



## **Pompstation Delft - voorstel geluideisen**



## Pompstation Delft - voorstel geluideisen

opdrachtgever      Eneco Generation & Storage  
rapportnummer      F 21740-2-RA-001  
datum                11 september 2019  
referentie            GL/GL/AvdS/F 21740-2-RA-001  
verantwoordelijke   ir. G.W. Lassche  
opsteller              ir. G.W. Lassche  
                              +31 85 8228502  
                              g.lassche@peutz.nl

peutz bv, postbus 7, 9700 aa groningen, +31 85 822 85 00, groningen@peutz.nl, www.peutz.nl  
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>5</b>
2.1	Locatie	5
2.2	Globale beschrijving pompstation	5
2.3	Beoordelingscriteria	6
<b>3</b>	<b>Berekeningen</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Voorstel geluideis</b>	<b>9</b>
4.1	Binnengeluidniveaus	9
4.2	Geluidniveaus in de omgeving	9
4.3	Optie: geluideisen aan gebouw	11
4.4	Algemeen	12
<b>5</b>	<b>Conclusie</b>	<b>13</b>

## 1 Inleiding

In opdracht van Eneco Generation & Storage (verder te noemen: Eneco) is een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijk in de omgeving van het geprojecteerde pompstation te Delft optredende geluidniveaus. Eneco is voornemen een pompstation te realiseren nabij de hoek Laan der Verenigde Naties / Sadatweg.

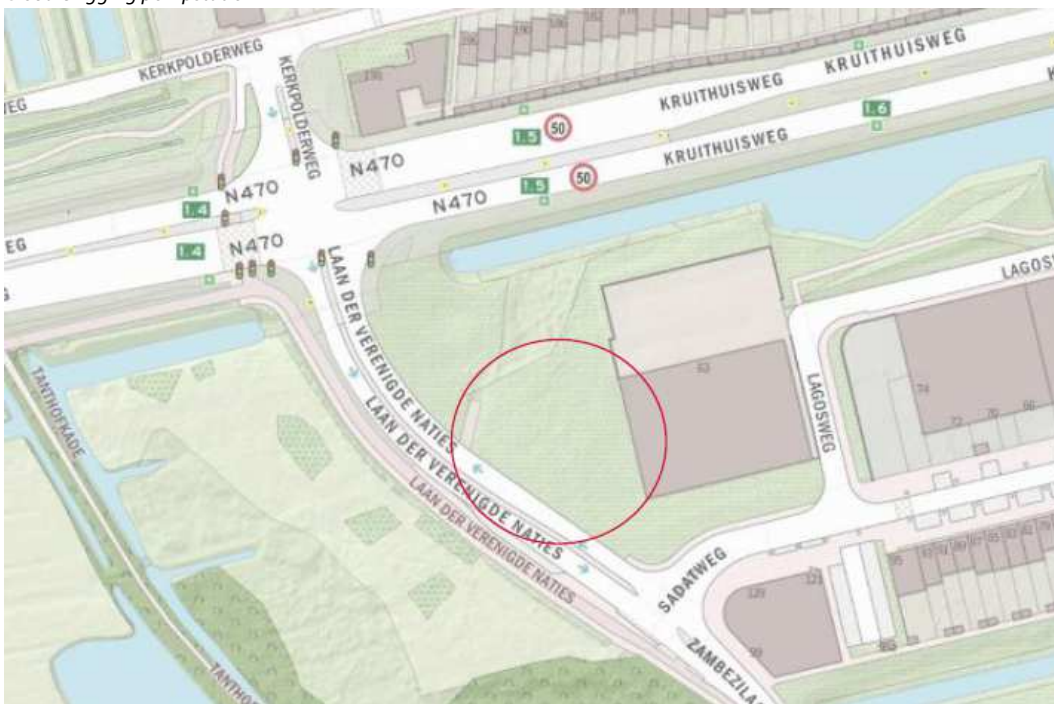
De geluidniveaus ten gevolge van het pompstation zullen nabij woningen moeten voldoen aan reële criteria. Aan de hand daarvan is, uitgaande van het huidige ontwerp van het station, nagegaan in hoeverre het mogelijk is daaraan te voldoen en middels welke geluideisen in het bestek hieraan voldaan kan worden. In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd en een voorstel uitgewerkt voor geluideisen.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Locatie

