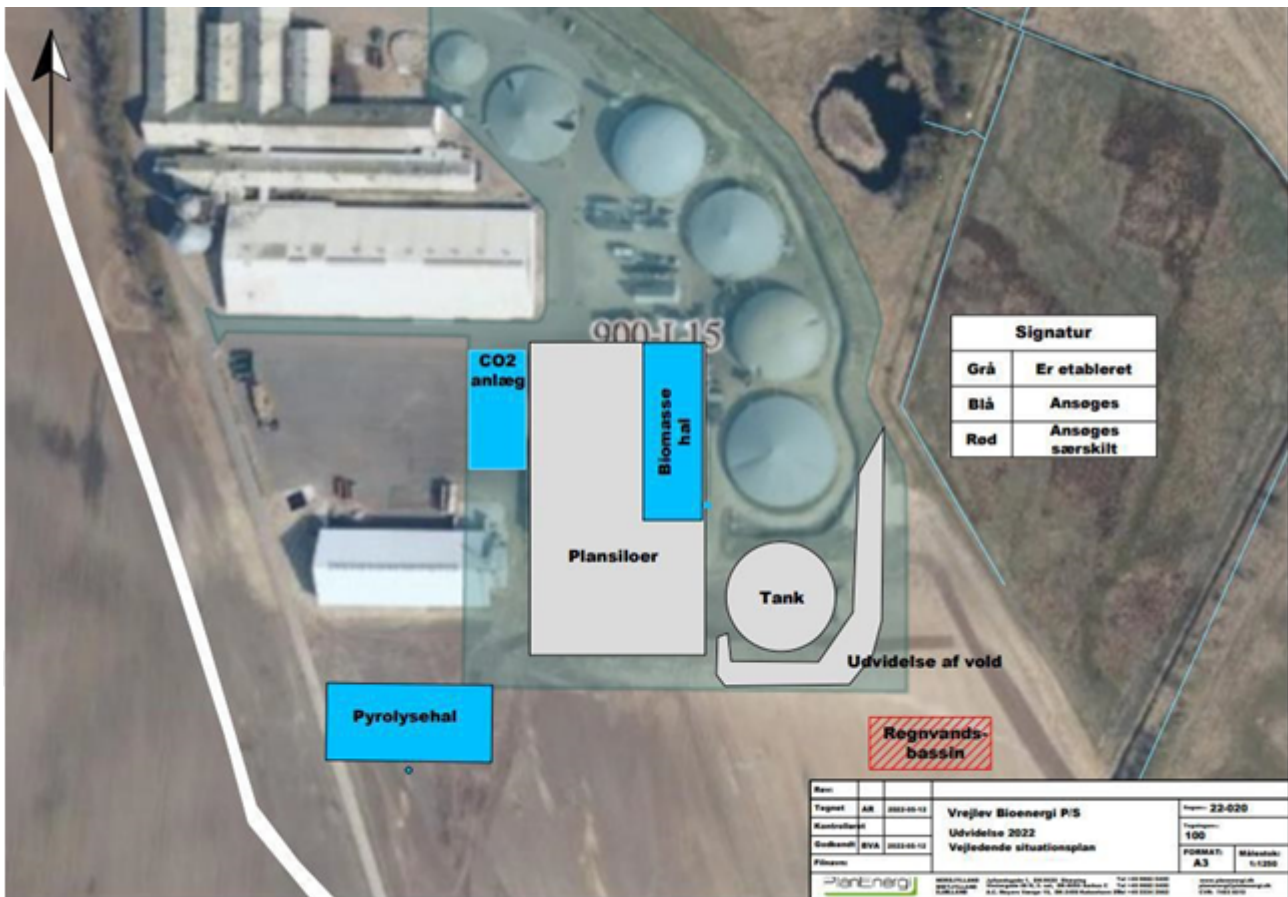




# Miljøgodkendelse

Vrejlev Bioenergi P/S  
Vrejlev Møllevej 11, 9760 Vrå

Listepunkt: 5.3 b i  
Biaktivitet: G 202, pyrolyse og CO<sub>2</sub>-opsamling



Juni - 2023



## Oversigt

### Virksomhed

Virksomhedens navn:	Vrejlev Bioenergi
Adresse:	Vrejlev Møllevej 11, 9760 Vrå
Telefon/e-mail:	41 62 62 83, Thomas@vmlandbrug.dk
Virksomhedens ejer:	Thomas Kjær
Ejendommens ejer:	Thomas Kjær
Drift/miljøansvarlig + tlf.:	Thomas Kjær, tlf. 4162 6283, thomas@vmlandbrug.dk
Matrikelnummer:	1b Vrejlevkloster hdg, Vrejlev
CVR-nummer:	37303240
P-nummer:	1020981535
Listebetegnelse:	5.3 b i og G 202

IE-direktivet:	Omfattet
Basistilstandsrapport:	Ikke udarbejdet
VVM	ja
Risiko-bekendtgørelsen:	nej
VOC-bekendtgørelsen:	nej
MCP-bekendtgørelsen:	ja
PRTR-indberetning:	nej
Udledningstilladelse:	Udarbejdes særskilt

### Sagsinfo

Tilsynsmyndighed:	Hjørring Kommune
Sagsbehandler:	Ingrid Halvorsen Verpe og Bodil Ulbjerg Jørgensen
Sagsnummer:	09.02.00-P19-6-22

### Vigtige datoer

Godkendelsen meddelt: 08/06-2023  
Godkendelsen offentliggjort: 12/06-2023

### Kontakt

Hjørring Kommune:	72 33 33 33 / <a href="mailto:hjoerring@hjoerring.dk">hjoerring@hjoerring.dk</a>
Team Miljø:	72 33 67 30 / <a href="mailto:teammiljoe@hjoerring.dk">teammiljoe@hjoerring.dk</a>
Akut forurening:	112



# Indholdsfortegnelse

## Indhold

<b>Godkendelse med vilkår.....</b>	<b>4</b>
Ansøgning.....	4
Godkendelse.....	5
<b>Vilkår for godkendelsen.....</b>	<b>8</b>
Generelle vilkår .....	8
Vilkår for indretning og drift.....	8
Vilkår for støj, lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer .....	9
Vilkår for lugt og luftforurening.....	9
Vilkår til beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand.....	9
Vilkår for kontrol og egenkontrol.....	10
<b>Formelle oplysninger .....</b>	<b>10</b>
Offentlighed og høring .....	10
Klagevejledning.....	12
Retsbeskyttelse.....	13
Underretning om afgørelsen .....	13
<b>Miljøteknisk beskrivelse .....</b>	<b>14</b>
<b>Miljøteknisk vurdering.....</b>	<b>14</b>
Miljølovgivning .....	14
Beliggenhed.....	21
Luftforurening.....	23
Lugt.....	25
Støj, vibrationer og infralyd .....	25
Beskyttelse af jord og grundvand.....	26
Spildevand til kloak.....	27
Direkte udledning af regnvand .....	28
Kontrol og egenkontrol .....	28
Samlet vurdering .....	28
<b>Bilag 1 .....</b>	<b>29</b>



## Godkendelse med vilkår

### Ansøgning

Virksomheden Vrejlev Bioenergi har med ansøgning af 11. november 2023 ansøgt om etablering af hal med pyrolyseanlæg og afbrænding af pyrolysegas eller biogas i motor, biomassehal med luftrensning, forøget tonnage til samlet 136.000 og anlæg til håndtering af CO<sub>2</sub>

Vrejlev Bioenergi ønsker at opføre et pyrolyseanlæg på ca. 2.400 kW (2,4 MW) til frembringelse af biokul og produktion af energi ved afbrænding af den dannede pyrolysegas. Selve pyrolyseanlægget kan håndtere biomasse med en effekt på 2.400 kW. Ved pyrolysen lagres ca. 50% af energien i biokullet, som bringes på landbrugsjord, mens ca. 50% af energien findes i pyrolysegassen, som afbrændes.

Til afbrænding af den dannede pyrolysegas eller til afbrænding af rensset biogas fra anlægget ønskes etableret en kombimotor (pyrolysegas / biogas), på 2,4 MW indfyret effekt, således det er muligt også at afbrænde rensset biogas, såfremt der er udfordringer i afsætning af opgraderet gas til nettet.

Fibre, der fødes ind i anlægget, svarer til maks. 3 ton pr. time. Inden fibre fødes ind i pyrolyseanlægget skal de damptørres, hvilket gøres ved varme genereret fra afbrændingen af gasserne.

Biomasseindtaget ønskes desuden udvidet med 36.000 ton biomasse pr år til biogasanlægget for at sikre en tilstrækkelig mængde fibre til at kunne drifte pyrolyseanlægget. Der er hovedsageligt tale om tilførsel af yderligere husdyrgødning.

Til håndtering af en øget mængde husdyrgødning ønskes etableret en lukket biomassehal med ventilation. Ventilationsluften renses i et tilknyttet luftrenseanlæg. Biomassehallen etableres i én sektion af eksisterende plansilo. Ved etableringen af biomassehallen vil separation af fibre fra den afgassede biomasse finde sted i et rum i denne hal. Ventilationsluft fra et fiberrum håndteres i det tilknyttede luftrenseanlæg.

I forbindelse med udvidelsen af det samlede anlæg ansøges ligeledes om et CO<sub>2</sub>-anlæg. CO<sub>2</sub>-anlæggets formål er at tryksætte biogasanlæggets producerede CO<sub>2</sub> fra opgraderingsanlægget, der i dag frigives til omgivelserne. CO<sub>2</sub> strømmen opsamles og laves flydende, så den kan afsættes til 3. part. Anlægget er karakteriseret som et teknisk anlæg og forventes placeret på eksisterende befæstet areal umiddelbart vest for plansiloen.

### Eksisterende godkendelser som ikke ændres

Godkendelsen meddeles som et tillæg til den eksisterende miljøgodkendelse, hvilket vil sige, at alle Vrejlev Bioenergi P/S aktiviteter både vil være omfattet af vilkår i den eksisterende miljøgodkendelse og dette tillæg.

Vrejlev Bioenergi er miljøgodkendt første gang i 2015 til behandling af 36.000 tons biomasse om året. I 2017 er det meddelt tillæg til miljøgodkendelsen, til etablering af en ekstra reaktortank. I 2019 fik Vrejlev Bioenergi meddelt endnu et tillæg til miljøgodkendelsen, til udvidelse af biomasseindtaget fra 36.000 til i alt 100.000 ton per år. Tillægget indeholdt desuden godkendelse til udvidelse af plansilo og en ekstra reaktortank, og var samtidigt en revurdering med implementering af BREF for affaldsbehandling.



## Godkendelse

På grundlag af de i sagen foreliggende oplysninger suppleret med Hjørring Kommunes vurderinger meddeles Vrejlev Bioenergi miljøgodkendelse til udvidelse af indtaget af biomasse med 36.000 t/år, til i alt på 136.000 tons/år, et pyrolyseanlæg til behandling af 25.000 tons fibre/år (35 % ts), en gasmotor (indfyret effekt 2,4 MW) og et anlæg til CO<sub>2</sub> fangst (5.200 tons/år). Derudover gives der tilladelse til at etablere en biomassehal med luftrensning. Godkendelsen giver desuden mulighed for at etablere enten en indendørs nitrogengenerator eller en udendørs nitrogentank.

Godkendelsen meddeles i medfør af kapitel 5 i Miljøbeskyttelsesloven<sup>1</sup>, Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed<sup>2</sup> samt Bekendtgørelse om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg<sup>3</sup>.

De hovedhensyn, der har været bestemmende for afgørelsen, er, at virksomheden har truffet de nødvendige foranstaltninger til at forebygge og begrænse forureningen ved anvendelsen af den bedste tilgængelige teknik, at virksomheden kan drives på stedet uden at påføre omgivelserne forurening, som er uforenelig med hensynet til omgivelsernes sårbarhed, og at til- og frakørsel til virksomheden kan foregå uden væsentlige miljømæssige gener for de omboende.

Godkendelsen er et tillæg til de eksisterende godkendelser (2015) og tillæg (2017 og 2019), hvorfor vilkår og betingelser fra disse stadig gælder.

### Listebetegnelse, BREF og vilkår

Virksomheden er optaget på bilag 1 til bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed<sup>4</sup> med listebetegnelse 5.3 b) i, der omfatter: *"5.3.b Nyttiggørelse eller en blanding af nyttiggørelse og bortskaffelse af ikke-farligt affald, hvor kapaciteten er større end 75 tons/dag, og hvorunder følgende aktivitet finder sted: i) Biologisk behandling. Hvis den eneste affaldsbehandlingsaktivitet, der finder sted, er anaerob nedbrydning, er kapacitetstærsklen for denne aktivitet 100 tons pr. dag."*

Gasmotoren er omfattet af listepunkt G 202 – Kraftproducerende anlæg, varmeproducerende anlæg, gasturbineanlæg og motoranlæg, der er baseret på faste biobrændsler eller biogas, med en samlet nominel indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 1 MW og mindre end 5 MW, i godkendelsesbekendtgørelsens<sup>5</sup> bilag 2.

Pyrolyse- og CO<sub>2</sub>-anlæg har ikke selvstændige listepunkter, hvorfor disse anlæg godkendes som en bi-aktivitet på den eksisterende virksomhed.

Der findes ikke standardvilkår til listepunkt 5.3.b i Standardvilkårsbekendtgørelsen<sup>6</sup>, men derimod for listepunkt G 202. Fyringsanlæg på punkt G 202, der samtidigt er omfattet af MCP-

<sup>1</sup> Lovbek. nr. 100 om miljøbeskyttelse af 19. januar 2022

<sup>2</sup> Bek. nr. 2080 om godkendelse af listevirksomhed af 15. november 2021

<sup>3</sup> Bek. nr. 1535 om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg af 9. december 2019

<sup>4</sup> Bek. nr. 2080 om godkendelse af listevirksomhed af 15. november 2021

<sup>5</sup> Bek. nr. 2080 om godkendelse af listevirksomhed af 15. november 2021

<sup>6</sup> Bek. nr. 1534 af 9. december 2019 om standardvilkår i godkendelse af virksomhed.



bekendtgørelsen er dog undtaget fra reglerne i Standardvilkårsbekendtgørelsens afsnit 12, dog undtagen standardvilkår nr. 4 om afksthøjder.

Virksomheden er omfattet af BREF-dokumentet om affaldsbehandling (Waste Treatment, WT) og de tilhørende BAT-konklusioner, samt BREF om emissioner fra oplag.

### **Fyringsanlæg**

Gasmotoren der opsættes i forbindelse med pyrolyseanlægget, er omfattet af Bekendtgørelse om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg<sup>7</sup>, og bekendtgørelsens emissionsgrænseværdier, krav om egenkontrol, krav til indretning og drift og regler om kommunal anvisning af eget affald er derfor direkte bindende for virksomheden. Bekendtgørelsens krav om støjgrænser og B-værdier gælder dog ikke for gasmotoren på pyrolyseanlægget, hvor Hjørring Kommune i stedet har stillet vilkår der gælder for den samlede virksomhed, inkl. virksomhedens fyringsanlæg.

### **VVM**

Virksomheden er omfattet af Miljøvurderingslovens bilag 1 punkt 10, og miljøvurderet i forbindelse med godkendelse til udvidelse den 20. december 2019.

Hjørring Kommune har i henhold til VVM-reglerne<sup>8</sup> foretaget en VVM-screening af projektet, idet projektet hører under lovens bilag 2, punkt 13a: Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet (ændring eller udvidelse, der ikke er omfattet af bilag 1).

Etableringen af ny gasmotor er ligeledes omfattet af lovens bilag 2, her gælder det dog punkt 3a "Industrianlæg til fremstilling af elektricitet, damp og varmt vand (projekter, som ikke er omfattet af bilag 1").

Kommunen har vurderet, at virksomhedens projekt ikke vil kunne påvirke miljøet eller omboende væsentlig, og derfor ikke er VVM-pligtig. Afgørelsen er truffet særskilt den 12.05.2023.

### **Udledningstilladelse**

Virksomheden vil ansøge om tilladelse til udledning af rent overfladevand og tagvand, efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 4, og bekendtgørelse om spildevandstilladelser mv<sup>9</sup> efter meddelelse af nærværende tilladelse.

Tilladelsen udarbejdes særskilt, og der kan ikke udledes vand inden denne er meddelt.

### **Anmeldelse af anvendelse af slagge til bundsikring**

Virksomheden har anmeldt at de ønsker at nyttiggøre restprodukter (slagge) som bundsikring under vej og pyrolysehal. Hjørring Kommune har meddelt accept af anmeldelsen d. 12.05.2023.

---

<sup>7</sup> Bek. nr. 1535 om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg af 9. december 2019

<sup>8</sup> Lovbekendtgørelse nr. 1976 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) af 27. oktober 2021

<sup>9</sup> Bek. nr. 1393 om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4 af 21. juni 2021



### Næste regelmæssige revurdering

Virksomheden er en såkaldt bilag-1 virksomhed i godkendebekendtgørelsen, og skal dermed regelmæssigt revurderes. Næste gang dette skal gøres, er når der i EU-Tidende offentliggøres en BAT-konklusion vedrørende listepunkt 5.3<sup>10</sup> eller en relevant tværgående BAT-konklusion. Hvis virksomheden ændres drifts- eller indretningsmæssigt, vil Hjørring Kommune også skulle vurdere, om en revurdering er nødvendig, eller om et tillæg til den eksisterende godkendelse er tilstrækkelig.

### Generelt

Virksomheden må ikke udvides eller ændres bygnings- eller driftsmæssigt på en måde, der indebærer forøget forurening, før udvidelsen eller ændringen er godkendt i henhold til § 33 i Miljøbeskyttelsesloven<sup>11</sup>.

Vilkårene skal være opfyldt fra den dato, hvor godkendelsen træder i kraft, hvis ikke andet er anført i vilkårene.

Der gøres opmærksom på at denne godkendelse ikke fritager fra krav, tilladelser, godkendelser eller dispensationer efter anden lovgivning.

---

<sup>10</sup> Bek. nr. 2080 om godkendelse af listevirksomhed af 15. november 2021 § 45 stk. 1.

<sup>11</sup> Lov nr. 358 om miljøbeskyttelse af 6. juni 1991 jf. lovbek. nr. 879 af 26. juni 2010 (§ 33).



## Vilkår for godkendelsen

### Generelle vilkår

1. Tillægget bortfalder, hvis det ikke er udnyttet inden 2 år, eller når driften har været indstillet i 2 år.
2. Hvis virksomhedens ejerforhold eller forholdene omkring ansvaret for virksomhedens miljøforhold ændres, da skal dette skriftligt meddeles Hjørring Kommunes Team Miljø.

