te voorzien uit hernieuwbare energieopwekking in de wijk, is het noodzakelijk om 16 kleine windmolens te plaatsen én daarnaast vrijwel het volledige zonne-energie potentieel in de openbare ruimte te benutten. Het maximale potentieel van zonne-energie wordt gerealiseerd door 23,25 hectare vol te plaatsen met zonnepanelen. Van dit maximale potentieel op 23,25 hectare is slechts 0,5 hectare niet nodig om te voorzien in de resterende energievraag van de wijk.

Wanneer niet alleen zonnepanelen worden ingezet, maar ook kleinschalige windmolens aan de noordzijde van het plangebied, dan dient met zonnepanelen nog 11.960 MWh per jaar te worden opgewekt. Ter vergelijking: in het hele plangebied kan van alle groene ruimte daarmee alleen een deel van de waterberging aan de zuidkant van het plangebied (zie afbeelding 5.1) gevrijwaard blijven. Alle overige groene ruimte is volledig nodig voor het plaatsen van zonnepanelen.



Enige gedeelte plangebied dat vrij kan blijven van zonnepanelen (subvariant 2.1)

De opbrengst van zonnepanelen langs de bruggen en van de smartflowers is dusdanig laag (51,95 MWh/j) dat deze op de totale opgave het verschil niet maken (0,43%).

Stedenbouwkundig geldt dezelfde voorwaarde als voor subvariant 1.2: het zodanig oriënteren van de woningen dat de achterzijde net als in de referentiewoning op het zuidwesten is georiënteerd.

### 5.5.3 Bijdrage aan energieneutraal Assen

Met subvariant 2.1 wordt ervoor gezorgd dat het plangebied energieneutraal wordt ontwikkeld. Zo wordt de opgave voor de gehele gemeente niet groter dan deze al is. Door echter vrijwel het volledige potentieel aan hernieuwbare energieopwekking in het plangebied in te moeten zetten voor de wijk zelf, is het niet mogelijk om vanuit het plangebied een positieve bijdrage aan de opgave te leveren. Er kan vanuit het plangebied geen energie worden geleverd aan de bestaande bebouwde omgeving.

## 5.6 Subvariant 2.2 Energieneutraal door maximale inzet op woningen

In deze subvariant wordt maximaal ingezet op reductie en opwekking in en op de woning, door als referentie de nul-op-de-meter woning te hanteren. Verschillende aannemers hanteren verschillende concepten voor nul-op-de-meter-woningen. Ieder concept heeft altijd hetzelfde resultaat: de woning wekt zelf net zoveel energie op als nodig is voor het primair energieverbruik (de gebouwgebonden energievraag) en de elektriciteitsvraag van huishoudens.

### 5.6.1 CO<sub>2</sub> uitstoot

Variant 2 Alternatief 2 Energieneutrale wijk met maximale inzet op woningen		Energiebalans				
		Energieverbruik kWh/j	Eigen opwek kWh/j	Verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Totaal verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Verbruik 750 woningen kWh/j
Vrijstaande woning	Gebouwgebonden energievraag	Afhankelijk van uitvoering woning	dekt vraag	0	0	0
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3150	dekt vraag	0		
2 onder 1 kap	Gebouwgebonden energievraag	Afhankelijk van uitvoering woning	dekt vraag	0	0	0
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3150	dekt vraag	0		
Rijwoning	Gebouwgebonden energievraag	Afhankelijk van uitvoering woning	dekt vraag	0	0	0
	Elektriciteitsvraag	2700	dekt vraag	0		



huishoudens						
					<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>	<b>0</b>
					<b>Algemene voorzieningen</b>	<b>87.131</b>
					<b>Totaal resterende energievraag wijk</b>	<b>87.131</b>
					<b>Totaal resterende vraag (MWh/j)</b>	<b>87,13</b>
					<b>Totaal opwek zon of wind in wijk (MWh/j)</b>	<b>87,13</b>
					<b>Totaal resterende energievraag na opwek</b>	<b>0</b>

Uit de doorrekening van de energievraag wordt duidelijk dat met nul-op-de-meter woningen in het plangebied alleen de energievraag van de algemene voorzieningen, de openbare verlichting, resteert. Dit vraagt om hernieuwbare energieopwekking in het plangebied met een opbrengst van 87,13 MWh per jaar. Gezien het maximale potentieel in het plangebied van bijna 13.000 MWh per jaar, is dit een kleine opgave, die goed in het plangebied in te vullen is.

Door de resterende energievraag volledig te kunnen voorzien uit hernieuwbare energie, is de CO<sub>2</sub> uitstoot ook in subvariant 2.2 nul.

Subvariant 2.2 Energie neutrale wijk met maximale inzet op woningen		CO <sub>2</sub> uitstoot			
		Kg/CO <sub>2</sub> /jaar primair en huishoudens	Totaal CO <sub>2</sub> /kg/j per woning	Totaal CO <sub>2</sub> /kg/j per 750 woningen	Totaal CO <sub>2</sub> /ton/j 750 woningen
Vrijstaande woning	Gebouwgebonden energievraag	0	0	0	0
	Elektriciteitsvraag huishoudens	0			
2 onder 1 kap	Gebouwgebonden energievraag	0	0	0	0
	Elektriciteitsvraag huishoudens	0			
Rijwoning	Gebouwgebonden energievraag	0	0	0	0
	Elektriciteitsvraag huishoudens	0			
		<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>Algemene voorzieningen</b>		<b>30.932</b>	<b>31</b>
		<b>Totale CO<sub>2</sub> uitstoot wijk vóór opwek</b>		<b>30.932</b>	<b>31</b>
		<b>Totaal compensatie CO<sub>2</sub> uit zon/wind</b>		<b>30.932</b>	<b>31</b>
		<b>Totale CO<sub>2</sub> uitstoot wijk na opwek</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

## 5.6.2 Ruimtelijke impact

De opwekking van 87,13 MWh energie per jaar vraagt om de volgende inzet van zonne- of windenergie (of ... of ... of ...):

Hernieuwbare energiebron	Opbrengst per jaar	Totaal benodigd
Kleinschalige windmolen E.A.Z.	24.150 kWh	4 windmolens
Zonne-energie in groene ruimte	475 MWh per hectare	0,18 hectare
Smartflower	4.000 kWh	22 smartflowers

De ondergrondse ruimtelijke impact van subvariant 2.2 wordt bepaald door het elektriciteitsnetwerk dat dient te worden gerealiseerd. Dit netwerk hoeft naar verwachting niet extra verzaamd te worden, zeker niet als in woningen ook energieopslag kan worden gerealiseerd.

Voor de stedenbouwkundige impact geldt dat ook voor nul-op-de-meter woningen rekening dient te worden gehouden met een optimale oriëntatie. De stedenbouwkundige voorwaarden staan ook benoemd in hoofdstuk 3.5.3.

### 5.6.3 Bijdrage aan energieneutraal Assen

De bijdrage aan een energieneutraal Assen is positief. De wijk zelf is energieneutraal. Binnen de wijk hoeft in vergelijking met subvariant 2.1 veel minder energie opgewekt te worden. Er rest in theorie dus nog een flink potentieel om hernieuwbare energie op te wekken voor de bestaande bebouwde omgeving, om deze energieneutraal te maken. Benutten van dit potentieel voor de opgave in de rest van Assen ver groot wel de ruimtelijke impact op het plangebied.

## 5.7 Subvariant 3 Energieleverende wijk

In subvariant 3 wordt vol ingezet op én de potentie van woningen volledig benutten én die van de wijk, het totale theoretische potentieel als bepaald in het intermezzo. Uitgangspunt voor de woning is net als in subvariant 2.2 de nul-op-de-meter-woning. Aan deze woningen worden – zoals in het intermezzo – een garage en carport met zonnepanelen toegevoegd, waardoor de woningen energieleverend worden. Het potentieel van de wijk kan hierbij worden opgeteld.

### 5.7.1 CO<sub>2</sub> uitstoot

Variant 3 Energieleverende wijk		Energievraag				
		Energieverbruik kWh/j	Eigen opwek kWh/j	Verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Totaal verbruik na aftrek eigen opwek kWh/j	Verbruik 750 woningen kWh/j
Vrijstaande woning	Gebouwwgebonden energievraag	Afhankelijk van uitvoering woning	dekt vraag	0	0	0
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3150	dekt vraag	0		
2 onder 1 kap	Gebouwwgebonden energievraag	Afhankelijk van uitvoering woning	dekt vraag	0	0	0
	Elektriciteitsvraag huishoudens	3150	dekt vraag	0		
Rijwoning	Gebouwwgebonden energievraag	Afhankelijk van uitvoering woning	dekt vraag	0	0	0
	Elektriciteitsvraag huishoudens	2700	dekt vraag	0		
<b>Totaal wijk 2250 woningen</b>						<b>0</b>
<b>Algemene voorzieningen</b>						<b>87.131</b>
<b>Totaal wijk</b>						<b>87.131</b>
<b>Totaal resterende vraag (MWh/j)</b>						<b>87</b>

	Resterende energievraag		Maximale opwek	Energielevering?
	MWh/j		MWh/j	MWh/j
In wijk	87	Garages en carports	6.498	

		Zonne-energie	12.872	
		Windenergie	386	
<b>TOTAAL</b>	<b>87</b>		<b>19.756</b>	<b>+ 19.669</b>
<b>Compensatie CO<sub>2</sub> uitstoot (Stroom onbekend; 0,355 kg CO<sub>2</sub>/j)</b>				<b>6.983 ton / j</b>

Met dit overschot op de energiebalans van de wijk, wordt in totaal bijna 7 ton CO<sub>2</sub> uitstoot gecompenseerd.

### 5.7.2 Ruimtelijke impact

Om een maximaal energieleverende wijk te creëren, is alle groene ruimte (23,2 hectare inclusief de waterbergingen) ingezet, zijn alle rotondes en bruggen benut, zijn kleinschalige windmolens geplaatst én zijn garages en carports toegevoegd met extra ruimte voor zonnepanelen. De ruimtelijke impact is enorm.

Omdat de resterende energievraag in het plangebied relatief klein is, is de wijk ook met plaatsen van vijf kleine windmolens al energieleverend (in 5.6.1 zagen we dat de wijk met vier windmolens energieneutraal is). Ook door het plaatsen van garages en carports bij slechts 22 woningen is de wijk al energieleverend, of door het realiseren van 0,19 hectare zonnepanelen in het veld.

Een maximaal energieleverende wijk heeft een enorme impact. Er is echter een grote bandbreedte tussen dit maximum en een minimale energielevering. Het realiseren van nul-op-de-meter-woningen is een voorwaarde om met minimale ruimtelijke impact een energieleverende wijk te kunnen realiseren.

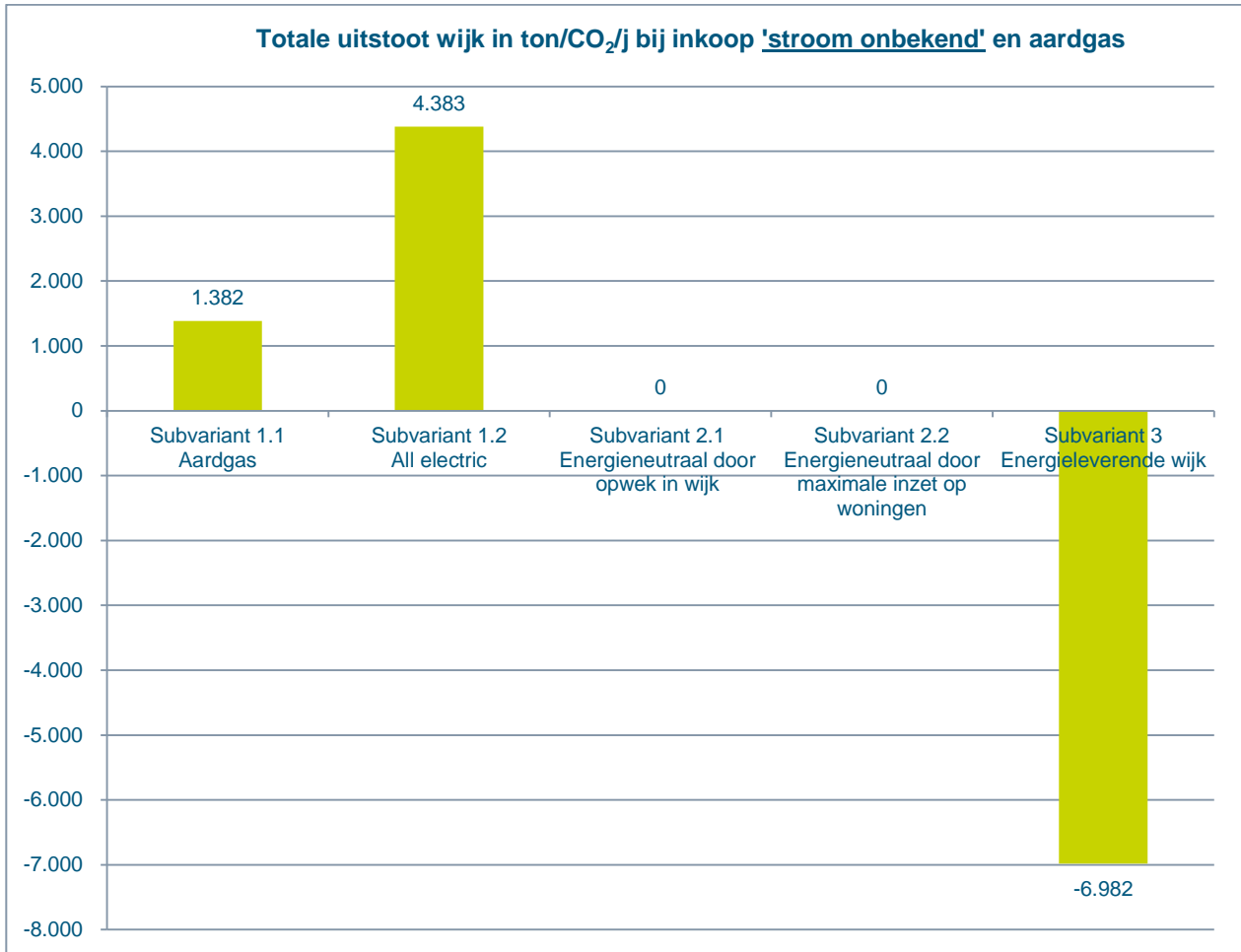
Stedenbouwkundig geldt dat de woningen optimaal georiënteerd moeten worden ten opzichte van de zon, waarbij de garages en carports goed moeten worden ingepast. Zaak is dat deze niet in de schaduw van de eigen of de naastgelegen woning staan. Ook dient in het ontwerp van de constructie rekening te worden gehouden met de zonnepanelen.