In onderstaande afbeelding 2.1 wordt de locatie van het pompstation globaal aangeduid.

f2.1 Globale ligging pompstation



Het pompstation zal op korte afstand (3 tot maximaal 6,4 m) van het naastliggende bedrijfspand worden gerealiseerd. Maatgevend voor de beoordeling van de geluidniveaus zijn de woningen direct ten zuidoosten van de locatie (woningen vanaf de 1<sup>e</sup> etage gelegen in de hoek Sadatweg/Zambezilaan) en de woningen aan de noordzijde van de Kruithuisweg (woningen aan de Burgemeestersrand). Voor laatstgenoemde woningen geldt dat tussen deze woningen en de Kruithuisweg een geluidscherm is gelegen met een hoogte van circa 3,5 m.

### 2.2 Globale beschrijving pompstation

Het pompstation omvat een gebouw waarin alle relevante geluidbronnen zijn ondergebracht. De globale afmetingen van het gebouw bedragen circa 36 x 15 x 13,5 m (lengte x breedte x hoogte).

Op de begane grondvloer bevinden zich een aantal pompen. Rekening wordt gehouden met een 8-tal pompen variërend van circa 400 kW tot circa 1400 kW. Deze pompen zullen niet

tegelijktijd in bedrijf zijn. Uitgegaan wordt van bedrijf met maximaal 6 pompen met een totaal vermogen van 5200 kW.

Op de verdiepingvloer (vanaf 10 m) bevinden zich de frequentie-omvormers (FO's). Rekening wordt gehouden met een 8-tal FO's verdeeld over 4 ruimten (2 FO's per ruimte). Van de 8 FO's zullen maximaal 6 in bedrijf zijn.

Betreffende de ventilatie wordt uitgegaan van het volgende:

- aanvoer ventilatielucht pompenruimte: rooster laag in de oostgevel nabij de noordelijke hoek (op korte afstand van de blinde gevel van het naastliggende bedrijfspan)
- afvoer ventilatielucht pompenruimte: geforceerd middels een tweetal ventilatoren met een uitlaat op het dak (niveau 10 m) aan de zuidwestzijde;
- aanvoer ventilatielucht FO-ruimte: per ruimte één aanzuigrooster in de gevel (in totaal 2 stuks in de westgevel en 2 stuks in de oostgevel);
- afvoer ventilatielucht FO-ruimte: per ruimte een aantal afvoerpijpen op het dak.

Daarnaast wordt rekening gehouden met een beperkte bijdrage van overige technische installaties (bijvoorbeeld airco-units) op het dak.

Vooralsnog wordt uitgegaan van continu bedrijf gedurende het gehele etmaal.

### 2.3 Beoordelingscriteria

Gelet op de woonomgeving (relatief drukke wegen, gemengd gebied wonen/werken) wordt vooralsnog uitgegaan van een standaard grenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde. Deze grenswaarde komt overeen met langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus van maximaal 50 dB(A) in de dagperiode (7 – 19 uur), maximaal 45 dB(A) in de avondperiode (19 – 23 uur) en maximaal 40 dB(A) in de nachtperiode (23 – 7 uur).

Gelet op het continue karakter van het geluid is de nachtperiode maatgevend (en derhalve een langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus van maximaal 40 dB(A) op de gevel van de woningen).

Voor zover bekend heeft de gemeente voor deze omgeving geen strengere eisen (lees: lagere grenswaarden) opgenomen in geluidbeleid.

Betreffende de maximale geluidniveaus (piekgeluiden) mag normaliter uit worden gegaan van grenswaarden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode. Het pompstation geeft normaal gesproken geen aanleiding tot het optreden van piekgeluiden. Gelet hierop zal dit vooralsnog buiten beschouwing worden gelaten.

Gelet op de wettelijke bepalingen ten aanzien van geluidniveaus op arbeidsplaatsen zou binnen de gebouwen een geluidniveau van 85 dB(A) mogen optreden. Bij voorkeur wordt evenwel uitgegaan van een geluidniveau van 80 dB(A).

Vooralsnog wordt uitgegaan van 85 dB(A) als maximale waarde.