### Vilkår for indretning og drift

3. Der skal foreligge instruktioner der beskriver drift og vedligehold af pyrolyseanlægget og CO<sub>2</sub> opsamlingsanlægget.
4. Pyrolyseanlægget må maksimalt behandle 25.000 tons våde fibre/år (35% ts)
5. Biogasanlægget må maksimalt indføre 136.000 tons/år med følgende fordeling:

Type	Mængde (ton/år)	Opbevaringsform
Gylle	90.000	Modtagetank
Dybstrøelse	21.000	Biomassehal
Tør biomasse	15.000	Plansilo
Glycerin og andre vegetabiliske restprodukter	10.000	Glycerintank

Dette vilkår erstatter vilkår 4 i Tillæg til miljøgodkendelse og gennemførelse af BAT-konklusioner fra december 2019. Indtaget af dybstrøelse kan udvides fra 5.000 til 21.000 ton/år, når biomassehallen med luftrensning er opført og idriftsat, jf. vilkår 6.

6. Aflæsning og neddeling af fast biomasse, der kan afgive lugt, fx fast husdyrgødning skal aflæses og neddeles i den lukkede biomassehal. Alle porte og døre skal være lukkede i biomassehallen, mens der pågår aflæsning og neddeling. Biomassehallen skal være ventileret med udsug, der indrettes og tilpasses aktiviteten i hallen. Ventilationsanlægget skal være forsynet med automatisk overvågning med alarm for driftsforstyrrelser. Ikke lugtende biomasse som energiafgrøder, halm, vegetabiliske restprodukter og lign. kan aflæses udendørs, hvis der ikke opstår risiko for lugt- eller støvgener hos nærmeste omboende.  
Dette vilkår erstatter delvis vilkår 9 i Miljøgodkendelse af biogasanlæg på Vrejlev Møllevej 11 – Etablering af gårdbiogasanlæg fra 9 oktober 2015. Krav om opbevaring af flydende biomasse i vilkår 9 i godkendelsen fra 2015 gælder således stadig.
7. Der må udelukkende anvendes restfibre fra biogasanlægget, som råvare til pyrolyseanlægget.





## Vilkår for støj, lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer

8. Nitrogengenerator skal placeres indendørs.
9. Kølekompressor skal placeres indendørs i en støjisoleret container.
10. Gasmotor skal etableres i motorrum på vibrationsfrit motorfundament jf. BAT 18 i ansøgningen version 3.

## Vilkår for lugt og luftforurening

11. Den producerede pyrolysegas skal afbrændes i motoren eller i tilfælde af vedligehold eller nedbrud i gasfakkel. Pyrolysegas må ikke udledes til luften.
12. Der skal etableres luftrensning med vådskrubning på biomassehallen for at mindske lugt fra anlægget og for at leve op til BAT 34: Reduktion fra rørførte emissioner
13. Højden på afkastet fra pyrolysekedlen skal være minimum 16 m over terræn.
14. Højden på afkastet fra biomassehallen skal være minimum 17 m over terræn.
15. Biokullene skal befugtes umiddelbart efter udtagning fra reaktoren, for at reducere støvdannelse.
16. Transport af biokul fra anlægget, skal ske i overdækket container, kasse, sættevogn eller lignende.

## Vilkår til beskyttelse af jord, grundvand og overfladevand

17. Kondensatvand fra tørring af biogasrestfibre som ikke anvendes til fugtning af biokul skal pumpes direkte til tanke godkendt til opbevaring af flydende husdyrgødning.
18. Opbevaring af biokul skal ske indendørs, indrettet med impermeabel belægning og uden afløb. Eftersom biokullet bliver fugtet med kondensatvand, skal der sikres at væsken ikke kan give anledning til forurening af jord, grundvand, overfladevand eller kloak. Under flytning og ved midlertidig opbevaring (ex container), skal der laves de nødvendige foranstaltninger til op opsamle væske som løber fra.



## Vilkår for kontrol og egenkontrol

19. Senest 6 måneder efter ibrugtagning af luftreanseanlægget på modtagehallen, skal der foretages målinger af virksomhedens samlede bidrag til tilstedeværelse af lugtstoffer overholder relevante lugtgrænseværdier, jf. Lugtvejledningen.
20. Pyrolyseanlægget, gasmotoren og CO<sub>2</sub> anlægget skal indgå i virksomhedens miljøledelsessystem for at leve op til BAT 21: Emmissioner fra uheld og hændelser

## Formelle oplysninger

### Offentlighed og høring

Ansøgningsmaterialet blev offentligt annonceret<sup>12</sup> den 23. juni 2022 på Hjørring Kommunes hjemmeside og lokalavis, mens naboer nærmere end 1 km, relevante myndigheder og interesseorganisationer er orienteret direkte om ansøgningsmaterialet. Der var frist til afgivelse af bemærkninger til den 31. juli 2022.

I forbindelse med foroffentlighedsprocessen indkom der én bemærkning, fra en nabo til virksomheden. Bemærkningen omhandlede ønske om visualisering af projektet, samt afskærmende jordvold og beplantning øst for biogasanlægget. Den bygningsmæssige udvidelse af virksomheden holder sig indenfor de planlægningsmæssige rammer for området, og har derfor ikke givet anledning til ændringer af projektet.

Udkast til tillæg til miljøgodkendelse har sammen med udkast til afgørelse om ikke miljøvurderingspligt, været i høring hos virksomheden selv, nærmeste naboer, interesseorganisationer og relevante myndigheder i perioden den 24.04.2023 til den 08.05.2023.

I høringsperioden for omlægning af vej (fra d. 11. april til d. 2. maj) og screeningsafgørelse og tillæg til miljøgodkendelse (fra d. 24. april til d. 8. maj), kom der et samlet høringssvar fra de tre nærmeste naboer. Naboerne er som udgangspunkt imødekommende for vejomlægningen. De havde dog bemærkninger omkring gener fra tung trafik i forbindelse med biogasanlægget, herunder støvgener, rystelser og huller, samt udsigt mod virksomheden fra syd til Klosteruten. I screeningen har Hjørring Kommune vurderet, at den øgede trafik i forbindelse med udvidelsen vil være minimal i forhold til de nuværende forhold. Ligeledes vurderes det, at de to haller og taglægningen af plansiloen ikke vil forværre udsigten væsentligt set i forhold til det allerede eksisterende anlæg.

Miljøgodkendelsen vil blive offentliggjort på Hjørring Kommunens hjemmeside 12.06.2023.



---

<sup>12</sup> Bek. nr. 2080 om godkendelse af listevirksomhed af 15. november 2021 § 18 stk. 4.



## Klagevejledning

Ansøger selv kan klage<sup>13</sup> over denne afgørelse til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Det samme kan enhver, der har væsentlig, individuel interesse i sagen, samt en række foreninger og organisationer m.v. Klagen skal være modtaget senest 10.07.202x kl. 23.59

Klagen skal indsendes digitalt til Hjørring kommune via Miljø- og Fødevareklagenævnets klageportal. Klageportalen findes på [www.borger.dk](http://www.borger.dk) og [www.virk.dk](http://www.virk.dk). En klage er indgivet, når den er tilgængelig for Hjørring Kommune i klageportalen.

Nævnet skal som udgangspunkt afvise en klage, der kommer uden om Klageportalen. Miljø- og Fødevareklagenævnet opkræver et gebyr for at klage. Gebyrets størrelse kan ses på [www.borger.dk](http://www.borger.dk) og [www.virk.dk](http://www.virk.dk).

Afgørelsen kan udnyttes på egen risiko og regning, hvis der klages over den. Det er dog under forudsætning af, at andre nødvendige tilladelser er indhentet. Miljø- og Fødevareklagenævnet kan i særlige tilfælde afgøre, at godkendelsen ikke kan udnyttes, før klagen er behandlet. Miljø- og Fødevareklagenævnet kan ændre eller ophæve kommunens afgørelse på baggrund af en klage.

Kommunens afgørelse kan også indbringes for domstolen. En retssag skal være anlagt inden seks måneder fra den dag, afgørelsen er offentliggjort. Ankestyrelsen kan også på din henvendelse tage stilling til, om Hjørring Kommune forvalter sin godkendelsespligt tilfredsstillende.

Der er til enhver tid mulighed for aktindsigt i sagen jf. forvaltningsloven, offentlighedsloven og lov om aktindsigt i miljøoplysninger.

---

<sup>13</sup> Lov nr. 358 af 6. juni 1991 om miljøbeskyttelse kap. 11. med senere ændringer.



## Retsbeskyttelse

Denne miljøgodkendelse er et tillæg til miljøgodkendelse efter Miljøbeskyttelseslovens § 33. Der som udgangspunkt er en retsbeskyttelse i en periode på 8 år fra godkendelsesdato. Tillægget til godkendelsen skal dog tages op til revurdering i overensstemmelse med reglerne i miljøbeskyttelseslovens § 41a, stk. 2 og stk. 3, herunder når EU-Kommissionen har offentliggjort en BAT-konklusion i EU-Tidende, der vedrører virksomhedens hovedlistepunkt.

## Underretning om afgørelsen

- Virksomheden: Vrejlev Bioenergi P/S
- Naboer beliggende nærmere end 1 km fra biogasanlægget
- Embedslægeinstitutionen Nordjylland (Sundhedsstyrelsen): [senord@sst.dk](mailto:senord@sst.dk)
- Landbrugsstyrelsen: [landbrugsloven@lbst.dk](mailto:landbrugsloven@lbst.dk)
- Fødevarestyrelsen: [email@fvst.dk](mailto:email@fvst.dk)

## Organisationer og foreninger:

- Danmarks Naturfredningsforening: [dnhjoerring-sager@dn.dk](mailto:dnhjoerring-sager@dn.dk) (eller [dn@dn.dk](mailto:dn@dn.dk).)
- DN's Samråd for Nordjylland c/o Thorkild Kjeldsen: [thorkild.kjeldsen@mail.tele.dk](mailto:thorkild.kjeldsen@mail.tele.dk)
- Friluftsrådet, Thomas Elgaard Jensen: [vendsyssel@friluftstraadet.dk](mailto:vendsyssel@friluftstraadet.dk)
- 3F Hjørrings Miljøafdeling: [skagerak@3f.dk](mailto:skagerak@3f.dk)
- Greenpeace: [info.nordic@greenpeace.org](mailto:info.nordic@greenpeace.org)
- Dansk ornitologisk forening centralt og lokalt: [natur@dof.dk](mailto:natur@dof.dk) og [hjoerring@dof.dk](mailto:hjoerring@dof.dk)
- Ferskvandsfiskeriforeningen for Danmark, [nb@ferskvandsfiskeriforeningen.dk](mailto:nb@ferskvandsfiskeriforeningen.dk)
- Aktive Fritidsfiskere i Danmark; [sovejen6@anarki.dk](mailto:sovejen6@anarki.dk)
- Lystfiskeriforeningen for Liver Å, Daniel Holm Hansen: [danielholmhansen@yahoo.dk](mailto:danielholmhansen@yahoo.dk)
- Dansk Sportsfiskerforbund; [post@sportsfiskerforbundet.dk](mailto:post@sportsfiskerforbundet.dk)



## Miljøteknisk beskrivelse

De miljøtekniske beskrivelser kan findes i ansøgers ansøgningsmateriale, som er vedhæftet som bilag 1. En opsummering af det ansøgte projekt med beskrivelse af godkendelse med vilkår findes i et separat afsnit tidligere i indeværende godkendelse.

## Miljøteknisk vurdering

### Miljølovgivning

#### Godkendelsesbekendtgørelsen, IE-direktivet og BAT

Virksomheden er omfattet af godkendebekendtgørelsens bilag 1 listepunkt 5.3 b) i, der omfatter: *"5.3.b Nyttiggørelse eller en blanding af nyttiggørelse og bortskaffelse af ikke-farligt affald, hvor kapaciteten er større end 75 tons/dag, og hvorunder følgende aktivitet finder sted: i) Biologisk behandling. Hvis den eneste affaldsbehandlingsaktivitet, der finder sted, er anaerob nedbrydning, er kapacitetstærsklen for denne aktivitet 100 tons pr. dag."* samt godkendebekendtgørelsens bilag 2 listepunkt G 202 der omfatter *"Kraftproducerende anlæg, varmeproducerende anlæg, gasturbineanlæg og motoranlæg, der er baseret på faste biobrændsler eller biogas, med en samlet nominel indfyret termisk effekt på mere end eller lig med 1 MW og mindre end 5 MW"*.

Virksomheder på bilag 1 er omfattet af EU's direktiv for industrielle emissioner (IED).

Således er EU's nuværende og fremtidige BAT-konklusioner bindende for virksomheder på bilag 1.

EU-kommissionen udgiver og reviderer løbende såkaldte BREF-dokumenter, som samler viden om tilgængelige teknikker til mindskning af forurening indenfor forskellige brancher og processer. Altså hvad der skal betragtes som de bedste tilgængelige teknikker – BAT – på forskellige områder.

De såkaldte BREF-dokumenter med konklusioner om BAT på specifikke områder bliver revideret hvert 8. år. Selve BREF-dokumenternes BAT-konklusioner med de tilhørende grænseværdier bliver oversat til dansk i såkaldte gennemførelses-retsakter.

Nye BAT-konklusioner udløser en revurdering af virksomhedens miljøgodkendelse. Således skal godkendelsesprocessen samt eventuelle ændringer i driften for at opnå BAT være gennemført inden for fire år efter offentliggørelsen af en BAT-konklusion i EU-Tidende.

Biogasanlægget er omfattet af det branchespecifikke BREF-dokument, kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2018/1147 af 10. august 2018 om fastsættelse af BAT (bedste tilgængelige teknik)-konklusioner i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/75/EU for så vidt angår affaldsbehandling og de tilhørende BAT-konklusioner, i bilag 1 punkt



5.3 b. i Nyttiggørelse eller en blanding af nyttiggørelse og bortskaffelse af ikke-farligt affald, hvor der finder biologiskbehandling sted. Den eneste affaldsbehandling der finder sted, er anaerob-nedbrydning og derfor er kapacitetstærsklen 100 ton pr. dag.

Det tværgående BREF-dokumentet for "Emissioner fra oplagring (Emissions from Storage)", er desuden relevant for virksomheden.

BREF-dokumenternes konklusioner om BAT skal lægges til grund for stillede vilkår i godkendelser og revurderinger af virksomheder på bilag 1 i godkendelsesbekendtgørelsen<sup>14</sup>. BAT-konklusionerne er således bindende for virksomheders miljøgodkendelse.

Idet Vrejlev Bioenergi er en bilag 1 virksomhed, er BAT-konklusionerne således bindende for virksomheden.

Ansøger har gennemgået BREF-dokumentet for affaldsbehandling, ved hjælp af Miljøstyrelsens BAT-tjekliste, i forbindelse med tillæg til miljøgodkendelsen i 2019, og for hver konklusion beskrevet, hvordan virksomheden lever op til dem, ligesom ansøger har redegjort for hvilke konklusioner, der ikke er relevante for den konkrete virksomhed. I forbindelse med nærværende tillæg til miljøgodkendelse, har ansøger på ny gennemgået BAT-tjeklisten, og desuden gennemgået BREF-dokumentet for emissioner fra oplagring, ved hjælp af Miljøstyrelsens BAT-tjekliste hertil. Ansøger har ved denne gennemgang tilføjet relevante ændringer og tilføjelser. Se ansøgers redegørelse i ansøgningens bilag 1.

Hjørring Kommune har efterfølgende vurderet ansøgers redegørelse og vurderet, hvorvidt virksomheden er omfattet af de enkelte BAT-konklusioner. Hjørring Kommune har stillet vilkår i nærværende tillæg til miljøgodkendelse for at fastholde virksomhedens oplysninger i BAT redegørelsen. Ligeledes har kommunen stillet yderligere vilkår for at sikre, at virksomheden lever op til BAT-konklusionerne. Vilkårene supplerer vilkår i tillæg til miljøgodkendelse 20. december 2019.

### **Basistilstandsrapport**

Virksomheder, som er omfattet af IE-direktivet og dermed er på bilag 1 i godkendebekendtgørelsen, skal udarbejde basistilstandsrapport i forbindelse med godkendelse eller revurdering, hvis virksomheden bruger, fremstiller eller frigiver relevante farlige stoffer, som kan forårsage jord- eller grundvandsforurening, i visse mængder.

Basistilstandsrapporten er et redskab til at foretage en sammenligning mellem den forureningstilstand, der er konstateret i den basistilstandsrapport, der er lavet ved virksomhedens start (eller ved revurdering af eksisterende miljøgodkendelse), og tilstanden, når driften af aktiviteterne ophører.

Idet ingen af de stoffer, som virksomheden bruger eller frigiver i forbindelse med pyrolyse- og biogasaktiviteterne, vurderes at kunne medføre risiko for længerevarende jord- eller

---

<sup>14</sup> Bek. nr. 2080 om godkendelse af listevirksomhed af 15. november 2021 § 25 stk. 1



grundvandsforurening, vurderer Hjørring Kommune, at virksomheden ikke skal udarbejde basistilstandsrapport.

Vurderingen tager udgangspunkt i de forholdsvis små mængder, der oplagres på virksomheden og oplagsformen, der enten foregår indendørs på tæt belægning uden gulv afløb, eller udendørs på tæt belægning.

Vrejlev Bioenergi skal derfor ikke udarbejde en rapport med oplysninger om og dokumentation for jordens og grundvandets tilstand med hensyn til forurening (basistilstandsrapport)<sup>15</sup>.

### **Risikobekendtgørelsen**

EU's Sevesodirektiv, der er implementeret i risikobekendtgørelsen, har til formål at forebygge større uheld og imødegå konsekvenserne af disse. Målet er at beskytte både mennesker og miljø. Direktivet er indarbejdet i Risikobekendtgørelsen, som omfatter industrivirksomheder der fremstiller, opbevarer eller bruger store mængder af giftige, brandfarlige eller eksplosionsfarlige stoffer.

Virksomheden håndterer metan, men ikke i mængder over tærskelværdien på 10 ton i bekendtgørelsen, og er derfor ikke omfattet af risikobekendtgørelsen.

### **Brugerbetalingsbekendtgørelsen**

I kraft af at være omfattet af godkendebekendtgørelsen, er virksomheden også omfattet af brugerbetalingsbekendtgørelsen<sup>16</sup>.

Det betyder, at Hjørring Kommune afregner den tid, der er brugt på tilsyn og miljøgodkendelser, både tid brugt på og udenfor virksomheden, dog ikke kørsel. Afregning for tilsyn sker en gang årligt over ejendomsskattebilletten, mens afregning for miljøgodkendelse sker ved særskilt faktura umiddelbart efter en godkendelse er meddelt.

---

<sup>15</sup> Bek. nr. 2080 om godkendelse af listevirksomhed af 15. november 2021 § 16

<sup>16</sup> BEK nr 463 af 21.05.2007 om brugerbetaling for godkendelser og tilsyn efter lov om miljøbeskyttelse og lov om miljøgodkendelse m.v. af husdyrbrug. Med senere ændringer.