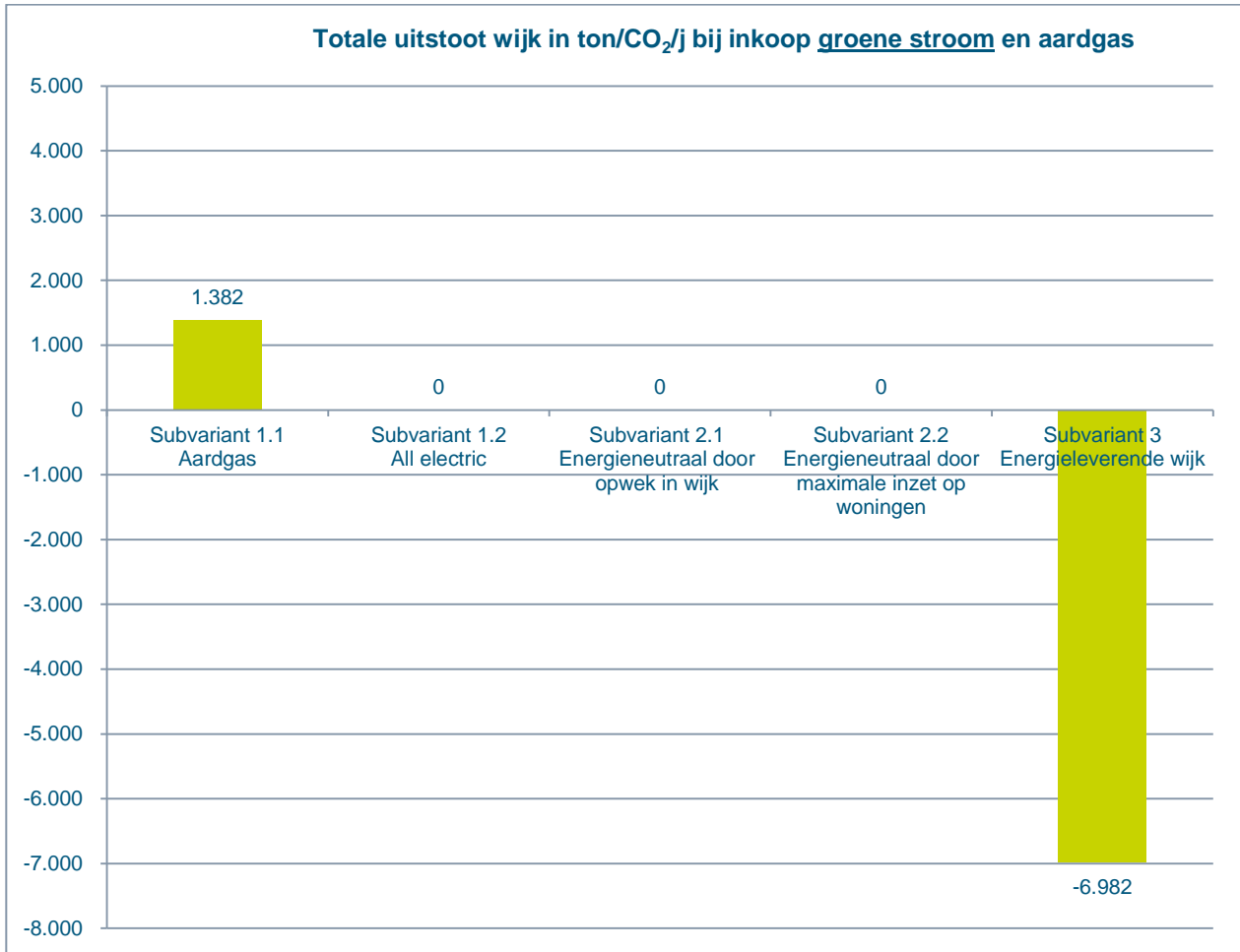
### 5.7.3 Bijdrage aan energieneutraal Assen

Door het maximale potentieel aan hernieuwbare energieopwekking in te zetten, kan de wijk 19.669 MWh/j opwekken ten behoeve van de bestaande bebouwde omgeving. Uitgaande van de huishoudelijke energievraag van 3.150kWh/j, wordt er met de maximale energielevering uit het plangebied voor 6.244 huishoudens energie opgewekt. Volgens Oozo.nl telt Assen momenteel 30.134 huishoudens. De maximaal energieleverende wijk draagt dus bij aan de verduurzaming van ruim 20% van de huishoudens.

## 5.8 Samengevat

### 5.8.1 CO<sub>2</sub> uitstoot





### 5.8.2 Ruimtelijke impact

Ruimtelijke impact (Sub)Varianten	Bovengronds	Ondergronds
Subvariant 1.1 Aardgas	Geen	Aanleg gas- & elektriciteitsnetwerk
Subvariant 1.2 All electric	Geen	Elektriciteitsnetwerk
Subvariant 2.1 Energie neutraal opwek in wijk	Zeer groot <i>22,78 hectare zonnepanelen in groen (bijna alle groene ruimte)</i>	Verzwaard elektriciteitsnetwerk <i>Te ondervangen door opslag binnen de wijk te realiseren</i>
Subvariant 2.2 Energie neutraal maximaal inzet woningen	Beperkt <i>0,18 hectare zonne-energie, of 4 kleine windmolens, of 20 smartflowers</i>	Elektriciteitsnetwerk
Subvariant 3 Energieleverende wijk	Bandbreedte Minimaal: zoals subvariant 2.2 Maximaal: 23,25 hectare zon + 16 kleine windmolens + smartflowers op elke rotonde + zonnepanelen langs bruggen + extra zonnepanelen op garages & carports	Verzwaard elektriciteitsnetwerk bij maximale opwek. <i>Te ondervangen door opslag binnen de wijk te realiseren</i>

### 5.8.3 Bijdrage aan energieneutraal Assen

(Sub)Varianten	Bijdrage aan energieneutraal Assen
Subvariant 1.1 Aardgas	Er wordt meer elektriciteit opgewekt dan nodig in de wijk – positieve bijdrage aan energieneutraal Assen. Er resteert CO <sub>2</sub> uitstoot door het gebruik van aardgas – negatieve bijdrage aan CO <sub>2</sub> neutraal Assen.
Subvariant 1.2 All electric	Opgave wordt vergroot
Subvariant 2.1 Energie neutraal opwek in wijk	Opgave wordt vergroot
Subvariant 2.2 Energie neutraal maximaal inzet woningen	Grote bijdrage <i>Hernieuwbare energie die geleverd kan worden aan de bestaande bebouwde omgeving</i>
Subvariant 3 Energieleverende wijk	Zeer grote bijdrage <i>Gemaximaliseerde hoeveelheid hernieuwbare energie die geleverd kan worden aan de bestaande bebouwde omgeving</i>

## 6 Laadpalen en de invloed op de energievoorziening

De milieu-impact van mobiliteit is geen onderdeel van de deelstudie Energievoorziening Kloosterveen. Indirect kan mobiliteit echter impact hebben op de energievoorziening in de wijk en op het huishoudelijk verbruik. Door de huidige ontwikkeling en de te verwachten toekomstige toename van het gebruik van elektrische auto's kunnen het energieverbruik en de belasting van het elektriciteitsnet in de wijk significant toenemen. In dit hoofdstuk wordt de impact van laadpalen op de energievoorziening inzichtelijk gemaakt. Hierbij wordt gewerkt met twee scenario's, die een bandbreedte schetsen van de invloed die het laden van elektrische auto's in de wijk heeft.

### *Elektrische auto's, verbruik en aannames*

Het huidige percentage elektrische auto's in Nederland is 1,5%. De doelstellingen en verwachtingen zijn dat in Nederland in 2025 50% van de verkochte auto's elektrische auto's zijn. Het gemiddeld aantal kilometers per auto is circa 13.000 km (bron CBS-leefvervoer). Dit verschilt tussen diesel, benzine en andere brandstoffen. Het gemiddeld aantal kilometers is erg afhankelijk van inkomen en leeftijd/gezinssamenstelling. De verwachting is dat de bewoners van de nieuwe wijk relatief grote jonge gezinnen zullen zijn met een goed inkomen. Er wordt dan ook uitgegaan van een gemiddeld aantal kilometers van 15.000 per huishouden in het plangebied. Tevens is het uitgangspunt dat het opladen van de elektrische auto volledig plaatsvindt bij de woning.

In deze studie is uitgegaan van twee scenario's:

- 1,5% van de huishoudens in Kloosterveen heeft een laadpaal.
- 50% van de huishoudens in Kloosterveen heeft een laadpaal.

### *Benodigde energie*

Het gemiddeld verbruik van een e-auto op basis van 15.000 km is 3.000 kWh/jaar (Bron: <http://www.ev-box.nl/kenniscentrum>)

### *Resultaten*

Op basis van de aannames is per scenario het verbruik en de bijbehorende CO<sub>2</sub> uitstoot berekend.

Scenario	Aantal woningen	Verbruik per laadpaal (kWh/j)	Totaal verbruik wijk (MWh/j)	Ton/CO <sub>2</sub> /jaar
1,5%	34	3.000	102	36
50%	1.125	3.000	3.375	1.198

### *Conclusie en milieu-impact*

Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat laadpalen een significante impact kunnen hebben op de energievraag en CO<sub>2</sub> uitstoot van de wijk. Uit de varianten blijkt dat de energievraag van de wijk varieert van 0 tot 12.593 MWh per jaar. Een woning die nul-op-de-meter is, is dat na het realiseren van een laadpaal niet meer. Er komt door de laadpaal een elektriciteitsvraag van 3.000 kWh per jaar bij, gemiddeld gezien net zoveel als de huidige jaarlijkse elektriciteitsvraag van een huishouden. Voor elke woning met laadpaal is dan de realisatie van een garage en carport met zonnepanelen nodig om in de extra vraag te kunnen voorzien (ervan uitgaande dat in nul-op-de-meter het volledige dak wordt gebruikt).

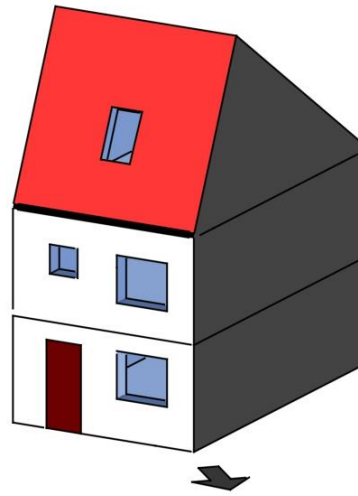
De CO<sub>2</sub> uitstoot van het elektriciteitsverbruik van de laadpaal kan gereduceerd worden door eigen opwek van hernieuwbare energie, de opwek van hernieuwbare energie in de wijk of de inkoop van groene stroom.

In de ontwikkeling van de wijk dient rekening gehouden worden met de capaciteit van het elektriciteitsnetwerk. Een belangrijk onderdeel is balans in het netwerk. In de avonden kan een piekbelasting plaatsvinden door huishoudelijk verbruik in combinatie met piekbelasting door het opladen van auto's door woon-werk situaties. De elektrische auto's bieden tegelijkertijd ook mogelijkheden om de balans in het netwerk beter te reguleren door te functioneren als opslagfaciliteit. Als ze een dag niet gebruikt worden, kan de overdag opgewekte elektriciteit worden geladen in de auto, om vervolgens bij de avondpiek in elektriciteitsverbruik in de woning de elektriciteit weer terug de woning in te brengen.

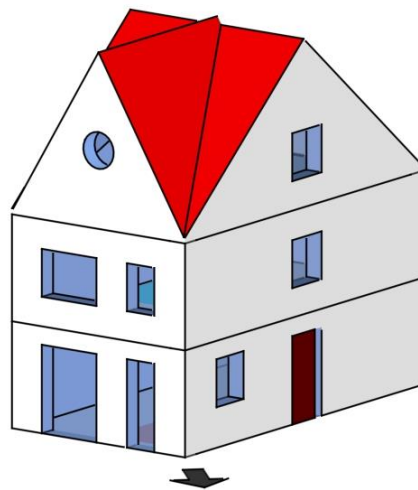


**Bijlage 1**

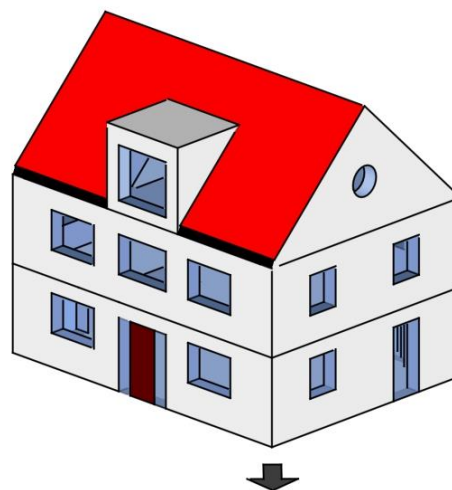
**Referentiegebouwen BENG**



1 Woning S tussen



2 Woning M hoek



3 Woning L vrij

#### 4.1 Woning S tussen

Een kleine grondgebonden rijtussenwoning met hellend dak op de 2<sup>e</sup> verdieping. De achterzijde met tuinpui is zuidwest georiënteerd. Het dak heeft een excentrische nok voor een zo groot mogelijk zuid(west) georiënteerd dakoppervlak. In de andere dakhelft is er een dakraam aanwezig.