## 3 Berekeningen

Aan de hand van de beschikbaar gestelde informatie is een rekenmodel opgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van module C van de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' (HMRI 1999).

Met behulp van dit rekenmodel zijn de geluidniveaus ter plaatse van de gevels van de nabijgelegen woningen berekend. Betreffende spectrale verdeling van het geluid is uitgegaan van ervaringsgegevens verkregen uit geluidmetingen aan vergelijkbare installaties.

De geluidbronsterkten van de verschillende onderdelen van het pompstation zijn vervolgens zodanig aangepast dat bij de maatgevende woningen (hoek Sadatweg) in de nachtperiode juist voldaan wordt aan een grenswaarde van 40 dB(A).

In onderstaande tabel 3.1 wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde geluidbronsterkten

t3.1 Geluidbronsterkten

Omschrijving	Geluidvermogen ( $L_W$ ) of immissierelevante bronsterkte ( $L_{WR}$ )	$L_W$ of $L_{WR}$ in dB(A)
Pompenruimte:		
– gevels en dak (totaal)	$L_W$	80
– aanvoer ventilatielucht (rooster oostgevel), totaal	$L_W$	82
– afvoer ventilatielucht (uitlaten dak, totaal)	$L_{WR}$	78
FO-ruimten:		
– gevels en daken (totaal alle FO-ruimten)	$L_W$	72
– aanvoer vent.lucht (roosters oost-/westgevel, totaal alle FO-ruimten)	$L_W$	78
– afvoer ventilatielucht (uitlaten dak, totaal alle FO-ruimten)	$L_{WR}$	80
Overige bronnen (totaal)	$L_{WR}$	70*

\* nachtperiode. Voor de dag- en de avondperiode is eventueel een hogere geluidbronsterkte toelaatbaar

De in de tabel genoemde geluidbronsterkten worden realiseerbaar geacht. Hierbij wordt uitgegaan van het volgende:

- een geluidniveau binnen de pompenruimte en de FO-ruimten van ten hoogste 85 dB(A). Dit kan worden bewerkstelligd door het toepassen van relatief geluidarme installaties, eventueel in combinatie met het toepassen van een geluidabsorberende bekleding aan de binnenzijde van de gevels;
- toepassing van dubbel gesloten stalen gevelconstructies (sandwichpanelen) gevuld met minerale wol (geen hardschuim) en een stalen dakconstructie voorzien van minerale wol en dakbedekking. Aan de binnenzijde van de ruimte eventueel extra voorzien van geluidabsorptie (zie hierboven). Uitgaande van een representatief geluidsspectrum voor de pompinstallaties en de FO's moet rekening worden gehouden met een gemiddelde

geluidisolatie van circa 31 dB(A) voor de gevels en het dak van de pompenruimte en circa 36 dB(A) voor de gevels en de daken van de FO-ruimte.

Het verschil in geluidisolatie is het gevolg van het verschil in het geluidsspectrum (FO's zijn hoogfrequenter van karakter dan pompen waardoor deze effectiever worden geïsoleerd).

Uiteraard is een akoestisch gelijkwaardige constructie eveneens mogelijk;

- ventilatieroosters in de gevels voorzien van een geluiddempende constructie (geluidgedempt ventilatierooster of korte coulissendemper). De uiteindelijk te realiseren invoegdemping (geluidreductie) is afhankelijk van de benodigde hoeveelheid ventilatielucht;
- afvoer ventilatielucht: toepassing van geluidarme ventilatoren eventueel voorzien van een geluiddemper in de uitblaas;
- toepassing van geluidarme technische installaties.



## 4 Voorstel geluideis

### 4.1 Binnengeluidniveaus

De binnen de verschillende ruimte optredende gemiddelde geluidniveaus (equivalente geluidniveaus  $L_{Aeq}$ ) dienen beperkt te blijven tot:

- maximaal 85 dB(A) in de pompenruimte
- maximaal 85 dB(A) in de FO-ruimten
- maximaal 50 dB(A) in de bedieningsruimte
- maximaal 60 dB(A) in de overige ruimten

Bij de bepaling van de binnengeluidniveaus mag geen ruimtemiddeling worden toegepast en geen correctie voor de ruimte-akoestische eigenschappen. De waarden gelden voor de totale geluidniveaus van alle aanwezige apparatuur en installaties.