### PRTR-forordningen

Visse virksomheder, er forpligtede til at afgive miljøoplysninger i henhold til PRTR-forordningen. Forordningen er implementeret i dansk lovgivning gennem PRTR-bekendtgørelsen<sup>17</sup>, men denne refererer til forordningens bilag.

De virksomheder, som er omfattet af forordningen, står opført på listen på bilag I i forordningen. Virksomhederne er typisk af en vis størrelse, og tærskelværdien er angivet på listen. Hvilke forurenende stoffer, der skal afgives miljøoplysninger om, fremgår af bilag II i forordningen. Også her er der en tærskelværdi, og kun hvis virksomhedens forbrug overstiger tærskelværdierne i bilaget, skal virksomheden afgive oplysninger.

De nøjagtige krav til indberetningen står i artikel 5 i forordningen.

Listen over virksomhedstyper og aktiviteter på bilag I i forordningen minder meget om godkendelsesbekendtgørelsens lister i bilag 1 over godkendelsespligtige virksomheder. Miljøstyrelsen har udarbejdet en tabel, hvor listepunkter jf. godkendelsesbekendtgørelsen sammenlignes med de aktiviteter i forordningen, der udløser pligten til at indberette PRTR-data.

Virksomheden udleder NO<sub>x</sub>, CO og SO<sub>2</sub> fra fyringsanlægget afkast. Udledningen af alle tre stoffer er alle under tærskelværdierne i PRTR-forordningen.

Virksomheden håndterer desuden metan (CH<sub>4</sub>), som er den gas, der går under betegnelsen naturgas, der her er rensed biogas. Ifølge oplysninger fra ansøger produceres der ca. 13,5 mio. m<sup>3</sup> metan årligt, svarende til ca. 8.869.500 kg. Energistyrelsen stiller krav om et maksimalt udslip fra anlægget på 1 %, hvorfor den maksimale udledning kan være på 88.695 kg metan årligt. Tærskelværdien i PRTR-forordningen er 100.000 kg CH<sub>4</sub>/år. Virksomheden er derfor ikke omfattet af PRTR-forordningen.

### VOC-bekendtgørelsen

Der foregår ikke processer, som angivet i VOC-bekendtgørelsen på virksomheden, hvorfor virksomheden ikke er omfattet af bekendtgørelsen.

### Miljøvurdering (VVM)

Virksomheden er omfattet Miljøvurderingslovens bilag 1 punkt 10, og miljøvurderet i forbindelse med godkendelse til udvidelse den 20. december 2019.

Det konkrete projekt der ansøges om, hører under lovens bilag 2 punkt 13a: *"Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet (ændring eller udvidelse, som ikke er omfattet af bilag 1)".*

Etableringen af ny gasmotor er ligeledes omfattet af lovens bilag 2, her gælder det dog punkt 3a *"Industrialanlæg til fremstilling af elektricitet, damp og varmt vand (projekter, som ikke er omfattet af bilag 1)".*

---

<sup>17</sup> BEK nr 1172 af 13.10.2015 om et register over udledning og overførsel af forurenende stoffer (PRTR)



Hjørring Kommune har derfor i henhold til VVM-reglerne<sup>18</sup> foretaget en VVM-screening af hele projektet med ændringer på det eksisterende biogasanlæg, samt etableringen af ny kedel efter ovenstående 2 punkter.

Kommunen har vurderet, at projektet ikke vil kunne påvirke miljøet eller omboende væsentlig, og derfor ikke er VVM-pligtig. Afgørelsen er truffet særskilt den 12.05.2023.

Udnyttelsesfristen jf. Miljøvurderingsloven er 3 år, men da dette tillæg til miljøgodkendelse har en udnyttelsesfrist på to år, vil det reelt være denne frist der er aktuel.

### **Habitatbekendtgørelsen / Natura 2000**

EU har udpeget naturområder, som er særligt værdifulde, set i et europæisk perspektiv.

Områderne kaldes Natura 2000-områder og er en fælles betegnelse for habitat- og fuglebeskyttelsesområderne. Natura 2000-områderne er udpeget for at beskytte levesteder og rasteområder for fugle og for at beskytte naturtyper og plante- og dyrearter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU.

Ifølge § 7 stk. 1 i Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter nr. 408 af 1. maj 2007 skal der før, der træffes afgørelse efter Miljøbeskyttelseslovens § 33 foretages en vurdering af, om projektet kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt (habitatområder og fuglebeskyttelsesområder samt Ramsarområder). Dette omfatter en vurdering af projektets potentielle indflydelse på udpegningsgrundlaget (naturtyper samt arter) for de internationale naturbeskyttelsesområder.

De nærmeste Natura2000 områder er Nymølle Bæk, Saltum Bjerge og Rubjerg Knude. Alle 3 områder ligger mere end 10 km væk, og på grund af afstanden vurderer Hjørring kommune, at der ikke vil ske påvirkning af områderne som følge af projektet på Vrejlev Bioenergi.

### **§ 3 naturbeskyttede områder**

Naturbeskyttelseslovens § 3 beskytter overdrev, heder, moser, enge, strandenge, strandsumpe, søer og vandløb mod ændringer i tilstanden. Beskyttelsen gælder for alle de beskyttede naturtyper bortset fra søer og vandløb, hvis de har en minimumsstørrelse på 2.500 m<sup>2</sup> i sammenhængende areal. Beskyttelsen gælder for søer på 100 m<sup>2</sup> eller derover. De beskyttede vandløb er udpeget af de tidligere amtsråd og godkendt af miljøministeren.

Arealer, der er mindre end 2.500 m<sup>2</sup>, er omfattet af beskyttelsen, hvis de indgår en mosaik af naturtyper med et samlet areal på 2.500 m<sup>2</sup> og for moser, også hvis de ligger i tilknytning til søer eller vandløb.

Øst for biogasanlægget, er der registreret flere moser, enge og vandhuller beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3, og Hjørring Kommune har vurderet udvidelsens påvirkning af naturen, herunder beregninger af ammoniakafsætning, se figur 1.

---

<sup>18</sup> Lovbek. nr. 1976 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) af 27. oktober 2021



Området påvirkes med deposition af ammoniak fra den nuværende drift og med det nye projekt vil der ske en reduktion af ammoniakdepositionen, fordi der etableres luftrensning fra biomassehallen. Pyrolyseanlægget og CO<sub>2</sub> opsamlingen vil ikke bidrage med ammoniakdepositioner.



**Figur 1** – Placering af beregningspunkter for ammoniakdeposition på beskyttet natur.

Vurderingen af deposition af ammoniak i dette afsnit er udarbejdet på baggrund af de ændringer der sker i forbindelse med udvidelsen af biogasanlægget.

Den totale kvælstofdeposition blev beregnet i forbindelse på udvidelsen i 2019, og den totale kvælstofdeposition er tilsvarende blevet beregnet for det udvidede anlæg, jf. ansøgningsmaterialet. På baggrund af disse to beregninger er ændringen ved nærværende udvidelse beregnet. Den beregnede merbelastning på naturområderne ses i tabel 1 herunder.



**Tabel 1** - Resultat af ammoniakdepositionsregninger med angivelse af afstand fra afkastet fra luftrensningen.

Naturområde	Særlig udpegning	Afstand	Total N 2019	Total N 2023	Merbelastning
1 – mose	Økologisk forbindelse	171 m	0,6 kg N/ha/år	0,4 kg N/ha/år	-0,2 kg N ha/år
2 – mose		90 m	1,0 kg N/ha/år	0,6 kg N/ha/år	-0,4 kg N ha/år
3 – mose		235 m	0,1 kg N/ha/år	0,1 kg N/ha/år	0,0 kg N ha/år
4 – mose		356 m	0,0 kg N/ha/år	0,1 kg N/ha/år	0,1 kg N/ha/år
5 – eng	Økologisk forbindelse	175 m	5,5 kg N/ha/år	0,2 kg N/ha/år	-5,3 kg N ha/år
6 – eng		80 m	1,1 kg N/ha/år	1,0 kg N/ha/år	-0,1 kg N ha/år

Naturområderne angivet i tabel 1 er beskyttet af naturbeskyttelsesloven § 3, og beregningerne viser, at depositionen af ammoniak for hovedparten af områderne, vil være uændret eller mindre end ved den eksisterende drift. Ammoniakdepositionen på naturområde 4 vil øges med 0,1 kg ammoniak, i forhold til den eksisterende drift. Idet naturarealet er et engareal, vurderer Hjørring Kommune ikke, at totalbelastningen med 0,1 kg N/ha/år, kan forårsage en tilstandsændring.

Hjørring Kommune vurderer derfor at udvidelsen af biogasanlægget vil overholde Naturbeskyttelseslovens § 3, der stiller krav om, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden af naturlige naturtyper.

#### Bilag IV arter

Yngle- og rasteområder for arter opført på habitatdirektivets bilag IV, er beskyttet mod beskadigelse og ødelæggelse.

Nærmeste registrerede forekomst af bilag IV-arter ligger mere end 3.500 m fra biogasanlægget, men følgende arter omfattet af bilag IV kan have yngle- eller rasteområder på arealer i nærheden.

Odder *Lutra lutra* og flere arter af Flagermus findes udbredte i det meste af kommunen. Hjørring Kommune har observeret odder i Vrejlev Møllebæk, samt sandsynlig udbredelse af flagermus i ved Vrejlev kloster, i park og skov med gamle løvtræer.

Spidssnudet frø *Rana arvalis*, Løgrø *Pelobates fuscus*, Strandtudse *Bufo calamita*, Stor vandsalamander *Triturus cristatus* og Markfirben *Lacerta agilis*, findes alle i dele af kommunen. Disse arter kan potentielt alle blive negativt påvirket af øget ammoniaktilførsel til deres yngle- og rasteområder. Yngle- og rasteområder for disse arter i området vil normalt begrænse sig til områder beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3.

Det vurderes ikke at ændringerne på virksomheden giver tilstandsændringer på de omkringliggende naturområder, og Hjørring Kommune konkluderer på ovenstående baggrund, at projektet ikke giver negativ påvirkning på de nævnte bilag IV arter.

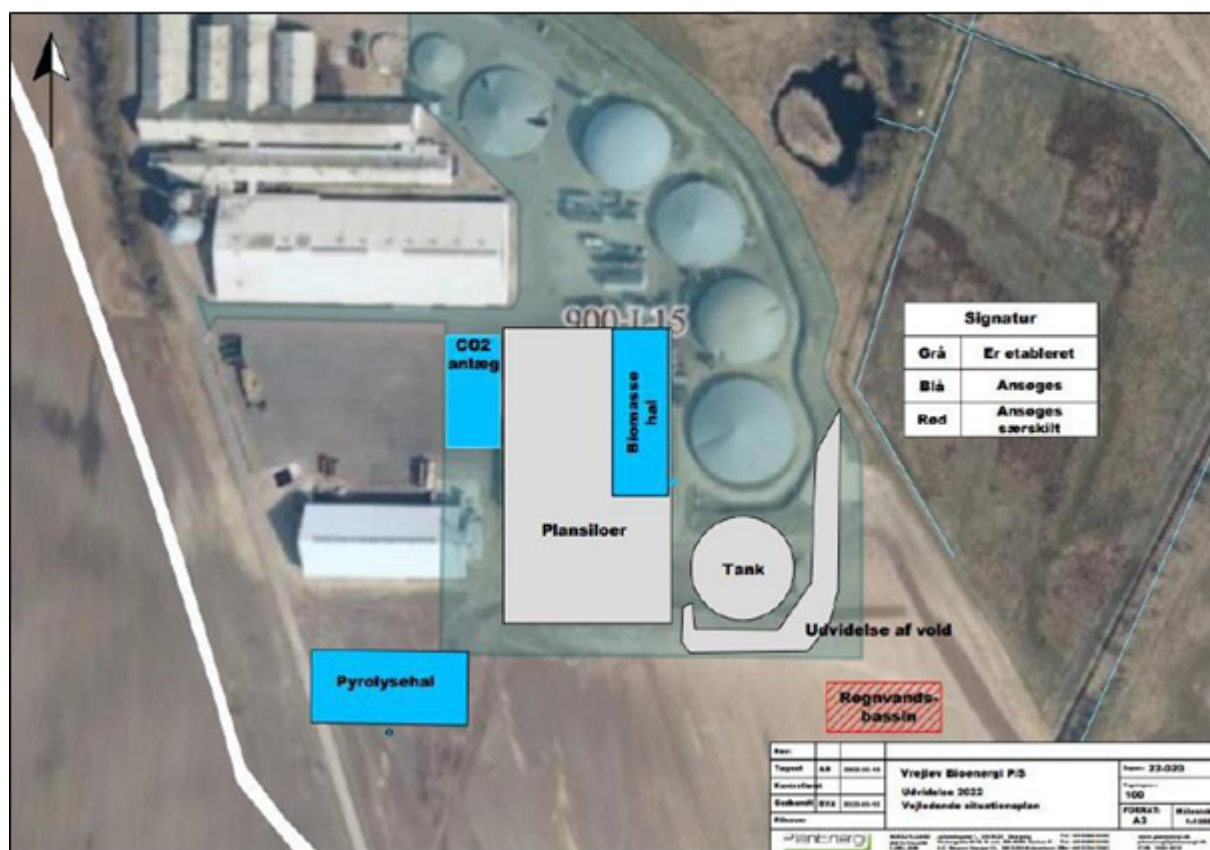


## Beliggenhed

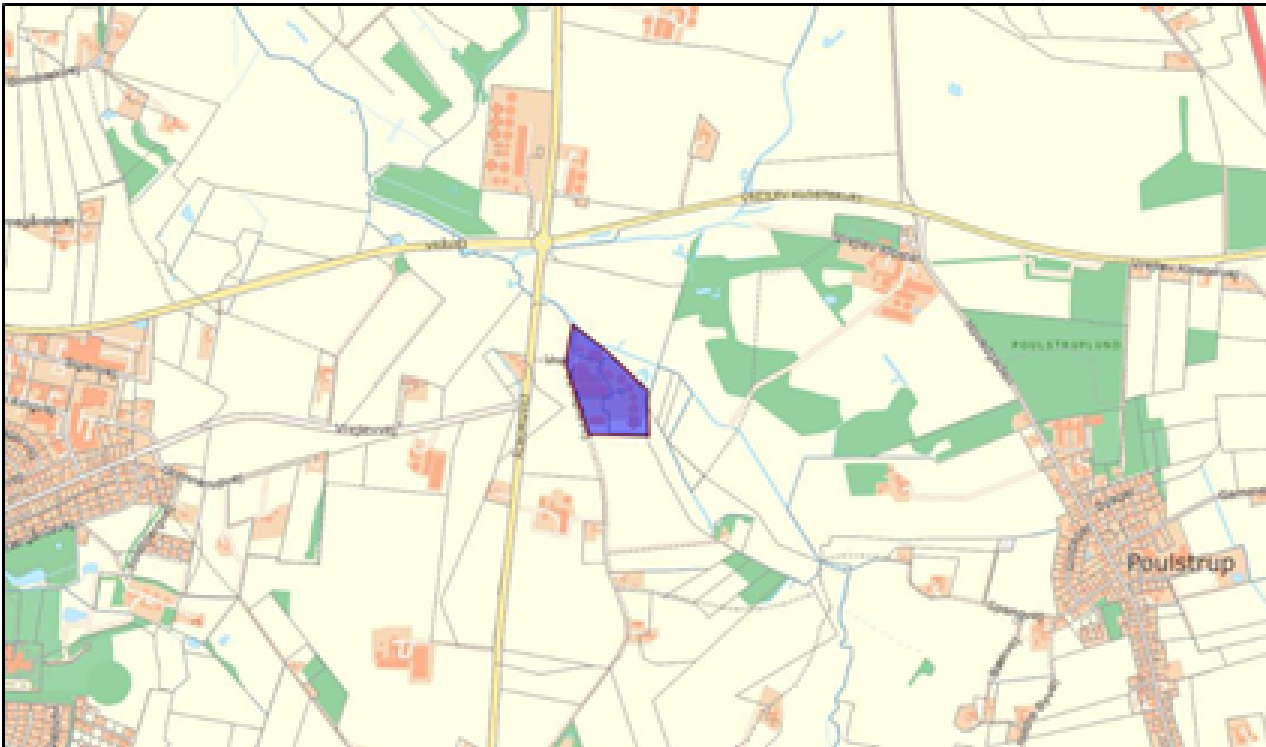
### Kommune- og lokalplan

Biogasanlægget, på virksomhedens område på Vrejlev Møllevej 11, er omfattet af lokalplan 900-L15

Biomassehallen med tilhørende luftrenseanlæg vil blive placeret i eksisterende lokalplansområde, hvor der i dag er plansilo. I lokalplanen er der givet rammer til at en biomassehal på maks. 750 m<sup>2</sup> kan etableres, dette ønskes udnyttet af ansøger.



Figur 2 – Oversigtsbillede af projektet. Det blå-gennemsigtige området over anlægget markerer lokalplansområdet.



**Figur 3** – Placering i forhold til omgivelserne. Virksomhedens areal på Vrejlev Møllevej 11 er markeret i det blå polygon.

### Trafikale forhold

Biogasanlægget har vejadgang til Aalborgvej, og fordeler sig derefter mod henholdsvis syd og Nord.

Trafik genereret som følge af pyrolyse- og CO<sub>2</sub> anlægget vil være forholdsvis begrænset. Der kan komme levering af varer til anlægget, dog vil langt den største mængde trafik være af intern karakter. Der vil ved udbringning af biokullene være trafik ud af anlægget. Ansøger vurderer at ca. 50% af de beregnede transporter med biokul kan foretages som returkørsel, dvs. at biokullene bringes ud af anlægget på et køretøj, der bringer en biomasse ind på biogasanlægget, og som ville have kørt tom ud af biogasanlægget.

I forbindelse med udvidelse af indtaget biomasse fra årligt 100.000 ton til 136.000 ton, vil der ske en forøgelse af antallet kørsler til og fra virksomheden. Virksomheden redegør for at antal tunge kørsler til og fra anlægget vil øge fra 20 til 30 kørsler per dag. På Smidstrupvej kører i dag omkring 100-150 tunge køretøjer om dagen, så forøgelsen af trafikken ved projektet, vil ikke give anledning til væsentlige ændringer i trafikbelastningen af området.

### Drikkevand

Projektområdet ligger inden for et område med kategorien "drikkevandsinteresser", mens en del af det eksisterende biogasanlæg ligger inden indenfor "særlige drikkevandsinteresser" samt område som er udpeget som nitratfølsomt indvindingsområde, men udenfor indvindingsopland til vandværker.

Virksomheden er indrettet som BAT-konklusionerne forudsætter, med tætte belægninger hvor der håndteres biomasse og lign., kontrolprogram for tætheder af nedgravede tanke, samt løbende



kontrol med alle overjordiske tankanlæg. Ændringerne på virksomheden, ændrer ikke på ovenstående forhold, og giver derfor ikke en ændret risiko for forurening.