##### Concept 1 - gas

- dichte delen  $R_c$  vloer/gevel/dak 3,5/4,5/6,0 m<sup>2</sup>.K/W
- open delen ramen  $U_{\text{totaal}}$  1,0 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 1,4 W/m<sup>2</sup>.K, dakraam 1,65 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie  $q_{v10;spec}$  0,40 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming HR-ketel
- tapwater DWTW, HR combiketel
- koeling geen
- ventilatie balansventilatie met HR-wtw (D2b2)
- PV 3.500 Wp, circa 17,5 m<sup>2</sup>

##### Concept 2 - all electric

- dichte delen  $R_c$  vloer/gevel/dak 5,0/5,0/8,0 m<sup>2</sup>.K/W
- open delen ramen  $U_{\text{totaal}}$  0,9 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 0,8 W/m<sup>2</sup>.K, dakraam 1,65 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie  $q_{v10;spec}$  0,40 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming elektrische warmtepomp met als bron bodem
- tapwater combiwarmtepomp
- koeling vrije koeling
- ventilatie mechanische afzuiging met CO<sub>2</sub> regeling per ruimte (C4c)
- PV 900 Wp, circa 4,5 m<sup>2</sup>

##### Concept 3 - warmtelevering

- dichte delen  $R_c$  vloer/gevel/dak 3,5/4,5/6,0 m<sup>2</sup>.K/W
- open delen ramen  $U_{\text{totaal}}$  1,0 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 1,4 W/m<sup>2</sup>.K, dakraam 1,65 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie  $q_{v10;spec}$  0,40 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming externe warmtelevering
- tapwater DWTW, afleverset
- koeling geen
- ventilatie balansventilatie met HR-wtw (D2b2)
- PV 2.200 Wp, circa 11 m<sup>2</sup>

#### Resultaten BENG indicatoren en EPC per concept

Concepten	Energiebehoefte [kWh/m <sup>2</sup> ]	Primaire energie [kWh/m <sup>2</sup> ]	Hernieuwbare energie %	EPC [-]
Concepten	≤ 25	≤ 25	≥ 50%	
1 - gas	23,8	24,7	51,9%	0,05
2 - all electric	25,0	24,8	61,6%	0,25
3 - warmtelevering	23,8	15,5	51,9%	0,10

## 4.2 Woning M hoek

Een middelgrote grondgebonden hoekwoning met hellend dak op de 2<sup>e</sup> verdieping. Bijvoorbeeld een rijhoekwoning of een twee-onder-één kapwoning. De achterzijde met tuinpuis is zuidwest georiënteerd. Aan de voorzijde is er een dwarskap. De dwarskap staat model voor de verschillende mogelijke uitbouwen die er bij een dergelijke woning kunnen voorkomen zoals een erker, een uitbouw of een dakkapel.

### Concept 1 - gas

- dichte delen  $R_c$  vloer/gevel/dak 6,0/8,5/10 m<sup>2</sup>.K/W
- open delen ramen  $U_{\text{totaal}}$  0,8 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 1,4 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie  $q_{v10;spec}$  0,15 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming HR-ketel
- tapwater DWTW, HR combiketel
- koeling geen
- ventilatie mechanische afzuiging met CO<sub>2</sub> regeling per ruimte (C4c)
- PV 3.800 Wp, circa 19 m<sup>2</sup>

### Concept 2 - all electric

- dichte delen  $R_c$  vloer/gevel/dak 5,0/7,0/8,0 m<sup>2</sup>.K/W
- open delen ramen  $U_{\text{totaal}}$  1,0 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 1,4 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie  $q_{v10;spec}$  0,40 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming elektrische warmtepomp met als bron bodem
- tapwater combiwarmtepomp
- koeling vrije koeling
- ventilatie balansventilatie met HR-wtw, CO<sub>2</sub> regeling (D5a)
- PV 1.000 Wp, circa 5 m<sup>2</sup>

### Concept 3 - warmtelevering

- dichte delen  $R_c$  vloer/gevel/dak 6,0/7,0/7,0 m<sup>2</sup>.K/W
- open delen ramen  $U_{\text{totaal}}$  1,0 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 1,4 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie  $q_{v10;spec}$  0,40 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming externe warmtelevering
- tapwater DWTW, afleverset
- koeling geen
- ventilatie balansventilatie met HR-wtw, CO<sub>2</sub> regeling (D5a)
- PV 2.500 Wp, circa 12,5 m<sup>2</sup>

## Resultaten BENG indicatoren en EPC per concept

	Energiebehoefte [kWh/m <sup>2</sup> ]	Primaire energie [kWh/m <sup>2</sup> ]	Hernieuwbare energie	EPC [-]
Concepten	≤ 25	≤ 25	≥ 50%	
1 - gas	24,9	23,5	50,4%	0,02
2 - all electric	25,0	24,4	59,9%	0,23
3 - warmtelevering	24,9	14,5	52,0%	0,06

### 4.3 Woning L vrij

Een grondgebonden vrijstaande woning met hellend dak. De achterzijde met tuinpui is zuidwest georiënteerd. Aan de noordoostzijde is er een ruime dakkapel.

#### Concept 1 - gas

- dichte delen Rc vloer/gevel/dak 6,0/7,0/8,0 m<sup>2</sup>.K/W
- open delen ramen U<sub>totaal</sub> 0,8 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 1,4 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie q<sub>v10;spec</sub> 0,15 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming HR-ketel
- tapwater zonneboiler 4,5 m<sup>2</sup>, HR combiketel
- koeling geen
- ventilatie balansventilatie met HR-wtw, CO<sub>2</sub> regeling (D5a) forfaitair
- PV 2.550 Wp, circa 13 m<sup>2</sup>

#### Concept 2 - all electric

- dichte delen Rc vloer/gevel/dak 6,0/7,0/9,0 m<sup>2</sup>.K/W
- open delen ramen U<sub>totaal</sub> 0,9 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 1,0 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie q<sub>v10;spec</sub> 0,15 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming elektrische warmtepomp met als bron buitenlucht
- tapwater DWTW, combiwarmtepomp
- koeling HT compressiekoeling
- ventilatie balansventilatie met HR-wtw, CO<sub>2</sub> regeling (D5a)
- PV 1.400 Wp, circa 7 m<sup>2</sup>

#### Concept 3 - warmtelevering

- dichte delen Rc vloer/gevel/dak 7,0/8,0/10 m<sup>2</sup>.K/W,
- open delen ramen U<sub>totaal</sub> 0,9 W/m<sup>2</sup>.K, voordeur 1,4 W/m<sup>2</sup>.K
- infiltratie q<sub>v10;spec</sub> 0,15 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>
- verwarming externe warmtelevering
- tapwater DWTW, afleverset
- koeling geen
- ventilatie balansventilatie met HR-wtw, CO<sub>2</sub> regeling (D5a) forfaitair
- PV 3.200 Wp, circa 16 m<sup>2</sup>

### Resultaten BENG indicatoren en EPC per concept

	Energiebehoefte [kWh/m <sup>2</sup> ]	Primaire energie [kWh/m <sup>2</sup> ]	Hernieuwbare energie	EPC [-]
Concepten	≤ 25	≤ 25	≥ 50%	
1 - gas	25,0	23,5	50,6%	0,17
2 - all electric	25,0	24,9	52,9%	0,23
3 - warmtelevering	24,8	13,9	51,4%	0,09

**Bijlage 2**

**Duurzame Energieopwekking**

## Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.  
Transport & Planning

Aan: Gemeente Assen  
Van: Anke Lodder  
Datum: 14 april 2017  
Kopie: --  
Ons kenmerk: T&PBF3467N001D0.1  
Classificatie: Open

**Onderwerp: Duurzame energieopwekking Afronding Kloosterveen**

### Inleiding

Binnen Afronding Kloosterveen wordt voor de duurzame energieopwekking ingezoomd op de mogelijkheden binnen de wijk. In de deelstudie Energievoorziening is deze keuze onderbouwd en is aangegeven dat dit de duurzame energieopwekking beperkt tot de opwekking met zonnepanelen en kleine windturbines. Met deze memo wordt uitgewerkt hoe de maximale opbrengst is bepaald.

De autocad tekening van het DO voor de doorontwikkeling van Kloosterveen, ontvangen op 28 maart 2017, is de basis voor de opbrengst berekening.

### Zonne-energie

De beoogde verkaveling van de afronding van Kloosterveen is ruim van opzet. Ook is rekening gehouden met brede groenstructuren door de wijk. Uit het DO blijkt daarnaast ook een waterberging. Om een maximale opbrengst qua zonne-energie te bepalen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Alle lijnstructuren met voldoende breedte worden benut voor het plaatsen van zonnepanelen.
- Alle grotere velden binnen de wijk worden benut voor het plaatsen zonnepanelen.
- Alle bruggen met een lengte van circa 20 meter worden als randafwerking voorzien van zonnepanelen (aan beide zijden, 20 panelen per zijde).
- De waterbergingen worden volledig benut voor zonne-energie opwekking.
- Op elke rotonde wordt een 'smartflower' geplaatst.

De volgende kengetallen zijn gebruikt:

- Per hectare groene ruimte kan 0,5 MWp aan zonnepanelen geplaatst worden.
- Per hectare water kan 1 MWp aan zonnepanelen geplaatst worden.
- Het aantal vollast uren per jaar bedraagt 950.
- Eén smartflower wekt 4.000 kWh/j op.

In de afbeelding op pagina 5 is met arcering aangegeven welke ruimtes zijn meegenomen in deze berekening. De totale oppervlakte bedraagt 23,25 hectare. Hiervan beslaan de waterbergingen 3,74 hectaren. Referentiebeelden voor de grondopstelling en smartflower vindt u op de volgende pagina.

Groene / blauwe ruimte benutten	12.820 MWh / jaar
Bruggen	31,95 MWh/jaar
Smartflowers	20 MWh/jaar
<b>TOTAAL</b>	<b>12.872 MWH/jaar</b>

### Extra zonnepanelen bij woningen

Op alle woningen zijn zonnepanelen voorzien. Er is uit gegaan van volledige benutting van het dakoppervlakte om tot nul-op-de-meterwoningen te komen. Dit betekent dat voor een maximale energie opbrengst van de wijk, nog gekeken kan worden naar het creëren van extra ruimte op de kavels. Dit kan door het verbinden van een garage met carport aan de vrijstaande en de 2-onder-1-kapwoningen. Voor de rijwoningen is deze optie niet mogelijk.

De volgende aannames zijn gedaan:

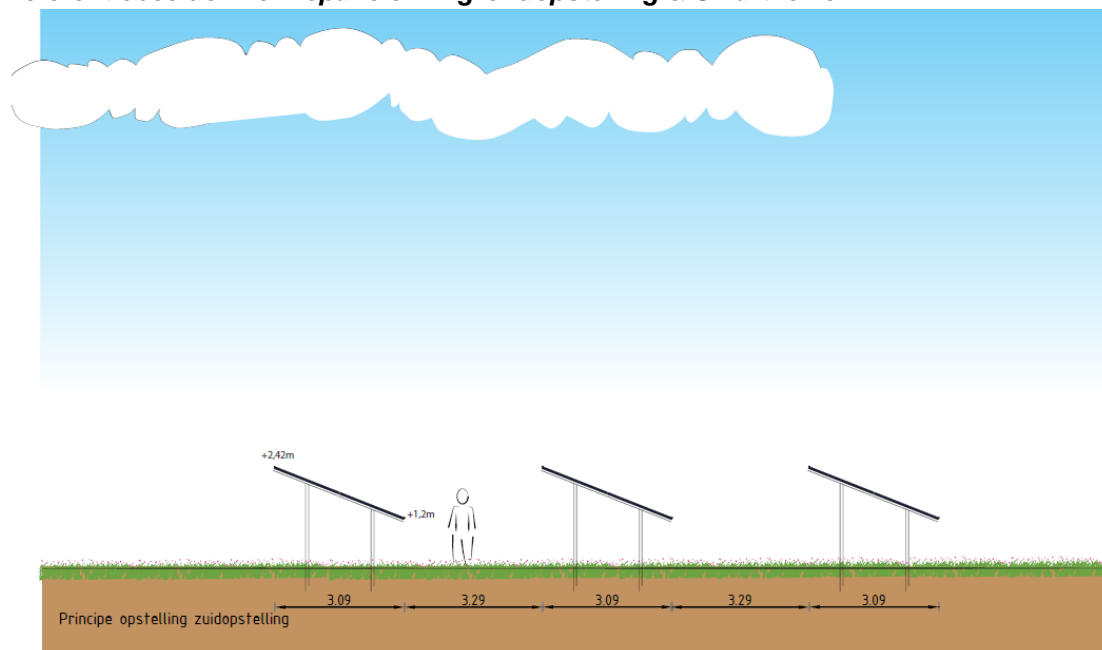
- Garage en carport van gelijke omvang, met plat dak.
- Grootste model garage: 3,5 x 9 meter = 31,5 m<sup>2</sup>.
- Carport gelijke afmetingen als garage: 31,5 m<sup>2</sup>.
- Beschikbare ruimte voor zonnepanelen (0,5 meter tot aan dakrand, rondom): 2,5 x 8 meter = 20 m<sup>2</sup>.
- Per zonnepaneel circa 2,5 m<sup>2</sup> nodig, rekening houdend met schaduwval.
- 1500 woningen.