De leverancier geeft de consequenties aan indien de geluidniveaus in de pompenruimte en de FO-ruimten maximaal 80 dB(A) mogen bedragen.

### 4.2 Geluidniveaus in de omgeving

De geluidbronsterkten van de verschillende installatie onderdelen zullen maximaal de in onderstaande tabel 4.1 weergegeven waarden mogen bedragen.

t4.1 Maximale geluidbronsterkten

Omschrijving	Geluidvermogen ( $L_W$ ) of immissierelevante bronsterkte ( $L_{WR}$ ) in dB(A)	$L_W$ of $L_{WR}$
Pompenruimte:		
– gevels en dak (totaal)	$L_W$	80
– aanvoer ventilatielucht (rooster oostgevel), totaal	$L_W$	82
– afvoer ventilatielucht (uitlaten dak, totaal)	$L_{WR}$	78
FO-ruimten:		
– gevels en daken (totaal alle FO-ruimten)	$L_W$	72
– aanvoer vent.lucht (roosters oost-/westgevel, totaal alle FO-ruimten)	$L_W$	78
– afvoer ventilatielucht (uitlaten dak, totaal alle FO-ruimten)	$L_{WR}$	80
Overige bronnen (totaal)	$L_{WR}$	70*

\* nachtperiode. Voor de dag- en de avondperiode is eventueel een 10 dB hogere geluidbronsterkte toelaatbaar

In overleg is het mogelijk een andere verdeling van de geluidbronsterkten over de verschillende geluidbronnen te hanteren. De totale geluidbronsterkte zal evenwel beperkt moeten blijven tot maximaal 87 dB(A).

Ongeacht de in tabel 4.1 genoemde maximale geluidbronsterkten zullen de equivalente geluidniveaus in de omgeving beperkt dienen te blijven tot de onderstaande waarden:

- meetpunt A (meethoogte 5 m): 40 dB(A)
- meetpunt B (meethoogte 5 m): 39 dB(A)
- meetpunt C (meethoogte 5 m): 36 dB(A)

Ter plaatse van alle gevels van woningen mag het invallende geluidniveau niet meer bedragen dan 40 dB(A).

Deze waarden gelden als absolute waarde zonder plustolerantie.

Bij het optreden van duidelijk herkenbaar tonaal geluid zullen de gemeten geluidniveaus 5 dB strenger worden beoordeeld.

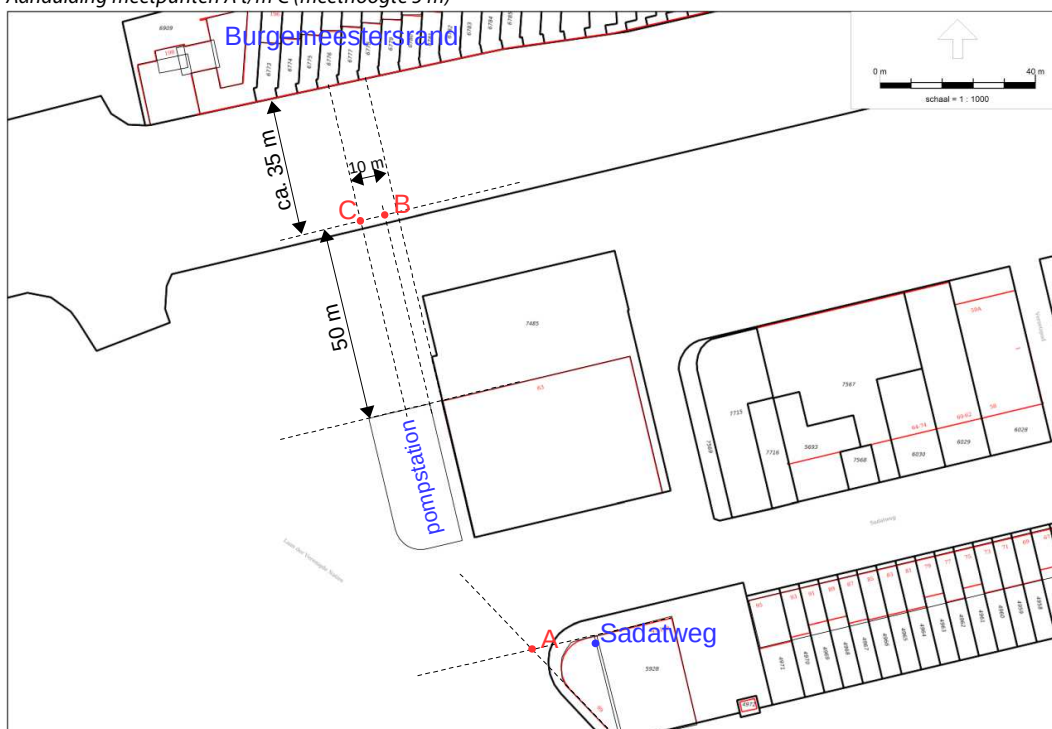
**Meetpunt A** is gelegen ten zuiden van het pompstation op de hoek van de Sadatweg en de Laan der Verenigde Naties (op het snijpunt van de gevellijnen van het kantoorgebouw). De afstand tot het pompstation bedraagt circa 33 meter.