Hjørring Kommune vurderer, at virksomheden er hensigtsmæssigt placeret og holder sig indenfor rammerne af lokalplan og kommuneplan. Kommunen vurderer videre, at virksomheden ikke påvirker omkringliggende områder, herunder områder med interesse i forhold til drikkevand, i en grad der er uforenelig med områdernes formål og sårbarhed.

## Luftforurening

Dette projekt vil medføre et større indtag af biomasse på anlægget, hvorved der produceres mere biogas. Emissioner fra oplag af fast biomasse forventes mindskes idet der opføres en biomassehal, med udsugning, hvorfra luften renses for lugt, ammoniak og svovlbrinte. Der ændres ikke på reaktortanke i dette projekt.

På anlægget opføres der også et pyrolyseanlæg, hvorfra gassen afbrændes i en gasmotor. Når gasmotoren kører, udleder den NO<sub>x</sub>, CO og SO<sub>2</sub>. Ansøger har lavet en OML- beregning, der viser at B-værdierne kan overholdes ved de valgte skorstenshøjder.

CO<sub>2</sub>-anlægget udleder vanddamp, nitrogen og oxygen. Svovlforbindelser renses fra i anlægget ved et aktivt kulfilter.

Det er BAT at fremme reduktionen af emissioner til luften, ved bl.a. at overvåge spildgasstrømme, som en del af miljøledelsessystemet. I "Revurdering af miljøgodkendelse og gennemførelse af BAT" er der fastsat vilkår omkring miljøledelsessystemets indhold og procedurer for kontrol af anlæggets tæthed.

Til pyrolyseprocessen etableres der en ny lukket hal, hvor fiberfraktionen fra biogasanlægget modtages, inden pillerne ender i pyrolysereaktoren. I pyrolyseprocessen omdannes fiberfraktionen til biokul og pyrolysegas. Pyrolysegassen afbrændes i kedlen mens de færdige biokul oplagres indendørs. Kedlen etableres med 16 meter højt afkast. Derudover vil der forekomme fortrængningsluft i forbindelse med påfyldning af beholdere. Fibrene tilføres pyrolyseanlægget med en tørstofprocent på ca. 35%, hvilket betyder, at disse ikke støver.

Evt. indhold af ammoniak i luften, vil i forbrændingsprocessen omdannes til NO<sub>x</sub>, hvortil der er emissionsgrænseværdier, og krav om præstationskontrol. Når fibrene er presset i piller, opbevares de i udendørs lukket silo. Eventuel støvdannelse fra biokullene minimeres ved forstøvning med vand over kullene. Det er BAT at anvende befugtning til at fjerne eller reducere støvemissioner, hvorfor teknikken er fastholdt i vilkår nr. 14. Den befugtede biokul opbevares efterfølgende indendørs til de transporteres væk fra anlægget i lukket container/vogn.

Etablering af 2,4 MW gasmotor har det formål løbende at kunne afbrænde den producerede pyrolysegas. Såfremt denne kedel er ude af drift, fx i forbindelse med et eftersyn og lign. afbrændes gassen løbende i en gasfakkel. Gasfaklen placeres syd for lagunen og vest for pyrolysehallen. Afbrænding af gas i gasfakkel (flaring) er BAT i forhold til at reducere emissioner til luften. Der er derfor stillet vilkår. Pyrolysekedlen reguleres primært i MCP-bekendtgørelsen,



hvor der er fastsat krav om bl.a. indretning, egenkontrol og emissionsgrænseværdier. I det gasmotoren etableres på en listevirksomhed, glæder MCP-bekendtgørelsens krav om støjgrænser og B-værdier ikke for motoren, der i stedet er omfattet af miljøgodkendelsens vilkår på området.

I bekendtgørelsens bilag 2 tabel 1, er der fastsat emissionsgrænseværdier for kedlen der afbrænder pyrolysegassen, defineret som "Andet gasformig brændsel end naturgas, biogas og forgasningsgas" Disse grænseværdier er brugt til at beregne emissionen fra motoren.

I Luftvejledningen er der fastsat vejledende immissionsgrænseværdier (B-værdier) for en lang række stoffer, herunder  $\text{NO}_x$ , CO og  $\text{SO}_2$ . OML-beregningen viser, at virksomheden kan overholde immissionsgrænseværdien for alle tre stoffer. OML-beregningen fremgår af bilag 2 (ansøgningens bilagsdel), og indeholder desuden bidrag fra den eksisterende naturgaskedel på virksomheden.

Vilkår 13 fastsætter minimumshøjden på afkastet fra pyrolysekedlen, for at fastholde forudsætningen for OML-beregningen, og sikre overholdelse af B-værdierne ved naboerne.





## Lugt

Til at håndtere den øgede mængde biomasse, etableres der en biomassehal med luftafkast som renser for lugt, NH<sub>3</sub> og H<sub>2</sub>S.

Gasmotorens afkast i forbindelse med pyrolyseanlæggets er en ny lugtkilde på anlægget.

Gasmotoren kan afbrænde enten pyrolysegas eller biogas.

Der er foretaget OML-beregning (ansøgningens bilag 3) for hele biogasanlægget, og der er i denne gjort rede for alle lugtkilder på anlægget, både punktkilder og arealkilder. Ansøger oplyser om at ved nærmeste nabo Ålborgvej 904, ca. 375 meter væk, overholdes kravet på 10 LE/m<sup>3</sup>. Den beregnede maksimale værdi er 6 LE/m<sup>3</sup>.

Punktkilderne er afkast fra lufttrensning, gasmotoren samt opgraderingsanlæggene. Disse kilder er kontrollerede.

Miksermodulet der anvendes til indfødning af fast biomasse, kan desuden være en kilde til lugtmission, og er derfor medregnet som en arealkilde. Arealkilderne er fra de aktiviteter, hvor det på grund af anlæggets opbygning ikke kan lade sig gøre at have dem i lukkede konstruktioner eller hal.

Dertil kommer en række diffuse kilder i form af transport af lugtende biomasse, overtryksventiler på tanke og afbrænding af biogas i faklen ved unormal drift. De diffuse kilder vil altid være på anlægget, da der sker transport på lastbil af faste biomasser, overtryksventiler og gasfakkel af sikkerhedsmæssige årsager.

Der vil i sjældne tilfælde være situationer, som f.eks. unormal drift eller tanke, hvor overdækningen fjernes, så de kan inspiceres og vedligeholdes, hvor vilkårene for lugt ikke kan overholdes, hvilket anses for at være af mindre ordenet betydning.

Vilkår 13 og 14 omkring fastsættelse af minimumshøjden på de forskellige afkast på biogasanlægget, gives på baggrund af Luftvejledningen, for at overholde B-værdierne ved naboerne samt for fastholdelse af forudsætningerne for OML-beregningen.

BAT 38 omhandler emissioner til lugt, som beskrevet i vilkårene for luftforurening og lugt.

## Støj, vibrationer og infralyd

Pyrolyseanlægget med tilhørende tekniske/mekaniske installationer har disse primære støjpåvirkninger:

- Kørsel fra anlægget (fx udkørsel med biokul til marker).
- Intern transport (fx fra fiberhal på biogasanlæg til pyrolysehal).
- Aflæsning og afhentning af materialer fra pyrolyseanlægget (fx evt. opfyldning med flydende kvælstof mm).
- N<sub>2</sub> generator. Sammenlignelig med en kompressor og placeret indendørs i pyrolysehallen.



- Gasmotor (placeret i støjafskærmet rum på vibrationsdæmpende underlag).

Anlægget etableres med diverse lageroplæg af råvarer inde i pyrolysehallen, men med evt. oplæg af flydende kvælstof (N<sub>2</sub>) udendørs.

CO<sub>2</sub> anlægget etableres ligeledes i en lukket installation og procesudstyr er at finde indendørs. Den komprimerede CO<sub>2</sub> vil oplagres i en udendørs beholder. CO<sub>2</sub> anlægget vil således give anledning til denne støjpåvirkning:

- Kørsel til/fra anlægget (ind/ud af anlæg med tankbil)
- Læsning af tankbiler med flydende CO<sub>2</sub>

Anlægget vil være beliggende i det åbne land med minimum 300 meter til nærmeste nabo mod syd og minimum 300 meter mod sydvest. Mod nord er anlægget afskærmet af landbruget Vrejlev Møllegård og mod øst er anlægget afskærmet af voldanlæg.

Tilførsel af yderligere 36.000 ton fast biomasse pr år vil i forhold til støj kunne medvirke til et mindre bidrag. Så længe køretøjerne er at finde på offentlig vej er støjbidraget at regne som vejstøj. Når køretøjerne kører ind på biogasanlægget, er støjen et anliggende under virksomheden.

Etablering af biomassehallen vil forventelig reducere støj fra den lokation, eftersom det for nuværende foregår udendørs.

Der findes retningslinjer for og vejledninger om ekstern støj fra virksomheder<sup>19</sup>, som skal følges, når det gælder målinger og vurdering af støj. Der er i den oprindelige godkendelse stillet vilkår omkring overholdelse af de vejledende støjgrænser for virksomhedsstøj. Hjørring Kommune vurderer at disse støjgrænser fortsat kan overholdes, og har derfor ikke stillet yderligere vilkår i nærværende tillæg. Der er fastsat vilkår for fastholdelse af ansøgers oplysninger om vibrationsdæmpende underlag for gasmotoren.

## Beskyttelse af jord og grundvand

Vilkår til beskyttelse af jord og grundvand omfatter hovedsageligt håndteringen af affald og farligt affald, olietanke og spildevandshåndteringen. Der ændres ikke på håndtering af affald og farligt affald på virksomheden med udvidelsen, hvorfor allerede gældende vilkår i "Revurdering af miljøgodkendelse og gennemførelse af BAT" forsat er dækkende.

I forbindelse med udvidelse af tonnage, vil der ikke etableres nye reaktortanke. Der vurderes derfor at risikoen for forurening af jord og grundvand ikke forøges, ved forøget biomasseindtag.

Pyrolyseanlæg og gasmotor etableres indendørs. Fra pyrolyseprocessen kommer der hovedsageligt tre produkter; biokul, pyrolysegas og kondensat.

---

<sup>19</sup> Miljøstyrelsens Vejledning nr. 5 fra 1984 om ekstern støj fra virksomheder, Miljøstyrelsens vejledning nr. 6 fra 1986 om måling af ekstern støj fra virksomheder, Miljøstyrelsens Vejledning nr 3 fra 1996 supplement til vejledning om ekstern støj fra virksomheder.



Kondensatet vil bruges til at overspraye og nedkøle biokullet inden oplagring. Kondensatet, vil ifølge ansøger, forventes at indeholde 2-3 kg N pr. ton. Ansøger forventer en kondensatmængde på ca. 15.800 m<sup>3</sup> pr år. Såfremt der måtte blive overskud af kondensat, så vil dette pumpes retur til biogasanlæggets lagertank / udleveringstank for at få kondensatet bragt retur til landbrugsjorden i forbindelse med udspreddingen af afgasset biomasse. Kondensatet er at sammenligne med et gødningsprodukt.

Oplagring af let fugtet biokul vil oplagres indendørs, inden det afhentes til udspreddelse på landbrugsjord. Opfugtningen forventes derudover at reducere støvgener. Fra pyrolysehallen skal let fugtet biokul tilføres direkte til en lukket container, som bortkøres når den er fuld. Der laves plads til maksimalt 3 containere, som hver kan indeholde maksimalt 30 ton biokul. Ansøger oplyser at oplaget forventes tømt ca. 1 – 2 gange pr uge.

For at sikre at der ikke kan ske afløb fra biokullene der er fugtet med kondensatvand, er der stillet vilkår om indendørs opbevaring på impermeabel belægning og uden afløb.

Brug af biokul på landbrugsjord skal altid overholde gældende lovgivning, herunder analysefrekvens samt grænseværdier til såvel miljøfremmede stoffer og tungmetaller. Anvendelse af biokul til jordbrugsformål som P-gødning eller lignende er ikke en del af denne miljøgodkendelse, og tilladelse hertil skal ansøges særskilt. Denne aktivitets indflydelse på jord og grundvand, er derfor ikke behandlet i nærværende vurdering.

## **Spildevand til kloak**

Der skal redegøres for den samlede ejendoms bortskaffelse af sanitært spildevand/husspildevand. Der skal derfor udarbejdes en opgørelse som viser nuværende anlægs kapacitet samt belastning, efter gennemførelse af projektet. Spildevandsanlægget skal altid være dimensioneret efter gældende regler. Dvs. hvis virksomheden løbende udvides med flere medarbejdere eller der på anden måde forekommer større belastning af spildevandsanlægget, skal anlægget (spildevandskapaciteten) øges i takt dermed.

Etablering af evt. nyt spildevandsanlæg kræver særskilt tilladelse.



## Direkte udledning af regnvand

Der skal redegøres for den samlede ejendoms bortskaffelse af tag- og overfladevand efter gennemførelse af projektet. Det fremgår af projektet, at tagvand forventes afledt til vandløb via forsinkelsesbassin. Endelig placering af forsinkelsesbassin, størrelse og udledning derfra skal afklares. Udledning af tag- og overfladevand fra rene zoner skal overholde et udledningskrav på 3 l/s eller 2 l/s/ha. Der skal søges særskilt tilladelse til udledning af tag- og overfladevand, samt til etablering af forsinkelsesbassin.

Der gøres opmærksom på at miljøgodkendelsen ikke må tages i brug inden alle relevante og øvrige godkendelser haves.

## Kontrol og egenkontrol

Det er BAT at monitorere rørførte emissioner til luften med en frekvens i forhold til gældende standarder. MCP-bekendtgørelsen fastsætter krav for frekvens for præstationskontrol af pyrolysekedlen, og der stilles derfor ikke yderligere vilkår i forhold til BAT.

På nuværende tidspunkt skal der ifølge MCP-bekendtgørelsen udføres præstationskontrol på kedlen senest fire måneder efter, at anlægget er taget i drift, og dernæst en gang om året. Det er til enhver tid kravene i bekendtgørelsen, der er gældende.

For at dokumentere, at de dimensionsgivende emissioner af lugt, der har ligget til grund for beregningen af afkasthøjden for gasmotoren, er overholdt, er der stillet vilkår om efterfølgende præstationskontrol på gasmotoren for lugtemission.

Ovenstående vilkår (pt. 19) er med til at opfylde BAT 8: monitorering af rørførte emissioner til luft. BAT 8 omhandler monitorering af rørførte emissioner til luft med minimumsfrekvenser. Af de nævnte emissioner er H<sub>2</sub>S og NH<sub>3</sub> og lugtkoncentrationer nævnt. I en note står, at lugtkoncentrationen kan overvåges i stedet for. For H<sub>2</sub>S og NH<sub>3</sub> er der ikke angivet en standard, men det er der for lugt. Alle mindste frekvenser er angivet til en gang hver 6. måned og alle de nævnte monitoringer henviser til BAT 34. I BAT 34, tabel 6.7 fremgår i note, at BAT-AEL'erne for NH<sub>3</sub> og lugt ikke gælder for behandling af affald, som primært består af husdyrgødning. Det vurderes derfor, at der ikke er et krav om målinger, hver 6. måned for Vrejlev Bioenergi. Efter udvidelsen og maksimum 6 måneders drift vil der blive foretaget præstationskontroller for de dimensionsgivende parametre.

## Samlet vurdering

Hjørring Kommune vurderer, at virksomheden kan etableres og drives uden at påføre omgivelserne forurening, der er uforenelig med hensyn til omgivelsernes sårbarhed og kvalitet. Det vurderes, at virksomheden har truffet de fornødne foranstaltninger til at forebygge og begrænse forurening ved anvendelse af den bedst tilgængelige teknologi.

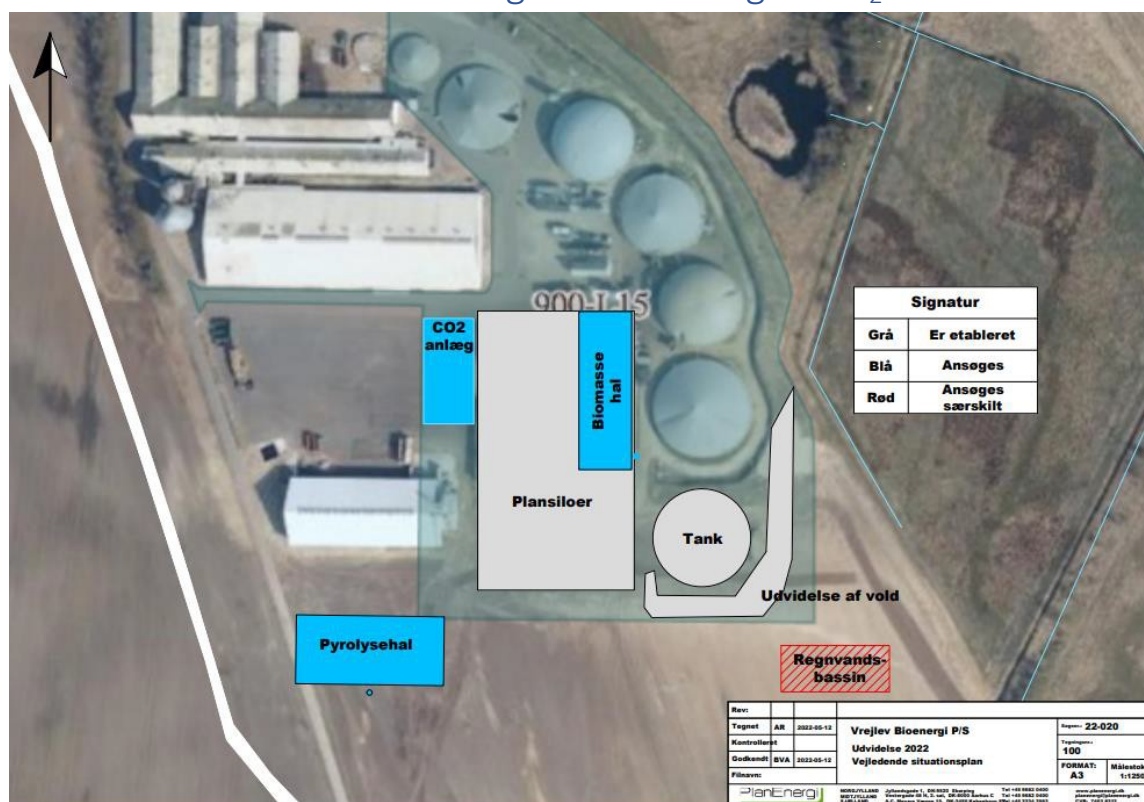


## Bilag 1

Ansøgning om tillæg nr. 2 til miljøgodkendelse for

Vrejlev Bioenergi P/S i forbindelse med ansøgning om

Etablering af hal med pyrolyseanlæg og afbrænding af pyrolysegas eller biogas i biogasmotor, biomassehal med luftrensning, forøget tonnage og anlæg til håndtering af CO<sub>2</sub>



November 2022

**PlanEnergi**

Bettina Veje Andersen

Rev. 1 – 18. juni 2022

Rev. 2 – 11. november 2022

Rev. 3 – 4. april 2023

## Ansøgning om tillæg til miljøgodkendelse til Vrejlev Bioenergi P/S.

### Tillæg nr. 2 til miljøgodkendelse af 15. oktober 2015.

#### Beskrivelse af udvidelse på Vrejlev Bioenergi P/S

##### Introduktion

Biogasanlæg har nu i en årrække arbejdet på at håndtere fibre i den afgassede biomasse; der er fx foretaget separering med det formål at kunne skabe "designergyllende" tilpasset konkrete behov, uden dette initiativ er blevet implementeret i større udstrækning.