40 m <sup>2</sup> per kavel / 2,5 m <sup>2</sup> per paneel = 16 panelen	Per paneel 285 Wp 950 vollast uren	16 x 285 x 950 = 4.332.000 Wh/jaar = 4,3 MWh/jaar
1500 woningen	1500 x 4,3 MWh/jaar	= <b>6.498 MWh/jaar</b>

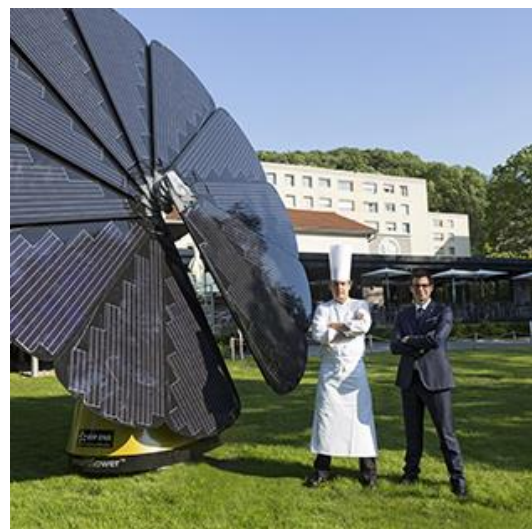
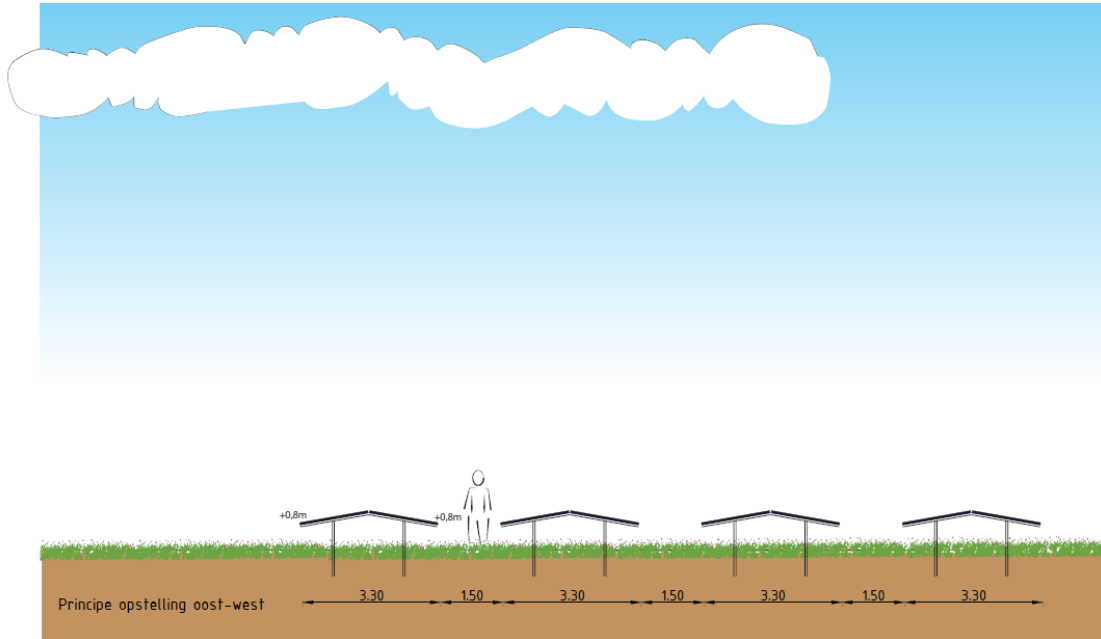
### Gemaximaliseerde opbrengst zonne-energie

Openbare ruimte	12.872 MWh/jaar
Garage + carport	6.498 MWh/jaar
<b>Totaal</b>	<b>19.370 MWh/jaar</b>

### Referentiebeelden zonnepanelen in grondopstelling & Smartflower







Bron: [www.smartflower.com/nl/smartflower](http://www.smartflower.com/nl/smartflower)

### Windenergie

Grootschalige windturbines zijn geen onderdeel van de deelstudie, zoals in het rapport is toegelicht. Een optie die wel is meegenomen, is het plaatsen van kleinschalige windmolens aan de noordkant van het plangebied. Uitgangspunt hiervoor zijn de windmolens die E.A.Z. heeft ontwikkeld voor Groningen en die daar steeds meer in het landschap verschijnen. De masthoogte van deze windmolen is 15 meter, de rotor diameter is 12 meter. Op onderstaande afbeelding is de windmolen weergegeven.

Tussen 2 windmolens dient een afstand te worden gehouden van tenminste 6x het rotorblad. Dit betekent dat de minimale afstand 72 meter is. De noordzijde van Kloosterveen is 1145 meter lang. Dit betekent dat er **16 windmolens** kunnen worden geplaatst.

Per molen is de opbrengst in Groningen gemiddeld 34.500 kWh / jaar. De gemiddelde windsnelheid in Assen ligt zo'n 30% lager dan in Groningen. Hiermee rekening houdend, is in deze berekening voor de opbrengst in Assen uitgegaan van 70% van de opbrengst in Groningen – 24.150 kWh / jaar. Ook producent E.A.Z. geeft aan dat dit een reële aanname is voor Assen.



#### Maximale windopbrengst

16 x 24.150	386400 kWh/jaar = <b>386,4 MWh/jaar</b>
-------------	---

#### Totale duurzame energie opwekking in Kloosterveen

##### Maximale duurzame energieopwekking in de wijk

Totaal zonne-energie	19.370 MWh/jaar
Totaal windenergie	386,4 MWh/jaar
<b>Totale opbrengst</b>	<b>19.756,4 MWh/jaar</b>

*Duurzame energieopwekking in plangebied*



## **Notitie watertoets**

**Notitie**

Referentienummer  
351122\_Water\_BdG/1

Kenmerk  
351122\_IB

Betreft  
Afronding woonwijk Kloosterveen te Assen - waterhuishoudkundige uitgangspunten en randvoorwaarden

**Inhoud**

1	Inleiding .....	2
2	Ruimtelijk functioneel ontwerp .....	2
3	Beleidskader.....	3
3.1	Waterbeheerplan waterschap Drents Overijsselse Delta.....	3
3.2	Ambities Gemeentelijk Water en Rioleringsplan Assen, 2013 - 2018.....	4
4	Beschrijving huidige situatie.....	5
4.1	Hoogteligging.....	5
4.2	Bodemopbouw.....	5
4.3	Grondgebruik.....	5
4.4	Natuur.....	5
4.5	Water .....	5
4.5.1	Grondwater .....	6
4.5.2	Oppervlaktewater.....	8
4.5.3	Waterveiligheid .....	8
4.5.4	Waterkwaliteit .....	9
4.6	Autonome ontwikkeling.....	9
4.7	Overige relevante ontwikkelingen.....	10
5	Randvoorwaarden en uitgangspunten waterhuishouding.....	10
5.1.1	Randvoorwaarden .....	10
5.1.2	Uitgangspunten.....	10
6	Relevante wateraspecten.....	10
6.1	Waterveiligheid .....	10
6.2	Peilen.....	11
6.3	Grondwater.....	11
6.4	Compensatie toename verhard oppervlak .....	11
6.5	Riolering.....	12
6.6	Waterkwaliteit .....	12

## **1 Inleiding**

Kloosterveen is momenteel een woonwijk in Assen met circa 3.800 woningen en circa 11.000 inwoners. De verwachting is dat de huidige voorraad woningbouwgrond in Kloosterveen binnen twee jaar op is. Hierdoor is het noodzakelijk om in 2017 een nieuw gedeelte van Kloosterveen bouwrijp te maken voor woningbouw. Op de middellange termijn is het de bedoeling om de bestaande woonwijk Kloosterveen in westelijke richting uit te breiden en af te ronden. Voor deze uitbreiding en afronding wil de gemeente een structuurvisie in de zin van de Wet ruimtelijk ordening (Wro) vaststellen. Deze structuurvisie vormt de basis voor één of meerdere bestemmingsplannen en eventueel bijbehorende exploitatieplannen. Het doel hiervan is om gefundeerd, stapsgewijs en aan de hand van de marktvaag te kunnen bouwen.

In het gemeentelijke woonbeleid wordt op dit moment uitgegaan van de bouw van 2.250 woningen in de westelijke uitbreiding van Kloosterveen. De op te stellen structuurvisie kent een langere looptijd (20 jaar), waardoor rekening moet worden gehouden met onzekerheden. In de structuurvisie en benodigde onderzoeken wordt daarom rekening gehouden met maximaal 2.500 woningen. Vanwege de omvang van de voorgenomen activiteit is het verplicht een plan-m.e.r. op te stellen. Deze plan-m.e.r. wordt opgesteld ten behoeve van de structuurvisie en de daaruit voortvloeiende bestemmingsplannen.

Eén van de aspecten waar de structuurvisie en het plan-m.e.r. op in gaat is water. In de voorliggende notitie worden de uitgangspunten en randvoorwaarden ten aanzien van het aspect water beschreven die de basis vormen voor het watertoetsproces en de effectbeoordeling.

In par. 2 wordt ingegaan op de waterelementen in het ontwerp van de structuurvisie. In par. 3 wordt vervolgens ingegaan op het relevante waterbeleid. De huidige situatie wordt beschreven in hoofdstuk 4. De randvoorwaarden en uitgangspunten voor de doorontwikkeling van Kloosterveen zijn opgesomd in hoofdstuk 5. Tenslotte wordt in hoofdstuk 6 ingegaan op de relevante wateraspecten.

## **2 Ruimtelijk functioneel ontwerp**

Ten behoeve van de structuurvisie is een ruimtelijk functioneel ontwerp uitgewerkt (zie onderstaande afbeelding). Dit ontwerp bestaat uit een raamwerk dat enerzijds zorgt voor een verbinding met het reeds bestaande Kloosterveen en anderzijds voor een verbinding met het landschap. Dit ruimtelijke functioneel raamwerk bestaat uit structuren gebaseerd op groen, water en infrastructuur. Door de robuuste aard van het raamwerk ontstaan er verschillende ontwikkelmogelijkheden welke op verschillende tijdstippen gerealiseerd kunnen worden. Binnen dit raamwerk bevinden zich de bouwvelden die ontwikkeld worden met bijbehorende straten en kavelstructuur.

De blauwe hoofdstructuur is vergelijkbaar met de blauwe structuur van het huidige Kloosterveen. Voor een deel ligt het los van de wegenstructuur en is het gekoppeld aan de fiets- en wandelstructuur waardoor het water beleefd kan worden en mogelijkheden ontstaat voor bijvoorbeeld 'spelen met water'. Van oost naar west zijn vier nieuwe verbindingen gemaakt die eindigen in de waterberging in het westen. Door flauwe oevers te maken biedt het water ook kansen voor de ecologie. Parallel aan de Norgervaart wordt een waterberging gerealiseerd. Dit is landschappelijk het laagste deel van het gebied met het dikste veenpakket. De nieuwe waterberging kan gebruikt worden om aantrekkelijk woonmilieus aan het water te realiseren.



*Figuur 1 Ruimtelijk functioneel ontwerp met waterhoofdstructuur*

### **3 Beleidskader**

Het waterbeleid van diverse overheden vormt het kader waaraan het voorgenomen plan moet voldoen. In het waterbeheerplan van het waterschap Drents Overijsselse Delta wordt dit kader beschreven.

Naast dit beleidskader beschikt de gemeente Assen over een gemeentelijk water- en rioleringsplan. Hierin zijn onder meer de doelen en ambities van de gemeente ten aanzien van waterkwaliteit, - kwaliteit en riolering beschreven. Deze ambities zijn vertaald naar randvoorwaarden en uitgangspunten voor het projectgebied voor de relevante wateraspecten.

#### *3.1 Waterbeheerplan waterschap Drents Overijsselse Delta*

In het waterbeheerplan 2016-2021 van waterschap Drents Overijsselse Delta wordt een aantal thema's beschreven. De voor het project relevante aspecten zijn:

- **Waterveiligheid** – het projectgebied wordt beschermd door een kering langs de Drentse Hoofdvaart en Norgervaart waarmee overstromingen worden voorkomen. De voor dit gebied door de provincie vastgestelde risiconorm bedraagt 1x per 100 jaar. In 2014 heeft een toetsing plaatsgevonden. Hierbij is het kadetraject bij het plangebied goedgekeurd (zie figuur 2).



Figuur 2 Resultaat tweede ronde toetsing regionale kering, groen = voldoende (WBP 2016-2021)

- **Voldoende water.** Het dagelijks peilbeheer richt zich op een bij de functie van het gebied behorende peil. In de huidige situatie is het gebied landbouwkundig in gebruik en kent een zomer- en winterpeil. In de toekomstige situatie dient het peil afgestemd te worden op de functie E Stedelijk Gebied met specifiek aandacht voor de ontwateringstoestand. De gemeente heeft hierbij als grondwaterbeheerder een belangrijke rol gezamenlijk met het waterschap. Bij een eventuele peilaanpassing dient het effect op de omgeving te worden meegewogen. In droge omstandigheden kan het gewenst zijn om stedelijke watersystemen door te spoelen. In natte perioden dient wateroverlast te worden voorkomen. Een norm van 1x per 100 jaar waarbij 0% van het stedelijk gebied inundeert is van toepassing. Hierbij dient rekening te worden gehouden met klimaatverandering. Het bergend vermogen van een gebied dient minimaal te worden behouden (compensatie demping) en versnelde afvoer door toename verhard oppervlak dient te worden gecompenseerd. Een toetsing van de WB21-opgave geeft voor het plangebied een voor zowel de polder Kloosterveen als polder Veenstra's Blokken een wateropgave (0 tot 5 ha respectievelijk 6-25 ha) opgeleverd.
- **Schoon water.** Algemeen richt het beleid zich op voorkomen van verontreiniging en inrichting van watersystemen op zodanige wijze dat een bijdrage wordt geleverd aan een goede ecologische kwaliteit. Voor de categorie stedelijk water is specifiek benoemd het voorkomen van emissies en inrichting, beheer en onderhoud gericht op de met de gemeente bepaalde ambities. De Drentse Hoofdvaart behoort tot het KRW-waterlichaam NL\_35 Drentse Kanalen (categorie Gebufferde regionale kanalen, type M3).
- **Afvalwaterketen.** Het beleid is gericht op doelmatigheid en samenwerken. Alleen vervuild water zuiveren en schoon hemelwater niet afvoeren naar de RWZI.

### 3.2 *Ambities Gemeentelijk Water en Rioleringsplan Assen, 2013 - 2018*

De gemeente Assen streeft ernaar om geen overlast ten gevolge van water op straat te hebben. Burgers ervaren geen structurele overlast door grondwater. De afvoer- en bergingscapaciteit van het rioolstelsel moet voldoende groot zijn om wateroverlast te voorkomen, uitgezonderd in extreme omstandigheden en in overmachtsituaties. Onder extreme(re) weersomstandigheden is "water op straat" acceptabel zolang het effect hiervan beperkt blijft tot enige hinder. "Water op straat" mag in geen geval leiden tot ernstige overlast of schade. Zo worden de volgende situaties onacceptabel geacht:

- Regenwater dat vanaf de straat gebouwen in loopt (materiële schade);
- Afvalwater dat in grote mate uit de riolering de straat oploopt (risico's voor de volksgezondheid);
- Water op straat dat belangrijke verkeersaders blokkeert (belemmering voor hulpdiensten en economische schade).



Onder overmachtsituaties wordt bijvoorbeeld verstaan een extreme regenbui of wolkbreuk met bijvoorbeeld een terugkeerperiode van 10 jaar of groter en verstoringen van de afvoer waardoor er “water op straat” ontstaat en de hierboven genoemde situaties kunnen optreden.