**Meetpunt B** is gelegen op een afstand van circa 50 meter ten noorden van het pompstation in het verlengde van de oostgevel. De afstand van meetpunt B tot de woningen aan de Burgemeestersrand bedraagt circa 35 meter.

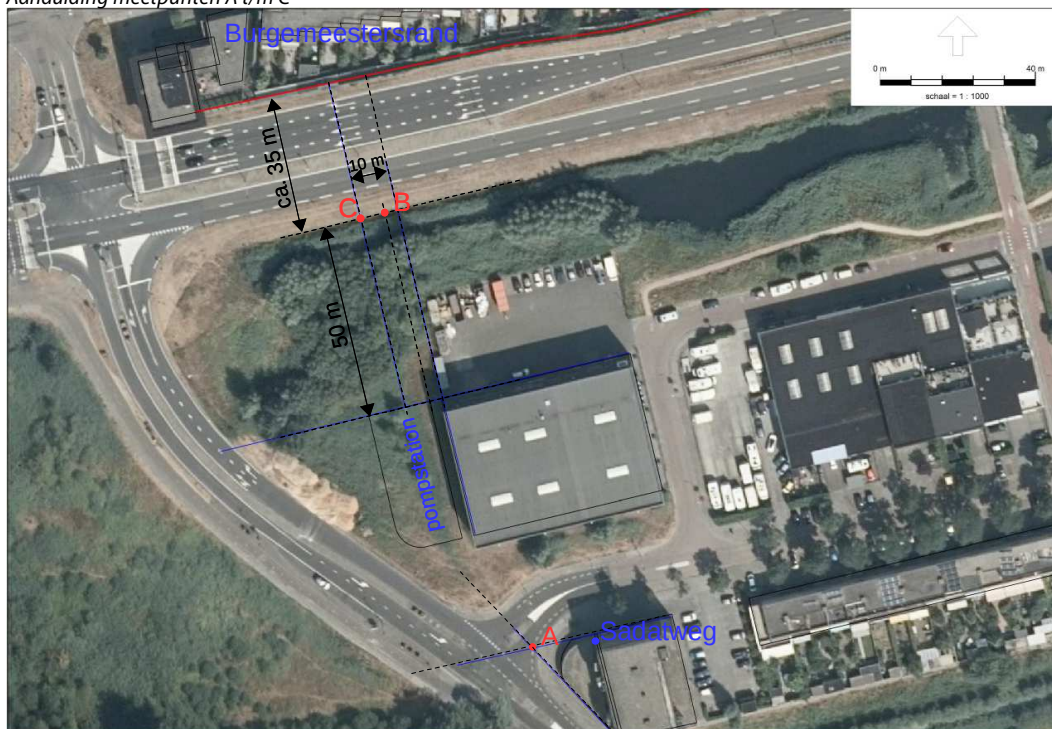
**Meetpunt C** is eveneens gelegen op een afstand van circa 50 meter ten noorden van het pompstation en circa 35 meter ten zuiden van de gevels van de woningen aan de Burgemeestersrand. De afstand tot de gevellijn van het naastliggende bedrijf is 10 meter.