Det seneste år er fokus blevet øget på klimagevinster overalt i samfundet, og i denne sammenhæng er der i biogasbranchen et ønske om at bidrage endnu mere. Dels som biogasanlæg, dels fordi biogasanlæggene har en stærk sammenhæng til landbrugsbranchen. Et af flere virkemidler er at lade fibre køre gennem et pyrolyseanlæg. Pyrolyse er en varmebehandling i en iltfattig atmosfære, så altså direkte modsat en brændeovn, en flis-, træpille- eller en naturgas-kedel, der alle forbrænder med ilt. Ved pyrolyse varmes mediet (fibre) op til mellem ca. 800 °C. Her frigøres en række gasser ved en såkaldt forgasning (pyrolysegasser), som kan udnyttes til varmeproduktion. Tilbage findes en rest, hovedsageligt bestående af kulstof, aske og næringsstoffer, kaldet biokul. Denne rest ønskes tilbageført til landbrugsjorden, hvor den kan medvirke til at øge jordens kulstofindhold. På sigt vil dette medvirke til at oparbejde et større humuslag i jorden. Et humuslag, der er medvirkende til at forbedre jordens dyrkningsegenskaber i forhold til vandoptag og frigivelse, styrkelse af planters rodsundhed og dermed modstandsdygtighed samt langsom frigivelse af organiske næringsstoffer.

Vrejlev Bioenergi P/S ønsker i samarbejde med Frichs Pyrolysis at opføre et pyrolyseanlæg på ca. 2.400 kW (2,4 MW) til frembringelse af biokul og produktion af energi ved afbrænding af den dannede pyrolysegas. Samlet set vil dette være medvirkende til at reducere klimabelastningen, da biokullet vil blive lagret i jorden i mere end 100 år, og energiproduktion fra anlægget vil kunne fortrænge fossil energi i form af naturgas. Selve pyrolyseanlægget kan håndtere biomasse med en effekt på 2.400 kW. Ved pyrolysen lagres ca. 50% af energien i biokullet, som bringes på landbrugsjord, mens ca. 50% af energien findes i pyrolysegassen, som afbrændes. Til afbrænding af den dannede pyrolysegas eller til afbrænding af rensed biogas fra anlægget ønskes etableret en kombi motor (pyrolysegas / biogas), på 2,4 MW indfyret effekt, således det er muligt også at afbrænde rensed biogas, såfremt der er udfordringer i afsætning af opgraderet gas til nettet.

Fibre, der fødes ind i anlægget, svarer til maks. 3 ton pr. time. Inden fibre fødes ind i pyrolyseanlægget skal de damp tørres, hvilket gøres ved varme genereret fra afbrændingen af gasserne.

Dertil ønskes tilladelse til at tilføre yderligere 36.000 ton biomasse pr år til biogasanlægget for at sikre en tilstrækkelig mængde fibre til at kunne drifte pyrolyseanlægget. Der er hovedsageligt tale om tilførsel af yderligere husdyrgødning.

Til håndtering af en øget mængde husdyrgødning ønskes etableret en lukket biomassehal med ventilation. Ventilationsluften renses i et tilknyttet luftrens anlæg. Biomassehallen etableres i én sektion af eksisterende plansilo, Ved etableringen af biomassehallen vil en separation af fibre fra den afgassede biomasse på sigt finde sted i et rum i denne hal. Afsugning af ventilationsluft fra et fiberrum håndteres i det tilknyttede luftrens anlæg.

I forbindelse med udvidelsen af det samlede anlæg ansøges ligeledes om et CO<sub>2</sub>-anlæg. CO<sub>2</sub> anlæggets formål er at tryksætte biogasanlæggets producerede CO<sub>2</sub> fra opgraderingsanlægget, en strøm som i dag afgives til omgivelserne. CO<sub>2</sub> strømmen opsamles, således denne mængde gøres flydende og nemmere vil kunne transporteres væk fra anlægget. Anlægget er karakteriseret som et teknisk anlæg og forventes placeret på eksisterende befæstet areal umiddelbart vest for plansiloen i en container med en smule teknik udenfor containeren.



*Ansøger*

Vrejlev Bioenergi P/S

Anlægget etableres i CVR nr. 3730 3240

*Kontaktperson:*

Thomas Kjær

Vrejlev Møllevej 11, 9760 Vrå

Mobil: 41 62 62 83

[thomas@vmlandbrug.dk](mailto:thomas@vmlandbrug.dk)

CVR-nr: 3730 3240/ P-nr 1020 981 535

*Placering:*

Pyrolyseanlæg, gasmotor og CO<sub>2</sub> anlæg placeres fysisk på adressen Vrejlev Møllevej 11, 9760 Vrå og matrikel 12a Grønnerup, Vrejlev

Selve biogasanlægget er registreret på matrikel 1b Vrejlevkloster Hdg, Vrejlev, hvilket hele denne udvidelse ligeledes bør gøre.

*Rådgiver:*

Bettina Veje Andersen

Jyllandsgade 1, 9520 Skørping

Mail: [bva@planenergi.dk](mailto:bva@planenergi.dk)

Telefon: 20 99 29 22

## Projektet i relation til regler og bekendtgørelser

Projektet består af 4 aktiviteter:

1. udvidelse af tonnage på eksisterende biogasanlæg
2. etablering af pyrolyseanlæg med afbrænding af gas på maksimalt 2,4 MW
3. etablering af anlæg til fangst af CO<sub>2</sub> på ca. 12.000 ton pr år
4. etablering af biomassehal med tilhørende luftrensning

Aktiviteterne er reguleret i relation til Godkendelsesbekendtgørelsen, Standardvilkårsbekendtgørelsen, Miljøvurderingsloven samt Bekendtgørelsen for mellemstore fyringsanlæg, som angivet i nedenstående tabel 1.

Tabel 1 Oversigt over aktuell lovgivning

Aktivitet	Godkendelses-bekendtgørelsen	Standardvilkårs-bekendtgørelsen	Miljøvurderings-loven	Mellemstore fyringsanlæg
Udvidelse af tonnage med 36.000 ton pr år	Bilag 1, punkt 5.3 b i)	-	Bilag 2, Punkt 13a	-
Etablering af gasmotor til afbrænding af pyrolysegas eller biogas, maks. 2,4 MW			Bilag 2, punkt 3a	Bilag 2, tabel 2
Etablering af CO <sub>2</sub> anlæg, 12.000 ton pr år	-	-	-	-
Pyrolyseanlæg – afgassede fibre	-	-	-	-

Pyrolysning af afgassede fibre fra Vrejlev Bioenergi P/S etableres som en biaktivitet til biogasproduktionen på Vrejlev Bioenergi P/S. Det samme gør sig gældende for håndtering af CO<sub>2</sub>. Såvel de afgassede fibre som CO<sub>2</sub> strømmen vurderes at være restprodukter efter biogasproduktionen, som nu bearbejdes videre.

Da der er tale om etablering af biaktiviteter, søges der i denne sammenhæng om et tillæg til miljøgodkendelse for Vrejlev Bioenergi P/S.

Biogasanlægget er stadig omfattet af godkendelsesbekendtgørelses bilag 1, punkt 5.3. b) i). Etablering af biomassehal med luftrensning samt tonnage forøgelse er alle omfattet af listenummer omhandlende biogasanlægget og dertil hørende vilkår.

Etablering af pyrolyseanlæg med afbrændingsenhed (gasmotor) er omfattet af Bekn om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg, da størrelsen af gasmotoren er på 2,4 MW.

## Projektet i relation til Miljøvurderingsloven:

I relation til Miljøvurderingsloven er udvidelsen af tonnagen på biogasanlægget omfattet af bilag 2, pkt. 13a):

*Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet (ændring eller udvidelse, som ikke er omfattet af bilag 1).*

Idet pyrolyseanlægget og CO<sub>2</sub> anlægget begge anses som en biaktivitet til biogasanlægget, og derudover ikke er præciseret i Miljøvurderingslovens projekttyper, anses det samlede projekt for at være omfattet af Miljøvurderingslovens bilag 2, pkt. 13a). CO<sub>2</sub> anlægget er for nuværende et ønske om at indfange CO<sub>2</sub> med videresalg til 3. part for øje.

#### Projektet i relation til BAT / BREF:

Pyrolyseanlæg og CO<sub>2</sub> anlæg er begge biaktiviteter til biogasanlægget og bliver derfor en del af et affaldsbehandlingsanlæg. Begge processer anses som en viderebearbejdning af et restprodukt fra biogasanlægget, hvorfor dette projekt bliver underlagt samme BAT / BREF krav som selve biogasanlægget, og vil derfor være omfattet af BAT for affaldsbehandlingsanlæg. Der er foretaget en BAT gennemgang af biogasanlægget og denne gennemgang suppleres som følge af de 2 supplerende procesanlæg, således hele anlægget har én samlet BAT gennemgang. Derudover er BAT for "Emissioner fra oplag" gennemarbejdet. Dette ses i bilag 1.

Udvidelserne på biogasanlægget, tonnage og biomassehal med luftrensning er således omfattet af BAT / BREF krav for selve biogasanlægget og emissioner fra oplag.

#### Projektet i relation til anden lovgivning:

Pyrolyseanlæg og CO<sub>2</sub> anlæg er ikke i sig selv omfattet af risikobekendtgørelsen. Den samlede virksomhed, biogasanlæg med biaktiviteter, er for nuværende ikke omfattet af risikobekendtgørelsen, da gasoplaget på biogasanlægget ikke overstiger 10 ton. Biaktiviteterne må forventes at skulle vurderes som en del af det samlede sikkerhedsdokument, i fald der i fremtiden er behov for udarbejdelse af dette.

#### Virksomhedens produktion

Vrejlev Bioenergi ønsker at etablere et nyt pyrolyseanlæg på maksimalt 2,4 MW til pyrolysning af de tørrede fibre fra det tilknyttede biogasanlæg.

Den afgassede biomasse skal separeres for at få væsken skilt fra fibrene. Forud for pyrolysningen skal fibrene tørres. Dette sker ved at lade fibrene damptørre. Ved afbrænding af den dannede pyrolysegas produceret ved pyrolysningen, dannes varme som benyttes til at tørre fibrene. Dampen/væsken herfra opsamles under tryk, afkøles og kondenserer ud og opsamles. Overskudsvarmen fra denne kondensathåndteringsproces vil blive benyttet til biogasanlæggets opgraderingsanlæg og opvarmning af materialerne i biogasanlæggene. Dermed nedsættes forbruget i den nuværende naturgaskedel og forbrugt el i varmepumperne.

Processen i pyrolyseanlægget er følgende:

- De våde fibre snegles ind i et forkammer, hvor de tørres.
- Når fibrene har den rette tørstofprocent, neddeles fibrene og snegles ind i pyrolyseanlægget.
- De tørrede fibre ender i anlæggets reaktor (kammer, der betegnes pyrolysekammer og er centrum i anlægget), hvor fibrene opvarmes gradvist til ca. 800 °C.
- Når fibrene opvarmes langsomt til den ønskede temperatur, betyder det, at fibrene langsomt afgasses, hvorved de såkaldte pyrolysegasser frigives. Disse opsamles og benyttes som brændsel internt på pyrolyseanlægget, som fx at blive afbrændt og danne varme til tørring og opvarmning af fibrene. Når fibrene har opholdt sig inde i anlæggets reaktor, pyrolyseres disse og der dannes udover pyrolysegas også biokul/biochar.
- Biokullene falder til bunds i anlægget, opsamles og nedkøles ved at køle på kullene. Den generede varme fra biokullene bruges til at opvarme pyrolysekammeret. Når biokullene er nedkølet og har modtaget en let oversprinkling med anlæggets kondensat, så er de blevet inaktive og kan ikke længere ulme, hvilket er nødvendigt af sikkerhedsmæssige årsager.

- Biokullene snegles ud af pyrolysektionen og ind i lagersektionen, hvor der vil dannes et oplag af biokul. Oplaget forventes tømt med jævne mellemrum (1 – 2 gange pr uge) for at kunne overholde de krav, der er til oplag af en brandbar masse. Biokullene køres fra lageret til biomasseleverandører, der skal have restvarer retur. Herfra foretages udsprejning på landbrugsjord, ud fra de pt kendte rammer om 2 – 3 ton biokul pr ha.

Selve afbrændingen af pyrolysegassen sker i en gasmotor med to mulige brændsler – rensat biogas eller pyrolysegas. Pyrolysegas er i ”Miljøkrav til mellemstore fyringsanlæg” at sammenligne med forgasningsgas, da gassen dannes under iltfattige forhold.

Til en opstart af pyrolyseanlægget benyttes den samme motor ved afbrænding af rensat biogas fra Vrejlev Biogas, indtil pyrolyseanlægget er tilstrækkeligt oppe i drift til at kunne levere den mængde pyrolysegas, og dermed varme, der er behov for.

Anlægget skal have en fast installation til afbrænding af pyrolysegas, således, at pyrolysegassen omsættes til varme, CO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>O. Denne installation er den ansøgte gasmotor, som er placeret i en del af pyrolysehallen, mod øst. Der vil ske afbrænding af den dannede pyrolysegas, varmen herfra benyttes til at opvarme de tørre fibre. Røggassen fra denne forbrænding udledes i et afkast ud af pyrolysehallen. Kravene til røggassen er som udgangspunkt emissionskravene fra Bek. Om miljøkrav til mellemstore fyringsanlæg for nye motorer ≥ 1 MW baseret på ”forgasningsgas” eller ”biogas”. I nedenstående tabel ses emissionsgrænseværdierne, der er relevante for dette fyringsanlæg. Emissionsgrænseværdien tager udgangspunkt i motorens indfyrede effekt på 2,4 MW, som dermed overstiger grænsen på 1 MW. Anmeldelse/input data på denne nye gasmotor ses i bilag 4.

Tabel 2. Emissionsgrænseværdier for motoranlægget.

Brændsel	Størrelse	Reference ilt	SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )
Biogas	≥ 1MW	15 (%)	40	190	450
Forgasningsgas (pyrolysegas)	≥ 1MW	15 (%)	15	190	1125

På sigt vil mængden af pyrolysegas samt overskudsvarme fra pyrolyseanlægget og biogasanlæg have et omfang, der gør, at den producerede varme overstiger behovet internt på biogas- og pyrolyseanlægget. Derfor vil der på sigt være mulighed for at kunne afsætte varme til det omkringliggende samfund. Dette vil ske gennem varmeledninger til områder, hvor varmebehovet svarer til varmeoverskuddet på anlægget, muligvis med supplement af varmeveksling på den afgassede biomasse og evt. varmepumper.

Fibrene skal være tørre ved indføddningen i pyrolysekammeret, og der genereres i den forbindelse kondensat. Kondensatet forventes at indeholde 2-3 kg N pr. ton. Dette kondensat, ca. 15.800 m<sup>3</sup> pr år, vil benyttes til inaktivering af de tørre og varme biokul, der oversprayeres med kondensat inden lagring. Såfremt der måtte blive overskud af kondensat, så vil dette pumpes retur til biogasanlæggets lagertank / udleveringstank for at få kondensatet bragt retur til landbrugsjorden i forbindelse med udsprejningen af afgasset biomasse. Kondensatet er at sammenligne med et gødningsprodukt.

Tabel 3. Pyrolyseanlæg - Biomasse og væske flow pr år.

	Fiber våde (ton pr år) (35% TS)	Fiber tørre (ton pr år) (95%TS)	Kondensat (ton pr år)	Biokul (ton pr år)
Pyrolyse	25.000	9.200	15.800	3.250

Derudover ønsker Vrejlev Bioenergi en driftsmæssig udvidelse på yderligere 36.000 ton biomasse pr år i biogasanlægget. Disse biomasser består hovedsageligt af fast husdyrgødning (dybstrøelse), som skal køres ind på anlægget. I forbindelse med det øgede biomasseindtag og dermed en øget tilførsel af husdyrgødning ønskes etableret en biomassehal. Biomassehallen ønskes etableret i en af biogasanlæggets nuværende plansilo sektioner. I den forbindelse er der behov for at flytte nuværende facilitet til fiberseparation og evt. gasfakkel.

Tabel 4. Biomassefordeling ved udvidelse

Modtaget biomasse	Cirka mængde (ton pr år)	Maksimalt oplag (m <sup>3</sup> )	Opbevaringsform
Gylle	20.000	1.000	Flydende i modtagetank
Fast husdyrgødning	16.000	3.000	Nybygget biomassehal

Fiberseparationen bliver en del af de processer, der vil blive håndteret i et lukket rum i biomassehallen, og fremadrettet ønskes de separerede fibre at indgå i anlæggets pyrolyseanlæg, hvorfor der ikke forventes et større lager af fibre. Biomassehallen vil have såvel oplag som neddeling af fast husdyrgødning, samt separationsenhed og mindre oplag af fibre inden disse flyttes til pyrolysehallen. Biomassehallen etableres med ventilation og afsug heraf til et luftrenseanlæg, der skal rense luften for lugt, NH<sub>3</sub> og H<sub>2</sub>S inden luften afgives til atmosfæren. Luftrenseanlægget placeres i umiddelbar nærhed til biomassehallen. Det forventes således at eksisterende og ny indfødningsenhed placeres udendørs.

Derudover ønsker Vrejlev Bioenergi at gøre det muligt at benytte den på nuværende tidspunkt udledte CO<sub>2</sub> mængde fra anlæggets opgradering. CO<sub>2</sub> kan "tappes" direkte fra opgraderingsanlæggets nuværende afkast, og vha. et nyt anlæg trykkes til et CO<sub>2</sub> håndteringsanlæg bestående af en række containerlignende bygninger indeholdende oprensning og komprimering. For at transportere CO<sub>2</sub> effektivt skal det gøres flydende for at sikre høj densitet og lave transportomkostninger. Typiske tilstande for industrielle CO<sub>2</sub>-transportkæder i fx lastbiler er -25 til -30 °C ved ca. 5 bar. Dette sikrer en relativ høj densitet uden at stille særligt høje krav til opbevaring af CO<sub>2</sub> strømmen, efterfulgt af en komprimering af CO<sub>2</sub>, hvilket gør at gassen gøres flydende.