De gemeente toetst vooraf bij ruimtelijke veranderingen, zoals inbreidingen, herinrichting of rioolvervanging, op grondwateroverlast door het uitvoeren van grondwaterstandmetingen, waarmee de verwachte gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand in de bebouwde omgeving wordt bepaald. Hierbij wordt rekening gehouden met de gevolgen van de verwachte klimaatverandering op de grondwaterstand.

## **4 Beschrijving huidige situatie**

### *4.1 Hoogteligging*

De hoogte van het maaiveld varieert van circa NAP +10,30 m tot circa NAP +13,50 m. In algemene zin ligt het maaiveld zuidelijk van de Drentse Hoofdvaart hoger dan het maaiveld ten noorden van de Drentse Hoofdvaart. Het plangebied voor de structuurvisie ligt lager dan het bestaande Kloosterveen.

### *4.2 Bodemopbouw*

De bodem ter plaatse van het plangebied voor de structuurvisie bestaat hoofdzakelijk uit matig fijn, humeus zand en veen. Het plangebied is aan te merken als een overgangsgebied van de hogere zandgronden ten zuidoosten van het plangebied naar de lager gelegen veengebieden aan de noord- en oostzijde van het gebied (o.a. het Fochteloërveen).

### *4.3 Grondgebruik*

De huidige functie in de polder Kloosterveen is primair grondgebonden landbouw.

### *4.4 Natuur*

Ten westen van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Fochteloërveen op circa 800 meter. Aan de zuidzijde van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied Witterveld op circa 1.900 meter. Beide gebieden zijn hoogveengebieden. Tussen het Witterveld en het Fochteloërveen is een ecologische verbinding gepland.

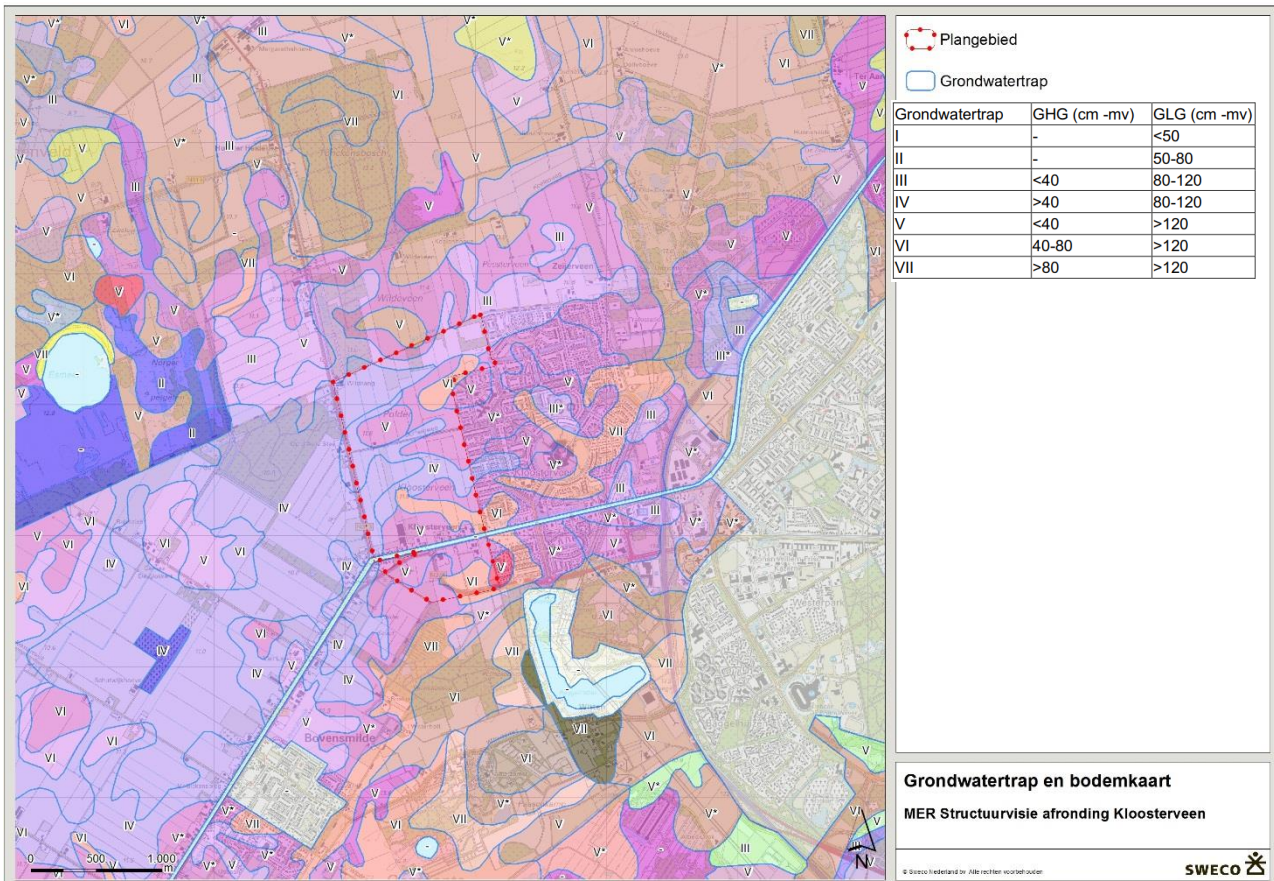
### *4.5 Water*

Het plangebied ligt in het stroomgebied van de Drentse Hoofdvaart. Deze doorsnijdt het plangebied van oost naar west. De Norgervaart begrenst het plangebied aan de westzijde (vanaf de Drentse Hoofdvaart in noordelijke richting). Het grootste deel van het plangebied maakt onderdeel uit van de polder Kloosterveen. Het gemaal Kloosterveen bemaalt de polder en loost op de Norgervaart. Het gedeelte ten zuiden van de Drentse Hoofdvaart maakt onderdeel uit van de polder Veenstra's Blokken.

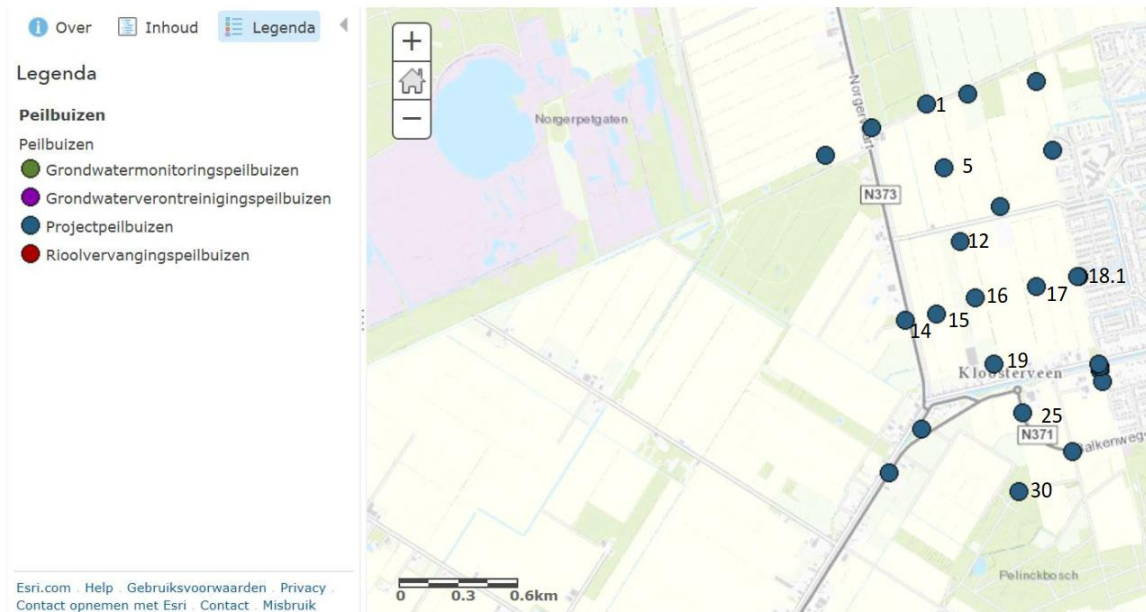
In het studiegebied is de waterhuishouding, binnen de mogelijkheden van het watersysteem, afgestemd op optimale productieomstandigheden voor de landbouw. Het hierbij behorende grondwaterregime is afhankelijk van de combinatie van grondgebruik en grondsoort. Om in droge periodes over voldoende water te kunnen beschikken is het peilbeheer erop gericht de grondwaterstanden niet verder uit te laten zakken, dan noodzakelijk is voor landbouwkundige gebruik. Daarnaast is aanvoer en beregening uit oppervlaktewater mogelijk.

4.5.1 Grondwater

Op basis van de bodemkaart is de freatische grondwatersituatie beschreven. Met grondwatertrappen wordt het grondwaterstandsverloop gekarakteriseerd. Deze worden bepaald aan het de hand van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). In het plangebied komt veelal grondwatertrap IV en V voor in de lage delen (zie onderstaande afbeelding) . In de hogere delen is grondwatertrap VI aanwezig.



In het gebied is een projectmeetnet ingericht met freatische peilbuizen (zie figuur 3). Dit is beme-  
ten in 2011-2013.



*Figuur 3. Locatie peilbuizen projectmeetnet*

In het gebied ten noorden van de Drentse Hoofdvaart fluctueren de meetwaarden tussen NAP +9,60 m in de september 2011 (PB1) tot NAP +11,00 m in december 2012 (PB5). De gemeten ontwateringsdiepte ligt minimaal 0,50 m onder maaiveld. Dit is in overeenstemming met de grondwatertrappenkaart. De gemeten grondwaterstanden verschillen tussen de diverse meetlocaties maar beperkt.

De freatische grondwaterstanden worden bepaald door de aanwezige drainagemiddelen, eventueel voorkomende ondiepe storende lagen en de grondwatersituatie in de diepere ondergrond. In Kloosterveen komt deels een ondiep slecht doorlatende keileemlaag voor met grote hydrologische weerstand en is er een beperkte stroming vanuit diepere pakketten. Het regenwater kan nauwelijks naar het diepe grondwater wegzijgen, maar zal via ondiepe sloten en greppels snel naar het oppervlaktewater afvloeien. De hydrologische relaties met de omgeving bestaan vooral uit lokale systemen van slootkwel afhankelijke vegetatie.

Onder het freatische pakket, die wordt begrensd door de keileemlaag, ligt het eerste watervoerende pakket. Dit pakket is van belang voor de ondiepe lokale grondwaterstroming. Het eerste watervoerende pakket bestaat uit fijnere zandlagen en begint in de gemeente vlak onder het oppervlakte. In of onder dit eerste watervoerende pakket zijn plaatselijk kleiafzettingen aanwezig die slecht doorlatend zijn voor water. Deze vormen een belemmering voor de verticale waterbeweging. In het grootste gedeelte van het plangebied is in de ondiepe ondergrond potklei (formatie van Peelo) of keileem (formatie van Drenthe) aanwezig. Potklei is zeer slecht doorlatend voor water. Ook keileem kan een slecht doorlatende laag vormen. De ondoorlatendheid van keileem kan echter van plaats tot plaats sterk verschillen afhankelijk van onder andere de dikte en samenstelling van de keileem. Zo kunnen er bijvoorbeeld plaatselijk zandlagen in de keileem voorkomen.

Onder het eerste watervoerende pakket ligt het tweede watervoerende pakket dat van belang is voor de diepe regionale grondwaterstroming. Dit pakket bestaat uit matig grove tot grove rivierzanden die zeer goed doorlatend zijn voor water. De bovenkant van deze zanden ligt in de gemeente Assen ongeveer op 40 m –N.A.P. Aan de basis van dit grondwaterstromingssysteem ligt

een laag die ondoorlatend is voor water. Deze hydrologische basis bestaat uit kleilagen. De bovenkant van deze kleilagen ligt in de gemeente Assen op ongeveer 200 m –N.A.P.

#### 4.5.2 Oppervlaktewater

Het plangebied is voornamelijk een kwelgebied. Het vormt een onafhankelijk bemalen poldergebied binnen twee bemalingsgebieden die afwateren op de Drentse Hoofdvaart. De waterpeilen in het plangebied liggen ongeveer 1 tot 2 m onder het waterpeil van de Drentse Hoofdvaart en de Norgervaart. Ook kunnen de gebieden van water worden voorzien vanuit deze kanalen. Ondanks dat er sprake is van kwel zijn de fluctuaties in de grondwaterstanden gering. Dit is het gevolg van de directe afvoer op sloten en de bemaling dan wel het inlaten van water in het gebied.