In onderstaande afbeeldingen 4.1 en 4.2 is de ligging van de genoemde meetpunten aangeduid.

f4.1 Aanduiding meetpunten A t/m C (meethoogte 5 m)



#### f4.2 Aanduiding meetpunten A t/m C



De eventueel optredende piekgeluiden (maximale geluidniveaus, gemeten op meterstand 'fast') mogen niet meer dan 10 dB hoger zijn dan de hierboven genoemde equivalente geluidniveaus. Het aantal malen van optreden dient dan zodanig te zijn dat de piekgeluiden geen bijdrage leveren aan de equivalente geluidniveaus.

#### 4.3 Optie: geluideisen aan gebouw

Indien het civiele gedeelte van het pompstation geen integraal onderdeel uitmaakt van de leverantie zullen de volgende geluideisen aan de gevel- en dakconstructie en de ventilatievoorzieningen gelden.

Het totaal door de gevels en de daken van het pompstation uitgestraalde geluid dient beperkt te blijven tot de waarden in onderstaande tabel 4.2.

#### t 4.2 Geluideisen civiel gedeelte

Omschrijving	Geluidvermogen ( $L_W$ ) of immissierelevante bronsterkte ( $L_{WR}$ )	$L_W$ of $L_{WR}$ in dB(A)
Totaal gevels pompenruimte (INCLUSIEF ventilatie)	$L_W$	84
Totaal dak pompenruimte (EXCLUSIEF ventilatie)	$L_W$	69
Totaal dakventilatoren pompenruimte	$L_{WR}$	78
Totaal gevels FO-ruimten (INCLUSIEF ventilatie)	$L_W$	79
Totaal daken FO-ruimten (EXCLUSIEF ventilatie)	$L_W$	70
Totaal dakventilatoren FO-ruimten	$L_{WR}$	80

Bij de bepaling van de geluidvermogens van de gevel- en dakdelen en de ventilatievoorzieningen moet rekening worden gehouden met een binnengeluidniveau van 85 dB(A) en de nader te specificeren spectrale verdeling van het geluid. Voor de ventilatievoorzieningen gelden uiteraard de totale geluidniveaus van het doorgestraalde geluid en het geluid van eventuele ventilatoren (in geval van geforceerde ventilatie).

De in tabel 4.2 genoemde geluidvermogens gelden als absolute waarde zonder plustolerantie.

Ter beperking van de binnen de pompenruimte en de FO-ruimten optredende geluidniveaus zullen de wanden worden bekleed met een geluidabsorberende bekleding. Uitgegaan moet worden van de volgende hoeveelheden absorptie (gemiddelde over de oktaafbanden met middenfrequenties 125 t/m 2000 Hz):

- pompenruimte: 450 m<sup>2</sup>OR
- FO-ruimten, per ruimte: 110 m<sup>2</sup>OR

#### 4.4 Algemeen

Controlemetingen en -berekeningen zullen worden uitgevoerd in overeenstemming met de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' (HMRI 1999). De hierbij te gebruiken meetapparatuur zullen voldoen aan de hierin gestelde criteria gebaseerd op internationale normen.

De metingen en berekeningen zullen worden uitgevoerd in dB(A) en voor alle oktaafbanden met middenfrequenties van 31,5 Hz t/m 8000 Hz.

Bij het optreden van duidelijk herkenbare tonen zullen de buiten optredende geluidniveaus 5 dB strenger worden beoordeeld.

De metingen zullen worden uitgevoerd onder de door de opdrachtgever te specificeren bedrijfsvoeringen met de installaties.

## 5 Conclusie

Ter beperking van de geluidniveaus op arbeidsplaatsen worden eisen gesteld aan de binnen de verschillende ruimten optredende geluidniveaus. Deze zijn opgenomen in paragraaf 4.1.

Om te kunnen voldoen aan de grenswaarden ten aanzien van de geluidniveaus in de (woon)omgeving wordt voorgesteld eisen te stellen aan de maximale geluidbronsterkten en de geluidniveaus in enkele punten op grotere afstand van het pompstation (zie paragraaf 4.2).

De gestelde geluideisen worden realiseerbaar geacht.

Dit rapport bevat 13 pagina's

Groningen,