CO<sub>2</sub> anlæggets formål er at opsamle og tryksætte biogasanlæggets producerede CO<sub>2</sub> fra opgraderingsanlægget således at denne mængde gøres flydende og nemmere vil kunne transporteres væk fra anlægget. Anlægget er karakteriseret som et teknisk anlæg og forventes placeret på eksisterende befæstet areal umiddelbart vest for plansiloen i en container lignende løsning.

Anlægget består af en container med teknisk udstyr til at samle, rense og forflyde den fra opgraderingsanlæggene frigivne CO<sub>2</sub>. Oprensningen af CO<sub>2</sub> gassen fra opgraderingsanlægget er beskrevet i detaljer under "CO<sub>2</sub> anlæg". Oprensningen består af flere forskellige typer rensning, køling og tørring, og derudover indeholder containeren udstyr til generel køling af containeren, da de benyttede procestrin er varmeudviklende.

Tabel 5. Vurderet produktion af CO<sub>2</sub>.

	CO <sub>2</sub> mængde (m <sup>3</sup> pr år)	CO <sub>2</sub> mængde (ton pr år)
CO <sub>2</sub> anlæg	2.600.000	5.200 <sup>1</sup>

Placering af de ansøgte udvidelsesaktiviteter:

Udvidelsen omfatter etablering af en biomassehal med luftrensning, etablering af pyrolysehal med pyrolyseanlæg samt etablering af et CO<sub>2</sub> anlæg. Disse placeres som vist på figur 1, dog må påregnes mindre justeringer.

Pyrolyseanlæg med lager af såvel pelleteret biomasse (pressede fibre) og biokul ønskes etableret i ny hal parallelt med eksisterende kornhal. Placeringen er skitseret på figur 1 nedenfor. Afkastet fra pyrolysegas forbrændingen forventes afledt gennem et afkast over pyrolysehallen. Ventilationsluft fra udsugning fra pyrolysehallen afledes gennem separat ventilationsafkast. Afksthøjden for pyrolyseafkast beregnes ud fra emission- og lugtberegning. Disse beregninger ses i bilag 2 og 3. Pyrolysehal og anlæg forventes opført og ibrugtaget i løbet af 2023-2024.

Pyrolysehallen anlægges hovedsageligt udenfor eksisterende lokalplan, hvorfor der skal søges landzonetilladelse til denne bygning. Denne proces løber sideløbende med ansøgning om tillæg til miljøgodkendelse.

Biomassehallen med tilhørende luftrenseanlæg er placeret i eksisterende lokalplansområde, hvor der i dag er plansilo. I lokalplanen er der givet rammer til at en biomassehal på maks. 750 m<sup>2</sup> kan etableres, dette ønskes udnyttet. Denne del af det samlede anlæg forventes opført og ibrugtaget i løbet af 2024.

Biomassehallen placeres i den østligste eller midterste sektion af plansiloen med en længde på maksimalt 37 meter. Luftafkastet forventes på østsiden af biomassehallen.

CO<sub>2</sub>-anlægget er placeret i eksisterende lokalplansområde på en del af den faste og allerede etablerede belægning umiddelbart syd for svinestaldene. Denne del af det samlede anlæg forventes opført og ibrugtaget i løbet af 2024-2025.

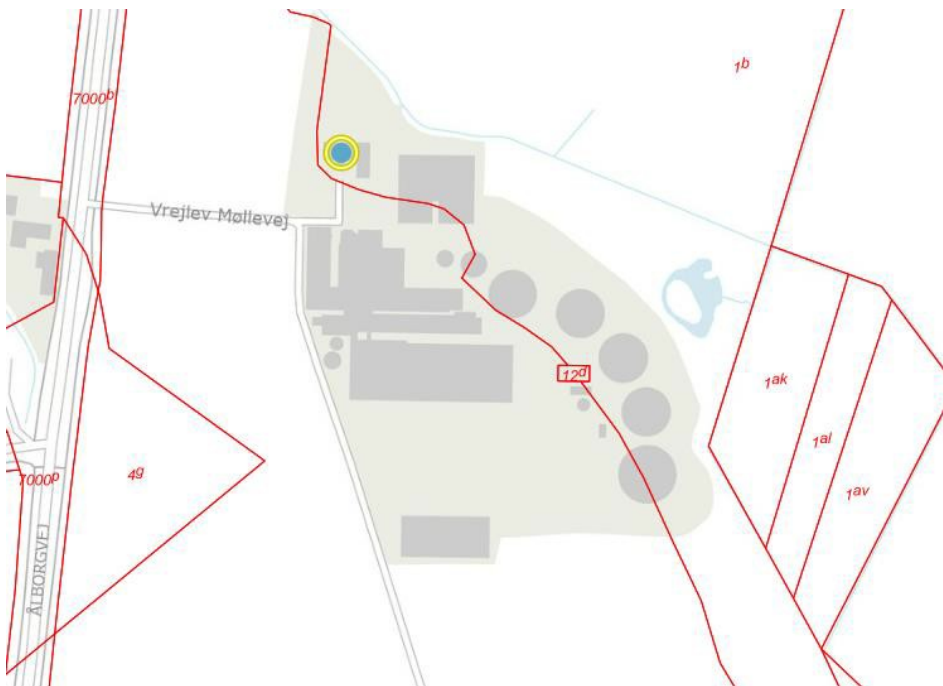
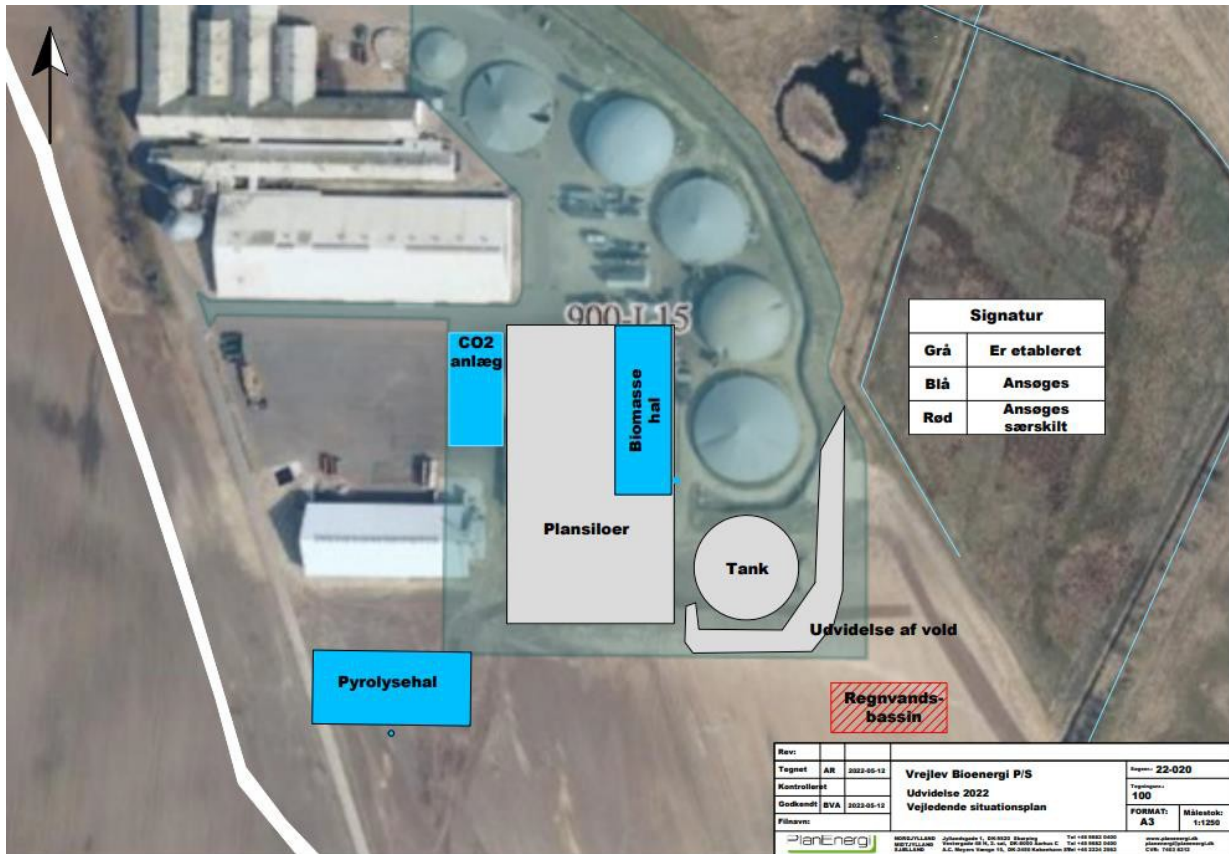
På figur 1 er vist en pyrolysehal på ca. 1.200 m<sup>2</sup> med en vejledende placering. På samme figur 1 ses placeringen af de to nye afkast. Det drejer sig om afkast fra afbrænding af pyrolysegassen. Derudover bliver der et afkast efter luftrensningen på den østlige side af biomassehallen. Disse afkast er indikeret med en lille blå prik.

Tidshorizonten for etablering af disse delelementer fremgår af tabel 6.

Tabel 6. Vurderet benyttelse af ansøgningens delelementer.

Delelement i ansøgning	Etablering	Ibrugtagning
Tonnage udvidelse	-	Medio 2023
Pyrolyse	Medio 2023	Ultimo 2023
Motor	Medio 2023	Ultimo 2023
CO <sub>2</sub> fangst	2024	2024/25
Biomassehal	2024	2024

<sup>1</sup> Alt CO<sub>2</sub> fra biogasanlæg omregnet fra Nm<sup>3</sup> til kg, ud fra 1,95 kg/m<sup>3</sup>, udregnet ved 0°C.



Figur 1 Fremtidig situationsplan for udvidelse af Vrejlev Bioenergi. Anlægsplacering i forhold til omgivelserne.

Selve pyrolysehallen, såvel udefra som indefra, ses på figur 2.

Ved etablering af pyrolyseanlægget vil indkørslen til dette anlæg ske via eksisterende vejanlæg. Der vil etableres befæstet areal i forbindelse med pyrolysehallen, ca. 500 m<sup>2</sup>. Dette område vil afvandes som vand

fra ren zone til opsamlingskølle på landbruget, hvorfra det som udgangspunkt udsprinkles via fast monterede sprinklere på et godkendt areal nord for Vrejlev Møllevej. Hvis jorden er vandmættet og udsprinkling ikke er tilladt, bliver det rene overfladevand sendt retur til anlæggets biogasproces.

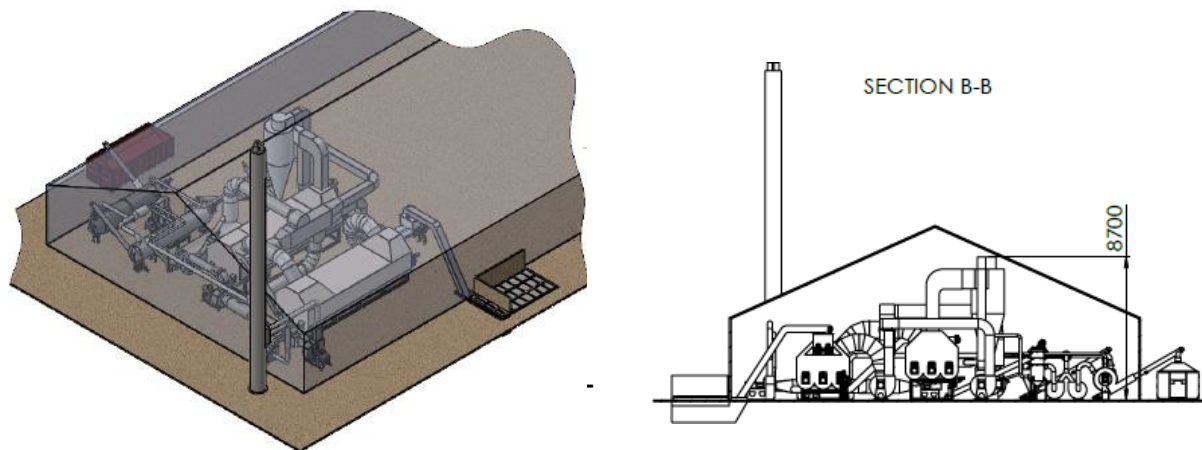
Vand fra bygningstagfladerne (pyrolysehal, biomassehal og bygning til CO<sub>2</sub> anlæg) ledes til regnvandsbassin, hvor det efter neddrøsing / forsinkelse udledes til recipient. Tilladelse hertil håndteres separat.

Der er til brug for proces vedr byggeansøgning igangsat en opgave med udarbejdelse af en samlet kloakplan for anlægget.

## Pyrolyseanlæg

Hvad indeholder et pyrolyseanlæg

- Indvendigt i pyrolysehallen forefindes selve pyrolyseanlægget. Et eksempel på dette ses nedenfor i figur 2.
- Der findes ligeledes et transportsystem til at flytte den afkølede biokul ud af pyrolyseanlægget. Når biokullene er afkølet og har fået en let overbrusning med væske, er disse inaktive og snegles ud i en afgrænset sektion i pyrolysehallen. Dette betegnes som anlæggets lager af biokul.
- I en del af pyrolysehallen etableres et rum til gasmotor, hvor afbrænding af pyrolysegas eller biogas foregår. Der vil være afkast udenfor tagkonstruktionen, som ses på den østlige gavl af pyrolysehallen på nedenstående figur 2.
- Der vil udenfor hallen være en trykbeholder med kvælstof, N<sub>2</sub>, der benyttes til at sikre iltfrie forhold i pyrolyseenheden.
- Pyrolysehallen vil enten være en lukket hal med mekanisk udsugning / ventilation eller en delvis åben hal med naturlig ventilation



Figur 2. Illustrationer af pyrolysehallen, udefra og indefra. Skitsetegninger

## Produktionskapacitet

Pyrolyseanlægget vil være i brug året rundt.

Ved denne udvidelse forventes håndteret 25.000 ton våde fibre pr år, svarende til 9.200 ton tørstof pr år, hvilket giver anledning til produktion af ca. 3.250 ton biokul pr år.

En del af dette projekt rummer ligeledes forøgelse af biomasseindtag til biogasanlægget. Her ønskes tonnagen forøget fra 100.000 ton pr år med 36.000 ton pr år, til i alt 136.000 ton pr år. Denne forøgelse ønskes med det formål at fortrænge dele af de biomasser, som på sigt ikke er brugbare i biogasanlæg (fx er



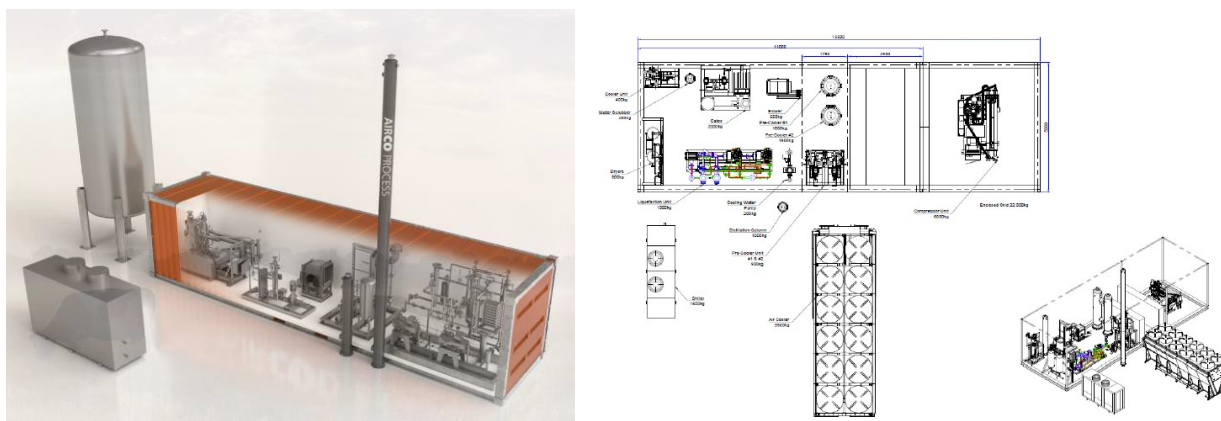
der krav om at nogle energifgrøder skal reduceres / elimineres), og derved erstatte dem med biomasser, der ikke nødvendigvis har samme gaspotential. Der sker derfor en forøget gasproduktion, som følge af tonnageforøgelsen. Biomasseudvidelsen vil kunne rummes i eksisterende produktionsanlæg.

## CO<sub>2</sub> anlæg

Hvad indeholder et CO<sub>2</sub> anlæg

I forbindelse med udvidelsen af det samlede anlæg ansøges ligeledes om etablering af et CO<sub>2</sub>-anlæg. CO<sub>2</sub> anlæggets formål er at opsamle og tryksætte biogasanlæggets producerede CO<sub>2</sub> fra opgraderingsanlægget, således denne mængde gøres flydende og nemmere vil kunne transporteres væk fra anlægget. Anlægget er karakteriseret som et teknisk anlæg og forventes placeret på eksisterende befæstet areal umiddelbart vest for plansiloen i en container lignende løsning.

Nedenfor på figur 3 ses et skitseret CO<sub>2</sub> anlæg.



Figur 3. Skitsering af muligt CO<sub>2</sub> anlæg – animeret i container og ved gennemsyn af container.

1. CO<sub>2</sub> anlægget fungerer ved at CO<sub>2</sub> gassen fra opgraderingsanlægget trækkes ind gennem et poleringsfilter (aktivt kulfilter), måske sammen med tilførsel af O<sub>2</sub> og N<sub>2</sub> for at sikre en høj kvalitet af CO<sub>2</sub> gassen. I kulfilteret fjernes diverse urenheder for at beskytte udstyret i CO<sub>2</sub> anlægget.
2. CO<sub>2</sub> gassen komprimeres til omkring 19 bar, og i denne proces udvikles varme, hvorfor CO<sub>2</sub> gassen køles og dermed renses for den væske, der kondenserer ud ved denne afkøling.
3. Den komprimerede CO<sub>2</sub> gas renses i en katalytisk proces, der sikrer at forskellige kulforbindelser, kaldet VOC'er (Volatile Organic Compounds), andre organiske forbindelser fjernes. Den katalytiske proces har et output, der primært indeholder CO<sub>2</sub> samt små mængder N<sub>2</sub>, vanddamp og evt. resterende mængder svovlforbindelser, ikke H<sub>2</sub>S, da dette er elimineret tidligere ved diverse kulfiltre.
4. Disse svovlforbindelser renses fra i den efterfølgende vandkrubber. Efter passage af vandkrubber er der behov for en yderligere køling af gassen efterfulgt af en tørring i et tørrefilter. Ved tørring drives vanddamp ud af CO<sub>2</sub> gassen. Dampen frigives til atmosfæren. De fra-rensede svovlforbindelser ledes tilbage til lagertan, hvorfra der vil ske udspredding på landbrugsjord. Svovl er et mikronæringsstof som er interessant ved planteavl.
5. En yderligere oprensning af CO<sub>2</sub> strømmen for fjernelse af O<sub>2</sub> og N<sub>2</sub> sker i en destillationskolonne.
6. Herfra køles den rene CO<sub>2</sub> strøm ned, kondenserer og pumpes i en lagertank, hvorfra lastbiler kan fyldes. Efterhånden som der produceres flydende CO<sub>2</sub> oplagres det i en lagerbeholder udenfor containeren, indtil en tankbil tanker flydende CO<sub>2</sub> herfra og kører bort. Dette udendørs lager må forventes at kunne lagre ca. 3 døgn's produktion af flydende CO<sub>2</sub>

Oprensningen af CO<sub>2</sub> strømmen vil kunne foranledige udledning af små mængder O<sub>2</sub> og N<sub>2</sub>, som vil ske fra anlæggets destillationskolonne. Disse komponenter blæses ud sammen med op til ca. 1% CO<sub>2</sub> for at sikre at CO<sub>2</sub> gassen er tilstrækkelig rensed for inerte gasser inden komprimering og lagring for bortkørsel. Den ønskede renhed for CO<sub>2</sub> gassen afhænger af afsætningsaftalen. Anlægget er dog designet således at det er muligt at ændre afsætning, og dermed designet til den bedst mulige oprensning. Der vil ikke udledes H<sub>2</sub>S, idet Vrejlev Bioenergi har en opgraderingstype membranlæg, et anlæg som ikke tåler passage af H<sub>2</sub>S forbindelser. Derfor er alle H<sub>2</sub>S forbindelser fjernet inden selve opgraderingen.