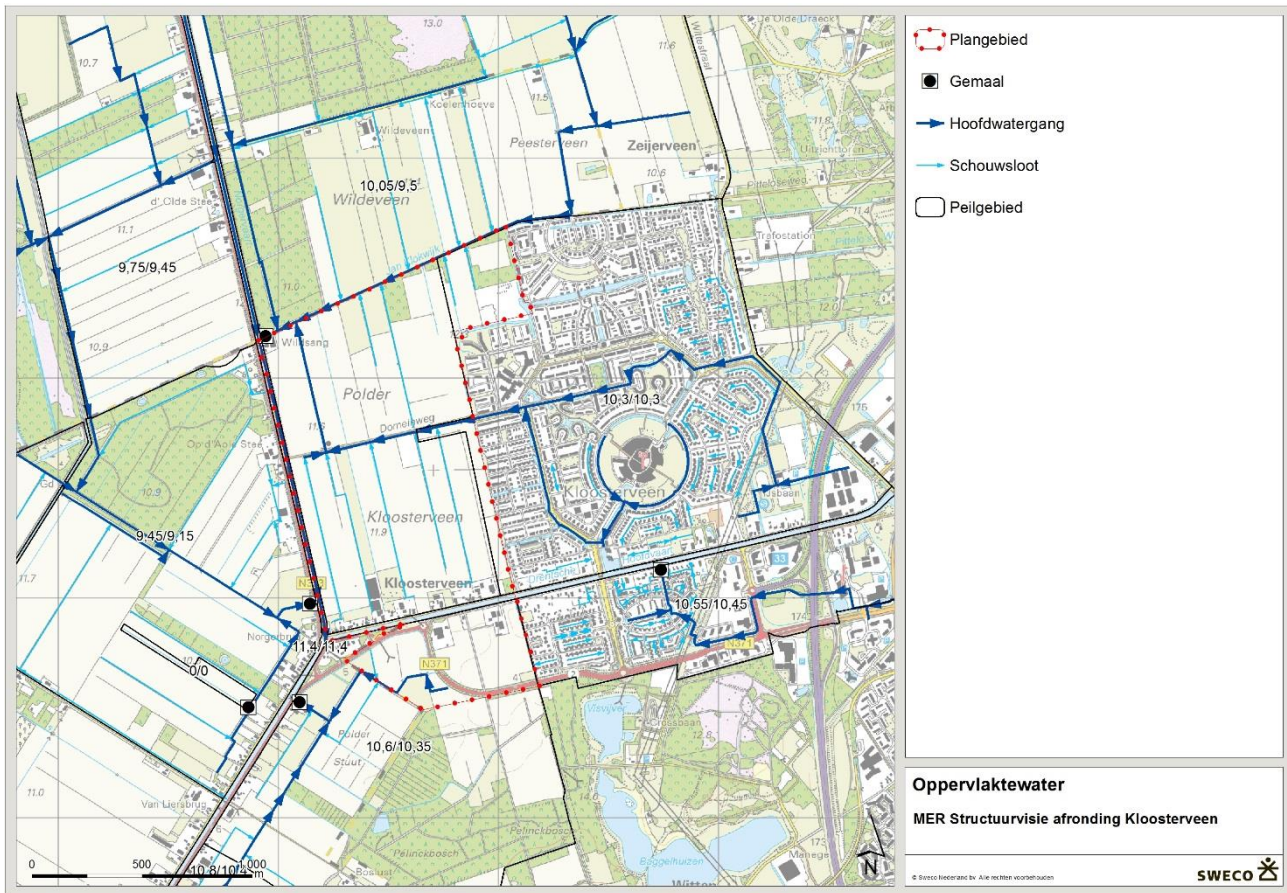
Het bestaande deel van de woonwijk Kloosterveen ligt in een poldergebied met een streefpeil NAP +10,30 m. Het huidige streefpeil van het plangebied ligt op NAP +9,95 (ZP) en NAP +9,50 (WP). Met het gemaal Kloosterveen wordt het overtollige grond- en regenwater door het waterschap in de hoger gelegen Norgervaart (streefpeil NAP +11,40 m) gepompt.

Het gebied ten zuiden van de Drentse Hoofdvaart wordt bemalen met gemaal Veenstra's blokken op een streefpeil van NAP +10,60 m / NAP +10,35.

#### 4.5.3 Waterveiligheid

Ten aanzien van waterveiligheid wordt het plangebied beschermd door een waterkering langs de Drentse Hoofdvaart en Norgervaart. De keringen langs de Drentse Hoofdvaart en Norgervaart grenzend aan het plangebied hebben een veiligheidsnorm van 1x per 100 jaar (POV, 2016). De maatgevende hoogwaterstand van het kanaal is NAP +11,90 m. De kade heeft een gemiddelde hoogte van NAP +12,15 m.

In de provinciale omgevingsverordening van de provincie Drenthe is voor het plangebied een huidige inundatienorm vanuit oppervlaktewater van 1x per 10 jaar opgenomen voor het huidige grondgebruik aan de noordzijde van de Drentse Hoofdvaart en 1x per 25 jaar voor het plangebied ten zuiden van de vaart. Het aangrenzende bestaande deel van Kloosterveen heeft een inundatienorm van 1x per 100 jaar. Het noordelijk van de ontwikkeling gelegen landbouwgebied kent op basis van de akkerbouwnorm een inundatienorm van 1x25 jaar. Het waterschap heeft in het verleden bij hoge waterstanden op het kanaal in beide bemalingsgebieden een maalstop toegepast waardoor het gebied inundeerde.



#### 4.5.4 Waterkwaliteit

De in het gebied voorkomende oppervlaktewaterkwaliteit kan worden getypeerd als landbouwwater. Uit de in het water gemeten concentraties van relevante stoffen kan worden opgemaakt dat de kwaliteit sterk wordt bepaald door het huidige landbouwkundige gebruik (nutriëntenlast).

In de huidige situatie voldoen de kanalen, ecologisch gezien, niet aan de gewenste toestand. Hiervoor zijn diverse oorzaken aan te wijzen. De waterpeilen zijn gereguleerd, er is geen tot weinig stroming, er zijn steile taluds en de kanalen worden redelijk intensief onderhouden. Er is vaak slechts een zeer smalle zone langs de kanalen waarin oever- en waterplanten zich ontwikkelen. Ook zijn er sluisen en stuwen aanwezig. Als gevolg hiervan zijn de kanalen hydromorfologisch monotoon en de ecologische diversiteit is navenant laag.

#### 4.6 Autonome ontwikkeling

Binnen het plangebied vinden in beperkte mate autonome ontwikkelingen plaats. In delen van het gebied komen veenlagen voor. Deze zullen als gevolg van ontwatering (gedeeltelijk) oxideren waardoor maaiveldafvaling optreedt.

Onder invloed van klimaatverandering worden winters gemiddeld natter en nemen extreme neerslaghoeveelheden toe. In de zomer neemt de hevigheid van extreme regenbuien toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt minder. Deze klimatologische veranderingen hebben invloed op het water aan- en afvoersysteem. In de zomer zal de watervraag toenemen indien beregening uit oppervlaktewater mogelijk blijft. In de winterperiode zal een langdurige extreme neerslagperiode leiden tot een grotere kans op inundatie omdat het bemalingsgebieden betreft met een gelimiteerde afvoercapaciteit (maalcapaciteit).

De Drentse Hoofdvaart ten zuiden van het buurtschap Norgbrug behoort tot het KRW-waterlichaam NL\_35 Drentse Kanalen (categorie Gebufferde regionale kanalen, type M3). Hier worden weinig maatregelen getroffen. Mogelijk wordt gedifferentieerd onderhoud gericht op natuurontwikkeling en waar dit mogelijk is een natuurvriendelijke oever gerealiseerd.

#### 4.7 *Overige relevante ontwikkelingen*

De N373 aan de westzijde van de Norgervaart wordt verbeterd. Dit kan mogelijk een wijziging (versmalling) van het kanaalprofiel met zich meebrengen. De provincie Drenthe is initiatiefnemer van de wegverbetering. De provincie voert overleg met het waterschap over de waterhuishoudkundige aspecten van de plannen voor de N373.

## 5 **Randvoorwaarden en uitgangspunten waterhuishouding**

Op basis van het waterbeheerplan en Gemeentelijk Water en Rioleringsplan Assen zijn randvoorwaarden en uitgangspunten voor het watersysteem geformuleerd.

### 5.1.1 **Randvoorwaarden**

De volgende randvoorwaarden zijn opgesteld voor het project Afronding Kloosterveen.

- Voldoende waterberging ter compensatie van dempingen sloten en toename verhard afvoerd oppervlak rekening houdend met klimaatverandering
- Geen verdrogend effect op de omgeving (Natura2000)
- Waterveiligheid mag niet verslechteren.
- De waterkwaliteit van het stedelijk watersysteem is op orde.

### 5.1.2 **Uitgangspunten**

De hiervoor beschreven ambities zijn vertaald naar concrete uitgangspunten:

- Toepassen gescheiden stelsel d.w.z. regenwater van daken en van wegen wordt aangesloten op een regenwaterriolering die is aangesloten op het oppervlaktewater of bovengenoemd regenwater van daken en wegen wordt direct aangesloten op het oppervlaktewater. Aandachtspunt is eventuele uitloging van bouw materiaal (b.v. geen toepassing van lood en koper in dak materiaal).
- Waterberging realiseren in openbaar gebied. Geen toepassing meer van (schouw)sloten op particulier terrein.
- De waterberging van de uitbreiding Kloosterveen conform de structuurvisie realiseren in brede oost-west structuren en in de laaggelegen waterbergingszone langs de Norgervaart.
- Aandachtspunt is de ontwatering van de bouwpercelen gelet op de aanwezigheid van keileem. Ophoging van de bouwpercelen is noodzakelijk.
- Verbeteren van afwatering tussen noordelijk deel bestaand Kloosterveen I en II en Domeinwijk om wateroverlast in bestaand Kloosterveen te voorkomen.

## 6 **Relevante wateraspecten**

In dit hoofdstuk is de uitwerking van de randvoorwaarden en uitgangspunten per relevant wateraspect beschreven.

### 6.1 *Waterveiligheid*

De kering langs de Drentse Hoofdvaart en Norgervaart heeft een veiligheidsniveau van 1x 100 jaar. Deze norm is voldoende voor de uitbreiding van Kloosterveen. Uit onderzoek uit 2016<sup>1</sup> blijkt dat bij het realiseren van woningbouw in dit gebied, in combinatie met maaiveldophoging tot NAP +11,50 m, de veiligheidsklasse maximaal III bedraagt (veiligheidsnorm 1x100 jaar). Op dit moment geldt er geen verbeteropgave voor deze kaden.

---

<sup>1</sup> Veiligheidsklassen regionale waterkeringen Drenthe, HKV, juni 2016

## 6.2 *Peilen*

Het plangebied kent in de huidige situatie een vrij fors maaiveldhoogteverschil van circa NAP +12,25 m tot NAP +10,50 over circa 700 meter. Op basis van door de gemeente aangeleverde toekomstige maaiveldhoogtekaarten voor het gebied ten noorden van de Drentse Hoofdvaart is de toekomstige hoogte vastgesteld. Deze sluit aan op de bestaande delen van Kloosterveen en bedraagt minimaal NAP +11,50 m. Het huidige landbouwkundige peilregime komt te vervallen. Voor het gebied wordt een streefpeil vastgesteld met een bijbehorende bandbreedte (droge en natte perioden). De gemeente kiest voor een grote mate van drooglegging voor de nieuwe woningen en infrastructuur. Een peilverhoging en/of wijziging van ontwateringsmiddelen (sloten, drainage) kan invloed hebben op de drooglegging bij de bestaande bebouwing langs de Hoofdvaarts-weg Noordzijde. Bij de uitwerking van de planning zal dit nader beschouwd worden.

Voor het gebied ten zuiden van de Drentse Hoofdvaart is nog geen afweging gemaakt over het in te stellen peil. In vergelijking met het gebied ten noorden van de Drentse Hoofdvaart is het maaiveld hier iets hoger en de bodemopbouw iets zandiger.

## 6.3 *Grondwater*

Voor het bepalen van grondwatereffecten is er sprake van leemten in kennis. Er is nog onvoldoende informatie beschikbaar om betrouwbare uitspraken te kunnen doen. Bij de uitwerking van planonderdelen zal (op basis van dan beschikbare gegevens) rekening moeten worden gehouden met effecten op het grondwater.

In algemene zin kan wel wordt opgemerkt dat in plangebied geen peilverlaging is voorzien. De huidige peilen worden gehandhaafd of mogelijk iets verhoogd. De kans op het optreden van verdrogende effecten is daarom beperkt. In omliggend landbouwgebied worden de peilen niet als gevolg van de gebiedsontwikkeling aangepast.

Op basis van de bodemopbouw en hydrologische situatie kan beïnvloeding van het Pelinckbos niet worden uitgesloten. Er zijn echter mogelijkheden om bij de aanpassing van de waterhuishouding de inrichting af te stemmen op het voorkomen van negatieve effecten op het Pelinckbos. Hierbij is van belang dat rekening wordt gehouden met de huidige afwatering, deze zal geïntegreerd kunnen worden in het plan of omgeleid kunnen worden rond het plan. De benodigde compensatie van verhard oppervlak (vasthouden hemelwater) kan in dit nieuwe systeem worden opgenomen.

De kans dat een eventueel beperkt hydrologisch effect ter plaatse van het plangebied invloed heeft op de freatische grondwaterstanden en/of kwel/wegzijging ter plaatse van het Fochteloërveen is volgens indicatieve berekeningen erg klein. De effecten worden nog verder gedempt door het lage waterpeil (kwel) in het landbouwgebied tussen het plangebied en het Fochteloërveen.

## 6.4 *Watercompensatie*

Door de inrichting van het gebied tot woonwijk kan het bergend vermogen afnemen. Enerzijds wordt bestaand water mogelijk gedempt, anderzijds zal de toename verhard oppervlak (daken, wegen, bestrating in tuinen) toenemen. Hieronder zijn enkele indicatieve berekeningen opgenomen. Dit zijn berekeningen in oppervlakten (2D). Dit is voor deze structuurvisie voldoende. Bij de verschillende uitwerkingsplannen zullen meer gedetailleerde bergingsberekeningen gemaakt worden waarbij ook de ingestelde peilen worden betrokken (3D).

### Indicatieve berekening watercompensatie structuurvisie (2D)

Door de aanpassing van de maaiveldhoogte en de nieuwe hoofdstructuur wordt het huidige noord-zuid georiënteerde slotenpatroon voor een groot deel gedempt. Het huidige oppervlak aan

water bedraagt circa 3,3 ha. Deze oppervlakte zal uiteindelijk binnen de plannen weer terug moeten komen.

Voor de berekening van het percentage waterberging is aangenomen dat de woonvlakken bestaan uit 15% infra, 10% water en groen en 75% uitgeefbaar als kavel. Van de uitgeefbare kavel is gemiddeld 70% verhard. Dit betekent dat 52% ( $75\% \times 0,7$ ) van het totale woonvlak kan bestaan uit verhard oppervlak op de kavel. Totaal komt het verharde oppervlak van het woonvlak op 67% (52% kavel + 15% infra). De totale oppervlakte van de woonvlakken is 1.060.000 m<sup>2</sup>. Dit getal vermenigvuldigd met 67% resulteert in 710.000 m<sup>2</sup> verhard oppervlak in de woonvlakken.

In de hoofdstructuur ligt nog 80.000m<sup>2</sup> aan verhard oppervlakte. Samen met de woonvlakken is dat 790.000 m<sup>2</sup> aan verharding. Van deze oppervlakte zal 10%, oftewel 79.000 m<sup>2</sup> (7,9 ha) moeten terugkomen als water.

#### Vervolg toetsing watercompensatie

Om te toetsen of met de voorgenomen hoeveelheid open water de wateropgave van het nieuwe bebouwd gebied voldoet is de volgende informatie nodig:

- Wat zijn de daadwerkelijke oppervlakten demping en toename verhard?
- Wat zijn de maaiveldhoogten en in te stellen waterpeilen?
- Hoe hoog mag de maximale waterstand zijn bij T100?
- Welk klimaatscenario wordt gehanteerd?
- Hoe functioneert het gemaal tijdens extreme situaties (irt vroegere maalstop)?