### Produktionskapacitet

CO<sub>2</sub> anlægget skal være i drift hver dag året rundt. Anlægget har en kapacitet på 1 ton pr time og får en forventet lagerkapacitet på flydende CO<sub>2</sub> på ca. 90 ton.

### Oplag af materialer og stoffer samt oplag under tryk

Nedenfor i tabel 7 er redegjort for de oplag, der forefindes i forbindelse med etableringen af pyrolyseanlæg og CO<sub>2</sub> anlæg mm.

Tabel 7. Oplag af materialer, stoffer på anlægget.

Materiale	Beholder	Mængde	Placering
Våde fibre (30% TS)	Lagerplads	Maks. 500 ton	Biomassehal med udsug og luftrensning
Tørre fibre (85% TS)	Lagerplads	500 ton	Pyrolysehal
Fugtet biokul	Lagerplads	500 ton	Pyrolysehal
Pyrolysegas	Intet oplag – afbrændes løbende	-	-
N <sub>2</sub>	Tryktank ved nitrogen generator	Ca. 3.000 liter med op til 10 bar(g) tryk	Udendørs – udenfor pyrolysehal
Biogas	Det opgjorte gaslager	Ca. 8,2 ton	Gaslager på fx tanke, rør, opgradering
CO <sub>2</sub>	Trykbeholder ved CO <sub>2</sub> anlæg	Ca. 90 ton	Beholder ved CO <sub>2</sub> anlæg

Oplagsmængderne angivet ovenfor forventes at være de maksimale oplag. På sigt forventes der kun at være et ganske lille lager af våde fibre, inden disse tørres og tilføres pyrolyseanlægget løbende. Det samme gælder oplag af tørre fibre. Der skal dog forventes et mindre oplag for at sikre processen ved service af udstyr og nedbrud i proceskæden.

Pyrolyseanlægget driftes som et kontinuert anlæg. Dvs. at der løbende vil foretages tørring af de våde fibre, at der løbende vil ske pyrolysning af tørre fibre og at der løbende vil ske afbrænding i motoren af pyrolysegassen. Den producerede biokul forventes fordelt til biomasseleverandører løbende over året.

På anlægget etableres en gasmotor på 2,4 MW, som kan afbrænde enten biogasanlæggets rensede biogas eller pyrolysegas fra pyrolyseanlægget. Motoren er valgt således at den kan driftes på biogas, hvilket sikrer at motoren kan fungere selvom der ikke dannes tilstrækkelig pyrolysegas. Derudover vil gasmotoren kunne sikre afsætning af produceret biogas til et formål, der er højere end afbrænding gennem en fakkell, såfremt biogasanlægget i en nødsituation ikke kan afsætte gassen til gasnettet. Det betyder at det vurderes at det altid er muligt at opretholde en tørring af fibre.

## Forureninger og forureningsbegrænsende foranstaltninger

Anaerob omsætning af fibre (pyrolyse) og håndtering af yderligere 36.000 ton biomasse pr år vil forventes at give anledning til nedenstående miljømæssige påvirkninger. Dette ansøgte anlæg er vurderet i forhold til det eksisterende biogasanlægs BAT gennemgang. Den samlede BAT gennemgang ses i bilag 1A og 1B.

Ved etablering af såvel pyrolyseanlæg og CO<sub>2</sub> anlæg er der i vid udstrækning forsøgt etableret redundans, således nedbrud i enkelte procestrin ikke medfører komplet nedlukning. Der kan dog ikke afvises forureninger, særligt til atmosfæren, som følge af uheld, enten med manglende afbrænding af pyrolysegassen eller ved udslip af den komprimerede CO<sub>2</sub>. Disse uheld er ikke ønskværdige og ej heller hensigtsmæssige, men må forventes at blive standset forholdsvis hurtigt, da disse processer er koblet op på det samlede anlægs SRO system. SRO systemet vil nedlukke processerne, hvis der registreres uheld.

## Trafikale påvirkninger

Trafik genereret som følge af pyrolyse- og CO<sub>2</sub> anlægget er forholdsvis begrænset. Der kan komme levering af varer til anlægget, dog vil langt den største mængde trafik være af intern karakter.

Der vil ved udbringning af biokullene være trafik ud af anlægget. I tabel 8 nedenfor er redegjort for den forventede trafik i relation til pyrolyseanlægget og CO<sub>2</sub> anlæg. Biokul forventes udbragt til leverandører løbende over året, oftest som returkørsler i forbindelse med indkøring af andre faste biomasser.

Tabel 8. Beregning af trafikpåvirkning ved pyrolyseanlægget og CO<sub>2</sub> anlæg. 1 transport = 1 kørsel ind og 1 kørsel ud af anlægget.

	Våde fibre (ton)	Biokul / CO <sub>2</sub> (ton pr år)	Kørselsmængde (ton pr læs)	Beregnet trafik pr år (transporter)	Beregnet trafik pr hverdage (transporter)
Pyrolyse anlæg	25.000	3.250	32	102	0,4 (dvs. 1 transport ca. hver anden dag)
CO <sub>2</sub> anlæg		5.200	25	208	0,8 (dvs. 1 transport ca. hver dag)

Det vurderes at ca. 50% af de beregnede transporter med biokul kan foretages som returkørsel, dvs. at biokullene bringes ud af anlægget på et køretøj, der bringer en biomasse ind på biogasanlægget, og som ville have kørt tom ud af biogasanlægget. Uden at tage denne mulighed i betragtning vil der være under 5 kørsel pr uge i relation til pyrolyseanlægget, svarende til godt 2 transporter pr uge.

Nedenfor i tabel 9 er redegjort for den samlede forøgelse af trafikken i relation til biogasanlægget.

Tabel 9. Beregning af trafikpåvirkning som følge af yderligere 36.000 ton biomasse pr år. 1 transport = 1 kørsel ind og 1 kørsel ud af anlægget. Beregnet ud fra 300 hverdage pr år for biogasanlægget og 200 dage for pyrolyse og CO<sub>2</sub> anlæg.

Trafik biogasanlæg	Tonnage (ton pr år)	Beregnet trafik pr år (transporter)	Beregnet trafik pr hverdage (transporter)
Nuværende tilladelse	100.000		11,0
Udvidelse (husdyrgødning)	36.000	1.846	6,2
<b>Samlet trafik biogasanlæg</b>			<b>17,2</b>
<b>Pyrolyseanlæg</b>		<b>102</b>	<b>0,4</b>
<b>CO<sub>2</sub> Anlæg (ved forflydning)</b>		<b>208</b>	<b>0,8</b>

<b>Service, rep. og lign.</b>			<b>0,5</b>
<b>Samlet trafikale belastning</b>			<b>19,0</b>

Der kommer yderligere ca. 6 tunge køretøjer ind på anlægget pr dag som følge af øget biomasse til anlægget. Dertil kommer maksimalt ½ tungt køretøj som følge af udkørsel af biokul og 2 tunge køretøjer til CO<sub>2</sub> anlæg. Idet biogasanlæggets fibre håndteres internt i pyrolyseanlægget vil dette projekt spare kørsel til håndtering af våde fibre. Det drejer sig om en besparelse på 3 – 4 kørsler pr dag. (25.000 ton pr år). Denne besparelse indgår i tallet beregnet for den trafikale påvirkning ved udvidelsen af biogasanlægget. Samlet set vil det beskrevne projekt bidrage til yderligere 9 transporter pr dag, svarende til 18 kørsler pr dag.

### Støj påvirkninger

For det samlede anlæg gælder, at driften kører alle døgnets timer, alle årets dage. Dog er transporten ind og ud af anlægget begrænset til kl. 07-18 mandag til fredag og 07-14 på lørdage. Til og fra kørselsforholdene foregår via Vrejlev Møllevej til Ålborgvej (rute 190). Det vurderes ikke, at øgede antal køretøjer til og fra virksomheden vil bidrage med en væsentlig støjbelastning i forbindelse med transport.

Pyrolyseanlægget med tilhørende tekniske/mekaniske installationer har disse primære støjpåvirkninger:

- Kørsel fra anlægget (fx udkørsel med biokul til marker)
- Intern transport (fx fra fiberhal på biogasanlæg til pyrolysehal)
- Aflæsning og afhentning af materialer fra pyrolyseanlægget (fx evt. opfyldning med flydende kvælstof mm)
- N<sub>2</sub> generator
- Gasmotor (placeret i støjafskærmet rum på vibrationsdæmpende underlag)

Anlægget etableres med diverse lageroplag af råvarer inde i pyrolysehallen, men med evt. oplag af flydende kvælstof (N<sub>2</sub>) udendørs. Det er for nuværende usikkert om pyrolyseanlægget etableres med N<sub>2</sub> generator eller om der etableres N<sub>2</sub> lagerbeholder udenfor pyrolysehallen. En N<sub>2</sub> generator har en støjpåvirkning, der minder om en kompressor.

CO<sub>2</sub> anlægget etableres ligeledes i en lukket installation og procesudstyr er at finde indendørs. Den komprimerede CO<sub>2</sub> vil oplagres i en udendørs beholder. CO<sub>2</sub> anlægget vil således give anledning til denne støjpåvirkning:

- Kørsel til/fra anlægget (ind/ud af anlæg med tankbil)
- Lodsning af tankbiler med flydende CO<sub>2</sub>

Anlægget vil være beliggende i det åbne land med minimum 300 meter til nærmeste nabo mod syd og minimum 300 meter mod sydvest. Mod nord er anlægget afskærmet af landbruget Vrejlev Møllegård og mod øst er anlægget afskærmet af voldanlæg. Støjkravene til pyrolyse- og CO<sub>2</sub>anlægget er de kendte støjgrænseværdier for virksomheder på 55 – 45 – 40 dB(A), og det vurderes ikke at disse grænser vil være udfordret ved etablering af denne udvidelse. Såfremt CO<sub>2</sub> anlægget etableres med N<sub>2</sub> generator kan der herfra frigives en smule støj. En støjkilde, som er sammenlignelig med en kompressor. Denne støjkilde vil i stor udstrækning være afskærmet af eksisterende hal, plansilo og landbrug, og derudover er der god afstand til naboer. Med dette udgangspunkt forventes dette ikke at give anledning til støjpåvirkning hos naboer.

Tilførsel af yderligere 36.000 ton fast biomasse pr år vil i forhold til støj kunne medvirke til et mindre bidrag. Så længe køretøjerne er at finde på offentlig vej er støjbidraget at regne som vejstøj. Når køretøjerne kører ind på biogasanlægget, er støjen et anliggende under virksomheden.

Den nye biomassehal vil indeholde flere af de aktiviteter, som for nuværende foregår udendørs og dermed forventes udvidelsen at nedsætte både lugt- og støjpåvirkning fra anlægget. Det omhandler håndtering af fast husdyrgødning, opstakning, neddeling samt separering og håndtering af separerede fibre.

Det kommende luftrenseanlæg forventes ikke at bidrage med støj.

De ansøgte teknologier indeholder en række delprocesser og udstyr som kan give anledning til støj. De nye teknologier vil alle i størst muligt omfang være at finde i lukkede bygninger, hvilket er medvirkende til at sikre mod lavfrekvent støj og lign. Pyrolyseanlægget forventes ikke at indeholde udstyr med særlig støj, hvorimod der kan være en kølekompressor i CO<sub>2</sub> anlægget, som kan give anledning til støj. Denne kompressor er at finde inde i containeren og det er muligt at sikre mod vibrationer fra kompressor, hvis det måtte vise sig aktuelt. CO<sub>2</sub> anlægget er et anlæg hvor det tekniske udstyr i langt overvejende grad er placeret indendørs i en container lignende bygning. Som ses på figur 3 er det muligt at der udenfor container bygning vil være kølere til bortkøling af varme genereret i containeren og derudover en beholder som buffer til produceret oprenset CO<sub>2</sub>. Støjpåvirkningen fra dette anlæg vurderes minimal.

#### Luft-, støv- og lugtpåvirkninger

Der må forventes etableret luftudsugning fra pyrolysehallen direkte til det fri. Ventilationsluften fra pyrolyserummet, der afgives til det fri, vurderes at være sammenlignelig med afkast fra et kedelrum.

Derudover vil der forekomme fortrængningsluft i forbindelse med påfyldning af beholdere, som fx flydende kvælstof, N<sub>2</sub>.

Fibrene tilføres pyrolyseanlægget med en tørstofprocent på ca. 35%, hvilket betyder at disse ikke støver. Produktet fra processen, biokul, fugtes med en smule væske for at sikre inaktivitet, og dette gør at de ikke er støvende. Derudover håndteres biokullene indendørs i pyrolysehallen, hvor de automatisk tilføres direkte til en lukket container, som bortkøres når den er fuld. Der laves plads til maksimalt 3 containere, som hver kan indeholde maksimalt 30 ton biokul. Området får intet afløb, da væsken opsuges af biokullene.

Etablering af gasmotoren har det formål løbende at kunne afbrænde den producerede pyrolysegas eller rensat biogas. Motoren kan frigive CO, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>, jf Bekn. om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg. Emissionsgrænseværdierne afhænger af brændselstype, dvs. der skelnes mellem pyrolysegas (forgasningsgas) og biogas.

Fra biomassehallen vil der komme en rensat luftafkast. Luftafkastet vil blive rensat for lugt, NH<sub>3</sub> og H<sub>2</sub>S. Samlet set vil etableringen af biomassehallen forbedre den samlede påvirkning af luften, idet der monteres luftrenseanlæg på afkastet fra hallen.

Fra CO<sub>2</sub> anlægget sker der udledninger til luften i form af vanddamp, N<sub>2</sub> og O<sub>2</sub>, komponenter som ønskes frasepareret ved anlæggets flertrins oprensninger. Anlæggets første rensetrin består af et kulfilter med det formål at binde eventuelle svovlholdige forbindelser. Svovlforbindelser, som højst sandsynligt ikke findes i offgassen fra Vrejlev Bioenergi, idet der her benyttes et membranopgraderingsanlæg, hvor der forinden er monteret et kulfilter, som fjerner alle svovlforbindelser.

I bilag 2 og 3 ses de samlede beregninger for emissioner og lugt fra anlægget. Disse er medvirkende til fastlæggelse af afkasthøjden på gasmotoren og luftrenseanlæg.

I bilag 2 er gennemgået en samlet emissionsberegning for de emissioner, som vurderes at forefindes på det samlede anlæg. Her indgår biogasproduktionen, pyrolyseanlæg, CO<sub>2</sub> anlæg samt afkast fra biomassehal.

Input til og resultat af emissionsberegningerne ses i tabel 10 nedenfor.

Tabel 10. Input og output fra OML emissionsberegninger.

Input værdier (mg/Nm <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	CO	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	Volumenflow (Nm <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /h)
Offgas1	ir	ir	ir	ir	
Offgas2	ir	ir	ir	ir	
Luftrensning biomassehal	ir	ir	ir	17,52	2,92 / -
Gasmotor – afbrænding af forgasningsgas (pyrolysegas)	190	1125	15	ir	-/ 4.100
Gasmotor – afbrænding af biogas	190	450	3	ir	-/ 4.100
<b>Aflæste maksimale immissions værdier (µg/Nm<sup>3</sup>)</b>	95 (pyrolyse) / 98 (biogas)	563 (pyrolyse) / 224 (biogas)	8 (pyrolyse) / 2 (biogas)	7	
<b>B værdi (mg/m<sup>3</sup>)</b>	0,125	1	0,01	0,3	
<b>B værdi (µg/m<sup>3</sup>)</b>	125	1000	10	300	

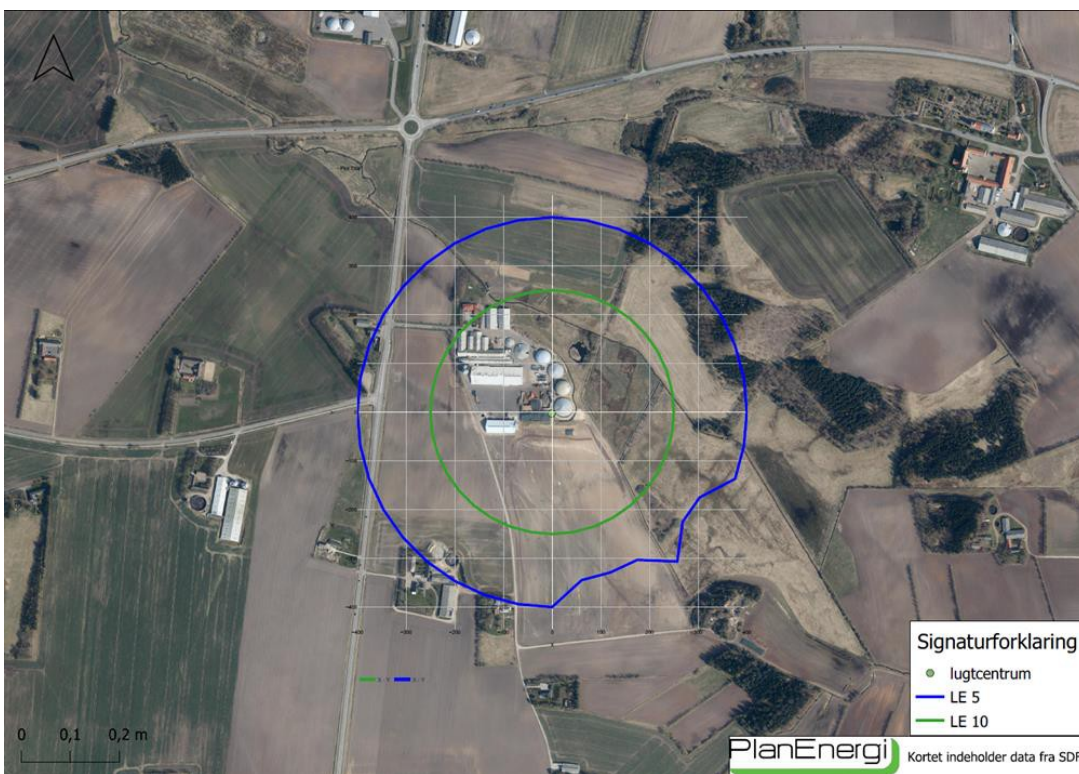
Beregningerne viser at B-værdierne for de 4 komponenter overholdes med de benyttede afkasthøjder på 16 meter på afkast fra motoren ved afbrænding af pyrolysegas, som har de største emissionsværdier, og 17 meter på afkast luftrensning fra biomassehallen.