Op basis van de antwoorden op de vragen zullen waterbergingsberekeningen worden gemaakt (3D). Dit vindt plaats in het kader van de verschillende bestemmingsplannen en omgevingsplannen voor uitwerkingsplannen.

#### 6.5 *Riolering*

Er wordt een gescheiden stelsel toegepast. Waar mogelijk wil de gemeente de oppervlakkige afvoer van hemelwater faciliteren, zodat er minder water via het regenwaterriool hoeft te worden afgevoerd. Deze oppervlakkige afvoer is ook gunstig voor de waterbeleving in de wijk.

#### 6.6 *Waterkwaliteit*

De waterkwaliteit in het projectgebied zal als gevolg van de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers en beperking van de landbouwkundige nutriëntenlast waarschijnlijk verbeteren. Mogelijk kan verontreinigd wegwater in het huidige watersysteem terecht komen. Om dit afspoelen te voorkomen zullen bermen van voldoende breedte worden aangebracht.



**Notitie varianten drooglegging**

## Varianten drooglegging Kloosterveen

### 1. Polder Kloosterveen

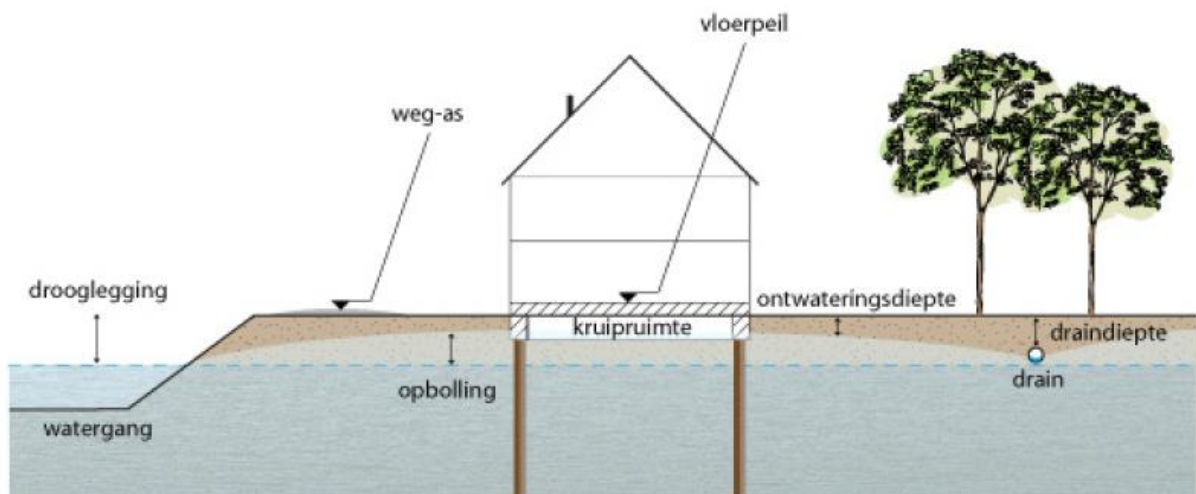
Ten noorden van de Drentse Hoofdvaart en ten oosten van de Norgervaart ligt de polder Kloosterveen. In deze polder ligt het grootste gedeelte van het nieuwe woongebied, evenals het grootste gedeelte van de bestaande wijk Kloosterveen.

Het maaiveld ter plaatse van de huidige woonwijk is bij het bouw- en woonrijp maken opgehoogd en heeft een gemiddelde maaiveldhoogte van NAP +11,50 m. Voor dit gebied geldt een streefpeil van het oppervlaktewater van NAP +10,30 m. De drooglegging voor de woningen is derhalve ca 1,20 meter-mv.

Het nieuwe woongebied is nu nog niet opgehoogd. De maaiveldhoogte is erg variabel en varieert tussen NAP +10,30 m en NAP +12,25 m. De gemiddelde maaiveldhoogte is ca NAP +10,70 m. Dit is nu een landbouwgebied met een bijbehorend landbouwpeil: streefpeil van NAP +9,50 m (winter) en NAP +9,95 m (zomer).<sup>1</sup>

### 2. Varianten maaiveld en waterpeil

Voor het nieuwe woongebied zijn er twee variabelen: de maaiveldhoogte en het in te stellen waterpeil. Een combinatie van deze variabelen leidt tot een bepaalde drooglegging. Zie onderstaande afbeelding.



Figuur 1: toelichting begrippen (bron: gemeente Almere)

Voor de maaiveldhoogte ligt de bandbreedte tussen de huidige maaiveldhoogte in het plangebied en de hoogte van de bestaande wijk Kloosterveen. Voor het waterpeil ligt de bandbreedte tussen het huidige waterpeil in het plangebied en het peil van de bestaande wijk Kloosterveen. Een verdere verlaging van het huidige (relatief lage) landbouwpeil is niet realistisch; een hoger peil instellen dan het peil in het bestaande Kloosterveen is ook niet realistisch nu bestaande Kloosterveen richting het westen (dus door of langs het nieuwe woongebied) afwatert.

<sup>1</sup> In het plangebied ligt een peilscheiding, nabij de rand van de bestaande bebouwing van Kloosterveen. Deze memo beperkt zich tot het gebied westelijk van de peilscheiding, waar nu een landbouwpeil geldt. Oostelijk van deze peilscheiding is het peil reeds gelijk aan het peil van de bestaande woonwijk (zowel zp als wp NAP +10,30 m), dit zal worden gehandhaafd.

In de onderstaande tabel zijn 4 combinaties weergegeven.

Nr	Waterpeil (m+NAP)	Gemiddelde maaiveldhoogte (m+NAP)	Drooglegging (m-mv)*
1	Huidig 9,95	Huidig 10,70	0,75
2		Verhogen 11,50	1,55
3	Verhogen 10,30	Huidig 10,70	0,40
4		Verhogen 11,50	1,20

\* Geen rekening houdend met opbolling van het grondwater tussen 2 sloten

De gemeente heeft in beginsel een voorkeur voor een vrij grote mate van drooglegging in woonwijken, om de volgende redenen:

- Ondergrondse infrastructuur onder de wegen in de wijk (met name riolering) bij voorkeur niet in het grondwater; om dit te bereiken worden wegen bij voorkeur aangelegd met een drooglegging van 1,10 m-mv; dit geldt niet alleen voor hoofdstructuur, maar ook voor woonstraten.
- Maaiveld huizen en tuinen iets hoger aanleggen dan wegen om te voorkomen dat water van wegen afstroomt en bij huizen en in tuinen overlast veroorzaakt. Drooglegging huizen ca 1,30 m-mv.
- Bij grote mate van drooglegging hoeven ook geen/minder ontwateringsmiddelen (zoals drainagegestel) te worden aangebracht om gronden voldoende te ontwateren;

Daarnaast heeft de gemeente vanuit waterveiligheidsoogpunt de voorkeur om het maaiveld in het plangebied op te hogen. De gemeente wil de wijk zodanig hoog aanleggen dat in het geval van overstroming vanuit de boezem (Drentse Hoofdvaart, Norgervaart) de veiligheid van de bewoners niet in het geding komt

Rekening houdend met bovenstaande uitgangspunten, wil de gemeente in het kader van de structuurvisie globaal en kwalitatief verkennen hoe voor het nieuwe woongebied met maaiveldhoogte en waterpeilen kan worden omgegaan. Voor het ophogen van gronden is veel grondtransport nodig, dit heeft milieugevolgen in de vorm van hinder en emissies. Daarnaast leidt een beperkte drooglegging bouwen ertoe dat het water goed zichtbaar en beleefbaar is en zijn woningen zonder kruipruimte mogelijk energiezuiniger (minder warmteverlies via de vloer).

In deze verkenning wordt een bandbreedte-benadering toegepast waarin de 2 extremen worden beoordeeld, dat wil zeggen de variant met de grootste drooglegging en die met de kleinste drooglegging. De realistisch gesproken kleinste drooglegging is 0,75 m, oftewel variant 1. De drooglegging van 0,40 m-mv in variant 3 is niet realistisch. Bij kruipruimteloos bouwen moet de ontwateringsdiepte minimaal 0,5-0,60 m zijn ten opzichte van vloerpeil; daarnaast is vloerpeil 0,20 m hoger dan wegpeil; kortom 0,75 m is het minimum.

De variant met grootste drooglegging is variant 2.

Samenvattend worden beoordeeld:

- Variant 1: huidig waterpeil (9,95), huidig maaiveld (10,70), drooglegging 0,75 meter
- Variant 2: huidig waterpeil (9,95), verhogen maaiveld (11,50), drooglegging 1,55 meter

De effecten van tussenliggende varianten kunnen worden afgeleid uit de effecten van deze twee varianten.

### 3. Analyse en beoordeling varianten

In deze paragraaf worden de varianten kort en kwalitatief (door middel van expert judgement) beoordeeld op de volgende (milieu)aspecten<sup>2</sup>:

- Grondbalans
- Waterberging
- Waterveiligheid
- Waterkwaliteit
- Natuur in de wijk
- Uitstraling/beleving water in de wijk
- Energiezuinigheid woningen

#### Grondbalans

Variant	Analyse	Effect
Variant 1	In deze variant wordt het maaiveld niet integraal opgehoogd, er is geen aanvoer van grond nodig voor maaiveldverhoging. De laagste delen worden benut voor realisatie van water / groen. Vrijkomende grond wordt gebruikt voor het ophogen van de woondelen.	+
Variant 2	Ca 130 ha = 1.300.000 m <sup>2</sup> x 0,75 m = 975.000 m <sup>3</sup> grond aanvoeren voor ophoging.	-

#### Waterberging

Variant	Analyse	Effect
Variant 1	In het plan zijn (qua oppervlakte) robuuste waterstructuren opgenomen, met veel ruimte voor waterberging. Vanwege de beperkte drooglegging, kan in deze variant slechts een zeer beperkte schijf water geborgen worden. De berging zal gevonden moeten worden in het platte vlak, dus meer ruimtebeslag voor waterberging.	-
Variant 2	In deze variant liggen de woningen hoog boven het waterpeil, er kan er een grote schijf water geborgen worden zonder overlast voor woningen.	+

#### Waterveiligheid

Variant	Analyse	Effect
Variant 1	In deze variant is het maaiveld 10,70. Het peil van de boezem is 11,40 en zal in hoogwatersituaties nog hoger zijn. Ingeval van overstroming vanuit de boezem is de woonwijk in deze variant zeer kwetsbaar, en kan de wijk te maken krijgen met een grote schijf water. Er zijn grote veiligheidsrisico's.	-
Variant 2	In deze variant is het maaiveld 11,50. Het peil van de boezem is 11,40 en zal in hoogwatersituaties nog hoger zijn. Ingeval van overstroming vanuit de boezem is de woonwijk in deze variant beperkt kwetsbaar, de wijk kan te maken krijgen met een beperkte schijf water. Veiligheidsrisico minimaal.	+

<sup>2</sup> Aangezien de beide varianten uitgaan van handhaven van het bestaande (landbouw)peil, zijn geen grondwatereffecten te verwachten. Het aspect grondwater wordt daarom niet beoordeeld.

### Waterkwaliteit

Variant	Analyse	Effect
Variant 1	Gelet op de beperkte drooglegging voor de woningen zal het waterpeil strak gehandhaafd moeten worden, er is geen ruimte voor fluctuatie. Hierdoor kan de zuiverende werking van (natuurvriendelijke) oeverzones slechts minimaal worden benut.	-
Variant 2	Gelet op de ruime drooglegging voor woningen, leidt een tijdelijke hogere waterstand niet tot overlast voor woningen, zodat er volop ruimte is voor fluctuatie. De zuiverende werking van (natuurvriendelijke) oevers kan optimaal worden benut.	+

### Natuur in de wijk

Variant	Analyse	Effect
Variant 1	Gelet op de beperkte drooglegging voor de woningen zal het waterpeil strak gehandhaafd moeten worden, er is geen ruimte voor fluctuatie. Dit is nadelig voor natuurontwikkeling langs waterstructuren (bijv. natuurvriendelijke oevers).	-
Variant 2	Gelet op de ruime drooglegging voor woningen, leidt een tijdelijke hogere waterstand niet tot overlast voor woningen, zodat er volop ruimte is voor fluctuatie. Dit biedt goede kansen voor natuurontwikkeling langs waterstructuren (bijv. natuurvriendelijke oevers).	+

### Uitstraling/beleving water in de wijk

Variant	Analyse	Effect
Variant 1	In deze variant ligt het waterpeil dichtbij het maaiveld; ca 0,45 m dichtbij het maaiveld dan in het bestaande Kloosterveen. Hierdoor kan het water optimaal beleefd worden.	+
Variant 2	In deze variant ligt het water diep, op ruime afstand van het maaiveld (afstand maaiveld-water nog ca 0,35 m meer dan in bestaand Kloosterveen). Dit is ongunstig voor de beleving van het water.	-

### Energiezuinigheid woningen

Variant	Analyse	Effect
Variant 1	In deze variant moeten woningen kruipruimteloos gebouwd. In die situatie wordt warmteverlies in beperkte mate tegengegaan.	0/+
Variant 2	In deze variant kunnen woningen met kruipruimtes worden gebouwd. Er kan enig warmteverlies optreden.	0/-

#### 4. Conclusie

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingen samengevat weergegeven.

<b>Aspect</b>	<b>Variant 1</b>	<b>Variant 2</b>
Grondbalans	+	-
Waterberging	-	+
Waterveiligheid	-	+
Waterkwaliteit	-	+
Natuur in de wijk	-	+
Uitstraling/beleving in de wijk	+	-
Energiezuinigheid woningen	0/+	0/-

Gelet op deze analyse kan geconcludeerd worden dat variant 1 leidt tot minder grondverzet, tot een goede beleving van het water in de wijk en tot energiezuinige woningen. Variant 2 leidt tot meer grondverzet, maar deze variant heeft voordelen bij waterberging, waterveiligheid, waterkwaliteit en natuurontwikkeling.

## **Toelichting verkeersmodellering**

## Toelichting verkeersmodellering Structuurvisie Kloosterveen

De commissie m.e.r. vraagt om een toelichting te geven op uitgangspunten en aannames van het gehanteerde verkeersmodel. In deze memo is deze toelichting opgenomen.

### Gehanteerde model

Het beschikbare verkeersmodel is het Verkeersmodel Assen. Het verkeersmodel is onderdeel geweest van het model Regiovisie Groningen-Assen en is ingebed in het NRM<sup>1</sup> met basisjaar 2004, met basisprognose 2020/2030 gebaseerd op het EC-scenario.<sup>2</sup> In de loop der jaren is het een stand-alone verkeersmodel geworden, wat in 2010 verder verfijnd is binnen Assen. Het basisjaar van het verkeersmodel Assen is 2004 met een basisprognoses 2020 en 2030 (EC-scenario). Het verkeersmodel beschikt over de modaliteiten auto en vracht voor de etmaal-, ochtendspits- en avondspitsperiode.

Assen werkt aan het programma FlorijnAs dat een aantal grootschalige infrastructurele werken met zich mee brengt. Vanaf 2014 wordt intensief gewerkt aan realisatie hiervan. In verband met de werken worden regelmatig ingrijpende omleidingen ingesteld. Daardoor is het niet mogelijk geweest voldoende zuivere tellingen te houden die als input kunnen dienen voor het basisjaar van een nieuw verkeersmodel voor Assen. Daarom is geen recentere verkeersmodel beschikbaar dan het gebruikte.

Wel is het model zo goed mogelijk geüpdatet. Kloosterveen zelf ligt redelijk geïsoleerd van Assen in de zin dat de omleidingen in Assen naar verwachting van beperkte invloed zijn voor Kloosterveen zelf. Daarom is het verkeer van Kloosterveen wel gekijkt op recente tellingen. Voor de berekeningen Kloosterveen is een jaar 2016 gemaakt met behulp van een interpolatie tussen 2004 en 2030, waarbij de reeds gerealiseerde ontwikkelingen over de jaren in zijn geheel zijn meegenomen.

Er zijn twee controles uitgevoerd met recente informatie:

1. Berekende verkeerseffecten zijn vergeleken met NRM- verkeersmodel 2016. Dit NRM verkeersmodel is voor de regio minder verfijnd maar geeft op de hoofdwegen wel een representatief beeld van de verwachte verkeersstromen. In dit NRM-verkeersmodel wordt gerekend met de recente inzichten ten aanzien van de regionale mobiliteitsontwikkeling en andere belangrijke ruimtelijke ontwikkelingen.
2. Er is een toetsing uitgevoerd aan de hand van gemeentelijke en provinciale telgegevens. Aan de hand van de tellingen in Kloosterveen zijn de gerelateerde verkeersstromen van Kloosterveen gekalibreerd, waardoor het verkeersbeeld overeen komt met de huidige verkeersstromen op straat. Deze correctie is meegenomen in de berekeningen voor 2030.

Specifiek voor het voorkeursalternatief is gekeken naar de capaciteit van het grote scholencluster nabij de weg De Boomgaard. Uit recente leerlingprognoses blijkt dat dit cluster niet meer groeit meer qua capaciteit ongeveer stabiel blijft. Dit is in het verkeersmodel verwerkt.

### Zichtjaar 2035 2040

Het verkeersmodel is nog gebaseerd op de NRM's die rekenen met het EC-scenario. Deze NRM's hebben geen zichtjaar dat verder gaat dan 2030. Derhalve is er nooit een basisprognose voor 2035 of 2040 gemaakt in het verkeersmodel voor Assen.

De structuurvisie heeft een looptijd tot 2035. De woningaantallen voor 2035 (de maximale plancapaciteit van 2500 woningen) zijn door in het verkeersmodel gemodelleerd voor het jaar 2030.

---

<sup>1</sup> NRM: Nederlands Regionaal Model

<sup>2</sup> EC: European Coördination



## **Informatie verkeer en geluid fase 1**

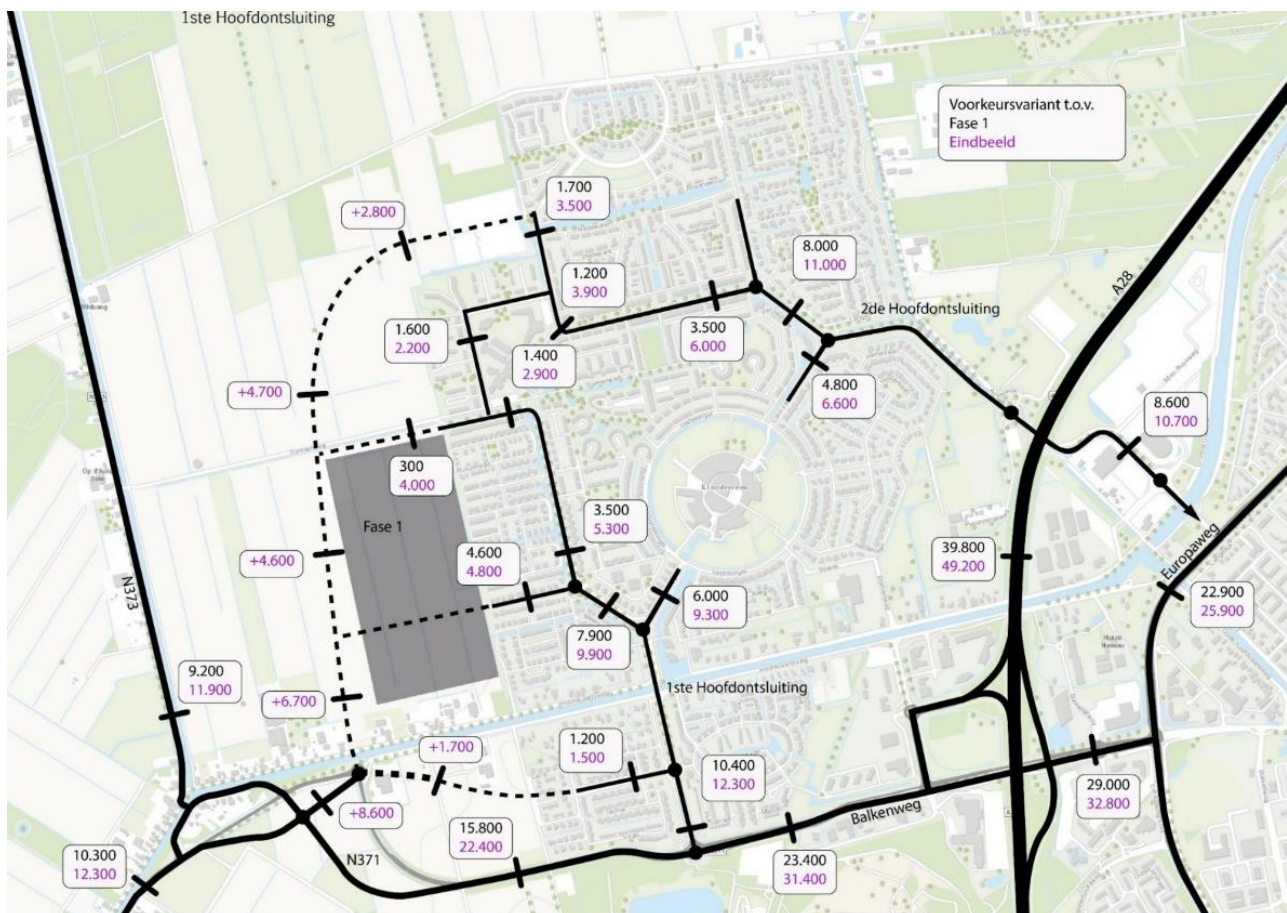
## Bijlage verkeer en geluid in fase 1

In deze bijlage wordt kort ingegaan op de verkeerssituatie en de geluidssituatie in fase 1. Er wordt ingegaan op de situatie dat fase 1 volledig is gerealiseerd (500 woningen toegevoegd in 2022). Hierbij wordt geanalyseerd in hoeverre de effecten van de voorkeursvariant (eindbeeld) in fase 1 al genaderd worden.

### Verkeer

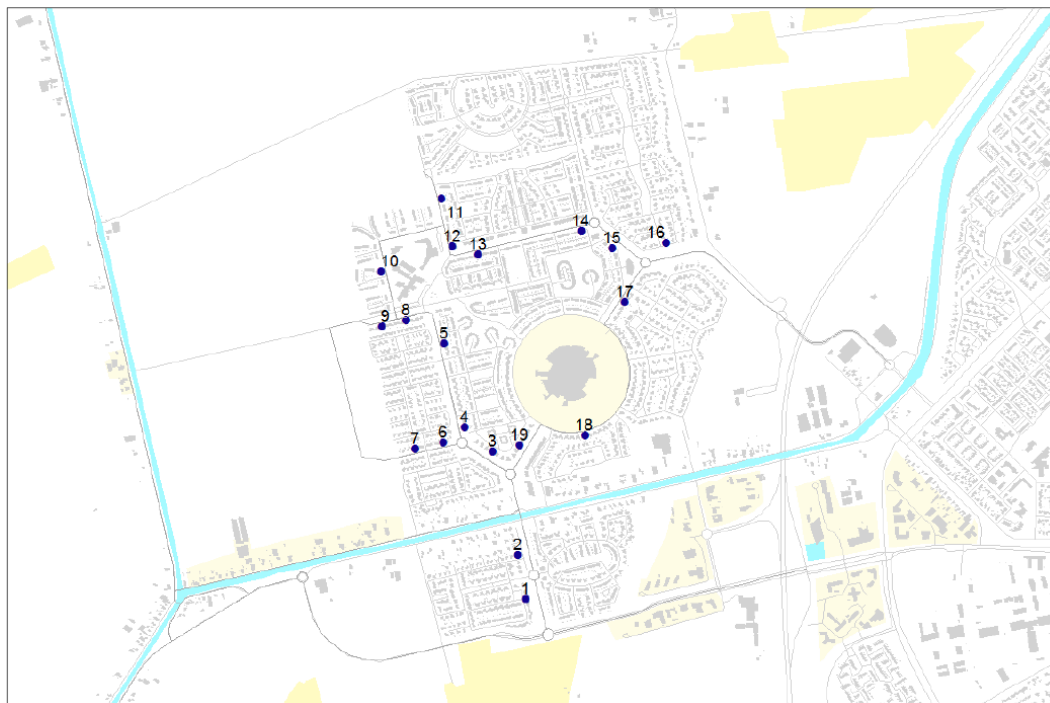
Fase 1 is doorgerekend met het verkeersmodel. In fase 1 zal er reeds vrij veel autoverkeer rijden over de Rosa Spierweg, de intensiteiten naderen de intensiteiten van de voorkeursvariant (eindbeeld). De verkeerseffecten zijn in deze straat dus ook overeenkomstig de voorkeursvariant (eindbeeld), zoals beschreven in hoofdstuk 6. Ook de mitigerende maatregel die betrekking heeft op de menging van autoverkeer en fietsverkeer op de Rosa Spierweg, zoals benoemd in hoofdstuk 6, is in fase 1 reeds relevant.

De Aletta Jacobsweg zal in veel mindere mate worden gebruikt. Op en langs deze weg treden de effecten van de voorkeursvariant (eindbeeld) in fase 1 dus nog niet op.



## Geluid

Voor fase 1 is de geluidbelasting doorgerekend. De resultaten zijn hieronder gepresenteerd samen met de geluidbelastingen behorende bij het voorkeursalternatief (eindbeeld). In fase 1 naderen de geluidbelastingen op de Rosa Spierweg de geluidbelasting van de voorkeursvariant (eindbeeld). De geluidbelastingen op de Aletta Jacobsweg zijn nog beduidend lager dan de geluidbelasting in de voorkeursvariant (eindbeeld).



Weergavelocaties voor geluidseffecten

locatie	adres	voorkeursalternatief 2030 (dB)	faseringsvariant 2022 (dB)
1	Virgo	54,8	54,0
2	Aquarius	59,5	58,7
3	Dilletuin	61,4	60,5
4	Aletta Jacobsweg (NZ)	61,0	59,5
5	Aletta Jacobsweg (NZ)	58,1	55,1
6	Rosa Spierweg	58,1	57,8
7	Rosa Spierweg	57,0	56,8
8	Aletta Jacobsweg (OW)	55,7	52,5
9	Aletta Jacobsweg OW)	56,9	47,0
10	De Boomgaard	54,9	53,5
11	Hildegard van Bingenweg (NZ)	56,4	54,9
12	Hildegard van Bingenweg (NZ)	58,5	54,6
13	Hildegard van Bingenweg (OW)	58,8	54,3
14	Hildegard van Bingenweg (OW)	61,0	58,8
15	Perzikstraat	60,2	58,9
16	Lange Hout	57,8	56,9
17	Caro van Eyckweg	58,7	57,2
18	Vestesingel	59,5	58,4
19	Dilletuin	62,3	60,7

Berekende gecumuleerde geluidsbelastingen (indicatief) zonder correcties correctie conform artikel 110g Wgh

## Tabel zienswijzen op NRD

## Tabel zienswijzen op NRD

Indiener	Opmerking	Verwerking in MER / SV
Gemeente Midden Drenthe	Geen opmerkingen	N.v.t.
Gemeente Noordenveld	Aandacht voor randen nieuwe woongebied	In Structuurvisie en bij uitwerking aandacht voor randen
	Geen ontsluiting op Koelenweg	Onderwerp van overleg tussen gemeenten Assen en Noordenveld
Bewoners Virgo	In MER voldoende aandacht voor effecten verkeer, geluid en lucht	Ten behoeve van het Plan-MER zijn berekeningen geluid en lucht uitgevoerd, zie 4.9 en 5.9 MER. Het gehanteerde detailniveau is passend voor een Plan-MER, bij uitwerking zullen nadere analyses plaatsvinden
Waterschap Drents-Overijsselse Delta	Analyses grondwatereffecten kwantitatief	In overleg met waterschap besloten dat kwalitatieve analyse toereikend is (i.v.m. niet verlagen waterpeil)
	Voldoende aandacht voor inpassing in watersysteem. Besteed aandacht aan effecten oppervlaktewater, grondwater, waterkwaliteit, natuur, klimaatverandering	Zie 4.4 en 5.4 van het Plan-MER
A. van de Vijver	Alternatieven niet richten op intern autoverkeer, maar meer extern richten. In alternatievenontwikkeling aandacht besteden aan water, ecologie en duurzaamheid.	Zie hoofdstuk 3 van het Plan-MER voor beschrijving aanpak alternatieven. Dit is in lijn met het advies van de commissie m.e.r.