I bilag 3 er gennemgået anlæggets samlede lugtpåvirkning. Der er foretaget beregning med de afkast der forefindes på biogasanlægget suppleret med nye afkast fra biomassehal og ny indfødningssenhed. Nedenfor i tabel 11 ses uddrag af input og output fra OML beregningen.

Tabel 11. Input til OML lugtberegning

Afkast	x	y	Volumenflow (m <sup>3</sup> /s)	Lugtkonc (g/s)	Generel bygningshøjde (m)	Afkasthøjde (m)
Luftrens biomassehal	0	0	2,92	0,0950	15	17
Offgas opg1	-16	74	0,12	0,00089	3	3,5
Offgas opg2	-16	92	0,12	0,00089	3	3,5
Gasmotor pyrolysegas	-68	-62	1,14	0,0030	13	16
Gasmotor biogas	-68	-61	1,14	0,0030	13	16

Areakilde	x	y	Areal af kilde (m <sup>2</sup> )	Lugtintensitet (LE/m <sup>2</sup> /s)	Lugtkoncentration (g/s)
Indfødningsenhed1	-37	55	3*14		0,00117
Indfødningsenhed2	-22	55	3*14		0,00117



Figur 4. Visuel præsentation af lugtberegning for Vrejlev Bioenergi.

Beregninger viser at lugtpåvirkningen til omgivelserne er forholdsvis lav. Lugtpåvirkningen overholder lugtgrænseværdierne. I bilag 3 ses beregningerne i detaljer, ligesom der er redegjort for overholdelse af grænseværdierne.

### Påvirkninger af jord og grundvand samt vandmiljø

Selve pyrolyseanlægget med tilhørende aktiviteter vil være at finde i en indendørs hal. Herfra forventes ingen påvirkning af vandmiljøet. Der håndteres ikke miljøfarlige råvarer i forbindelse med pyrolyseaktiviteterne. Såfremt der opbevares olierester/produkter, vil disse være at finde indendørs i pyrolysehallen, hvor der vil være en fast, uigennemtrængelig belægning.

Udbringning af biokul på landbrugsjord er forholdsvist nyt i Danmark. De undersøgelser der er foretaget på biokul viser, at dette materiale skal forventes at være inert i op mod 500 år. Med en meget, meget lille nedbrydning af biokullene, er der ikke forventning om at der frigives kulstof i nævneværdig mængde. Set i det lys er der ikke forventning om, at udbringning af biokul på landbrugsjord i fremtiden vil give anledning til næringsstoffrigivelse i en størrelsesorden, der kan påvirke omkringliggende miljø, der vil snarere være tale om, at kvælstof holdes fast i biokullene, hvilket gør, at der ikke forventes frigivet N<sub>2</sub>O (lattergas) fra markerne.

Brug af biokul på landbrugsjord skal altid overholde gældende lovgivning, herunder analysefrekvens samt grænseværdier til såvel miljøfremmede stoffer og tungmetaller. Anvendelse af biokul på landbrugsjord er ikke omfattet af denne miljøansøgning.

Tagvandet fra pyrolysehallen, biomassehallen og CO<sub>2</sub>-anlægget er rent og håndteres via et regnvandsbassin (forsinkelsesbassin). Ansøgning om udledningstilladelse sættes i gang når tillæg til miljøgodkendelse til denne ansøgning gives.

Der etableres ikke personalefaciliteter i forbindelse med pyrolysehallen, hvilket betyder, at der ikke genereres sanitært spildevand. Der er personalefaciliteter på Vrejlev Møllegård ved Vrejlev Biogas, hvorfra der er udledning til godkendt nedsivningsanlæg.

Regnvand opsamlet fra urene zoner såsom plansilo opsamles fortsat og ledes til procestanke.

### Påvirkning af natur

Etableringen af pyrolysehallen vil foretages på en placering, hvor der i dag er markdrift, mens CO<sub>2</sub>-anlægget og biomassehallen placeres inden for lokalplanen for biogasanlægget.

Afbrænding af pyrolyse- eller biogas vil overholde de grænseværdier, der er angivet i Bekn. 1535 for mellemstore fyringsanlæg, hvilket sikrer at naturen ikke belastes væsentligt af yderligere kvælstof.

CO<sub>2</sub> anlægget påvirker ikke omgivelserne med næringsstof udledninger.

Biomassehallen med luftrenseanlæg vil reducere såvel lugt som andre emissioner fra diffuse kilder (husdyrgødning på plansilo), hvilket vil medvirke til en samlet mindre kvælstofdeposition.

Da kvælstofudledningen vurderes minimal, vil naturen omkring anlægget ikke påvirkes væsentlig med næringsstoffer i forbindelse med udvidelsen.

### Relation til sikkerhed

Etablering af pyrolyseanlæg giver anledning til produktion af den såkaldte pyrolysegas. Det er velkendt at denne gas indeholder CO, hvilket gør at der er udført dybdegående risikoanalyser i forbindelse med design af anlægget. Denne risikoanalyse vurderer at der er en minimal eksplosionsrisiko i pyrolysehallen. Ved en lækage af pyrolysegas ved et nedbrud kan der forekomme CO i pyrolysehallen, hvilket er årsag til at hallen skal ventileres enten mekanisk eller ved naturlig ventilation.

Der er ikke vurderet at være særlige sikkerhedsfaktorer knyttet til CO<sub>2</sub> anlægget.



Biomassehallen skal have monteret fast gasdetektorer til løbende måling på særligt H<sub>2</sub>S, ligesom medarbejdere på anlægget skal bære en personlig ”sniffer” detektor for at sikre sig mod samme gas.

### Energiforbrug / Klimabidrag

Det samlede overordnede energiregnskab for et udvidet biogasanlæg med pyrolyseanlæg er foretaget. Nedenfor ses et energiregnskab for det samlede projekt, hvor forbrug og produktion fremgår, såvel for nuværende anlæg samt for et fremtidigt anlæg.

Tabel 12. Overblik over produktion og forbrug af energi.

Årsproduktion	Nuværende anlæg	Efter ansøgte projekt
Gas salg netto (MWh)	90.250	137.144
Køb af strøm (MWh)	- 3.400	- 6.144
Diesellole forbrug (MWh)	-2.707	-4.114
Elproduktion pyrolyse (MWh)	Ingen	Ingen
Biokul produktion pyrolyse (MWh)	Ingen	36.792
Overskudsvarme pyrolyse (MWh)	8.760	26.280
<b>Energibalance netto (MWh)</b>	<b>92.902</b>	<b>189.958</b>

Tallene viser at der på sigt kan forventes en markant større energiproduktion.

Nedenfor i tabel 13 ses et overordnet klimaregnskab (CO<sub>2</sub> ækvivalenter) for det samlede projekt.

Tabel 13. Klimaeffekten som følge af anlægget.

Klimaeffekt	Sparet CO <sub>2</sub> ækvivalenter pr år (Ton CO <sub>2</sub> pr år)
<b>Biogasanlæg - Nuværende indfødning</b>	19.100 <sup>2</sup>
<b>Biogasanlæg - Fremtidig indfødning</b>	31.600
<b>Pyrolyse</b>	13.800 <sup>3</sup>
<b>CO<sub>2</sub> fangst</b>	12.344 <sup>4</sup>
<b>Samlet bidrag efter pyrolyse og CO<sub>2</sub> projekt</b>	<b>57.744</b>
<b>Bidrag fra projekt</b>	<b>38.644</b>

Det er anslået at hver dansker udleder 6 ton CO<sub>2</sub> pr år<sup>5</sup>, hvilket betyder at ovenstående besparelse som følge af dette projekt svarer til påvirkningen fra ca. 6.400 indbyggere. I Hjørring Kommune er ca. 65.000 indbyggere hvilket svarer til, at dette ene anlæg reducerer CO<sub>2</sub> udledningen pr år for godt 10% af kommunens borgere.

<sup>2</sup> Vurdering af virkninger på miljøet ved biogasprojekter – drivhusgasser, Naturstyrelsen 2014. Værdier for husdyrgødning er opdateret jvf REDII

<sup>3</sup> <https://forskning.ruc.dk/en/publications/klimaaftryk-fra-anvendelse-af-halm-i-pyrolyse-og-biogas-en-analyse>

<sup>4</sup> Alt CO<sub>2</sub> fra biogasanlæg omregnet fra m<sup>3</sup> til kg, ud fra 0°C og den her aktuelle vægtfylde på 1,95 kg/m<sup>3</sup> som omregningsfaktor.

<sup>5</sup> <https://www.globalis.dk/Statistik/co2-udslip-per-indb>

### Ikke-teknisk resumé

Pyrolyseanlægget, der etableres i tilknytning til Vrejlev Bioenergi, skal aftage et restprodukt, fibre, fra biogasproduktionen. Pyrolysering er en proces, hvor fibre bliver varmebehandlet i en iltfattig atmosfære, hvilket udover pyrolysegassen giver et slutprodukt kaldet biokul. Dette biokul ønskes udspreddt på landbrugsjord med det formål at lagre kulstof, og dermed øge kulstofindholdet i jorden. Ansøgning om udspreddningstilladelse af biokul er ikke omfattet af dette materiale. Pyrolysegassen ønskes afbrændt i en gasmotor med det formål at producere varme.

CO<sub>2</sub> anlægget renser og tryksætter biogasanlæggets CO<sub>2</sub> gas, så gassen bliver flydende. Denne flydende CO<sub>2</sub> gas lagres i en beholder, indtil en tankbil læsses med den flydende CO<sub>2</sub> og bortkører dette til brug på en anden virksomhed.

Biogasanlægget ønsker 36.000 ton biomasse yderligere ind i anlægget, og ønsker samtidig etablering af en biomassehal med luftrensning.

Anlægget indrettes således, at støjkrav overholdes og dermed vil anlægget ikke være til gene for personer på anlægget eller omkringboende. Teknologierne etableres overvejende i lukkede bygninger. Udbringning af biokul på landbrugsjord vil medvirke til at lagre kul i jorden, hvilket skal medvirke til at skabe et bedre og mere robust miljø i jorden. Der er en forventning om, at biokul vil være unedbrydeligt (inert) i mere end 100 år.

Projektet, bestående af såvel pyrolyseanlæg, CO<sub>2</sub> anlæg samt yderligere biomasse til biogasanlægget, vil give anledning til en forøgelse af trafikken til og fra anlægget. Det drejer sig om maksimalt yderligere 9 transporter pr dag (svarende til maksimalt yderligere 18 kørsler pr dag).

Etableringen af det ansøgte vil ikke forårsage særlige risikoforhold, hverken i forhold til opbevaring af kemikalier eller oplagring af gas. Derudover er der foretaget en risikoanalyse af CO i pyrolysegassen og lækage heraf i pyrolysehallen.

## Bilag 1A: Gennemgang af BAT noter

(BAT = Bedst Anvendelige Teknik)

BAT vilkårene er gennemgået, og hvor det er relevant, er tilføjet hvorledes pyrolyseanlægget bidrager til BAT kravene. Hvor der er tilføjelse som følge af pyrolyseanlægget er dette angivet med *KURSIV* og markeret med **turkis**, således tilføjelser er nemme at se.

Redegørelse for anvendelse af BAT i forhold til BAT-konklusionen for affaldsbehandling jf. Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2018/1147.

Ifølge BAT-konklusionen bør BAT-konklusionerne lægges til grund for godkendelsesvilkår, og myndighederne bør fastlægges emissionsgrænseværdier, der sikrer, at emissionsniveauerne ikke ved normale driftsbetingelser overskrides.

Ifølge Miljøstyrelsen gælder BAT-konklusionen også for biogasanlæg. Aktivitet 5.3.b i) for nyttiggørelse eller blanding af nyttiggørelse af ikke-farligt affald, hvor kapaciteten er større end 75 ton pr. dag med aktiviteten biologisk behandling er således også specifikt nævnt i aktivitetslisten under afsnittet anvendelsesområde.

En del af BAT-konklusionerne er ikke relevante ud fra overskrifterne. De BAT-konklusioner, som biogasanlægget på Vrejlev Møllevej, 9760 Vrå, ikke vurderes at være omfattet af, pga. at de omhandlede aktiviteter ikke foregår på biogasanlægget er: BAT 6, 7, 9, 15, 16, 20, 25-32, 36, 37 og 39-53. Dog skal der redegøres for BAT 15 og 16.

### BAT 1: Krav til miljøledelsessystem

Et miljøledelsessystem vil blive udarbejdet i forbindelse med udvidelsen af anlægget. Når det første miljøtilsyn, efter udvidelsen, foretages på anlægget, vil systemet foreligge og det kan her diskuteres.

### BAT 2: BAT til at forbedre anlæggets overordnede miljøpræstationer

a. Udarbejdelse og indførelse af procedurer for affaldskarakterisering og forhåndsgodkendelse:

Ud fra beskrivelsen i tabellen under BAT 2, er kravet møntet på affald med farlige egenskaber. De affaldstyper som biogasanlægget modtager indeholder ikke farlige stoffer, da den afgassede biomasse skal kunne udsprede på udbringningsarealer, der skal benyttes til fødevarer og foder til husdyr.

Der sker derfor ingen forhåndsgodkendelse af affald. Industrielle restprodukter vil blive undersøgt nærmere, for at tjekke indholdet, jf. ISCC-certificeringen, fx ved at forlange analyser, datablade eller andet.

b. Udarbejdelse og indførelse af procedurer for modtagelse af affald:

Der er faste procedurer for modtagelse og opbevaring af affald. Transportører informeres om, hvilken vej produkterne skal køres ind, og alle læs vejes og registreres ved brug af anlæggets brovægt. Som udgangspunkt sker der ingen prøvetagning af indkørt biomasse pga. typen af affald.

c. Udarbejdelse og indførelse af et affaldssporingsystem og -register:

De forskellige biomassetyper opbevares forskellige steder - fx i modtagetanke, haller, i substrattanke til industrielle restprodukter og i plansiloen samt i hallen. Efterfølgende blandes alle produkterne i procestankene, hvorfor det ikke giver mening at indføre et affaldssporingsystem.

d. Udarbejdelse og indførelse af et kvalitetsstyringssystem for outputtet:

Der udtages hver måned prøver af den afgassede biomasse til analyse for Salmonella og Enterokokker. Hvis analysen viser, at bestemte værdier overskrides, tages kontakt til de veterinære myndigheder for at klare, hvilke tiltag der skal iværksættes.

Ud fra beskrivelsen i tabellen under BAT 2, er kravet tilsyneladende møntet på affald med farlige egenskaber, hvilket ikke er relevant for de biomasser, der benyttes her.

e. Sikring af adskillelse af affaldsstrømme:

Der sker adskillelse af visse af de forskellige biomassefraktioner, men udelukkende for at kunne opbevare disse hensigtsmæssigt, samt for at kunne dosere de forskellige biomasser korrekt. Som nævnt blandes alle biomasser sammen i procestankene.

f. Sikring af, at affaldstyper kan forenes, inden affald blandes eller opblandes:

Der modtages ingen biomasser som ikke er forenelige ved opblanding.

g. Sortering af modtaget fast affald:

Der modtages ikke fast farligt affald.

Faste biomasser placeres og oplagres hensigtsmæssigt på plansiloen og i hallen.

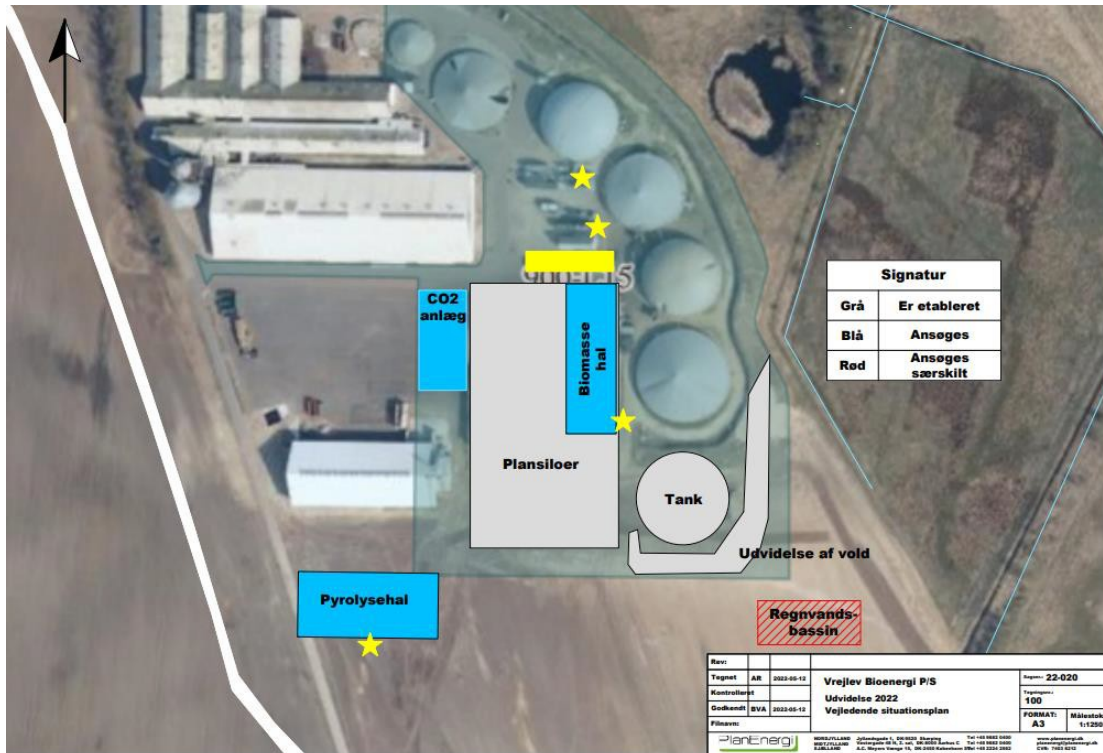
Vrejlev Bioenergi P/S er bæredygtighedscertificeret. For at opnå denne certificering skal der udarbejdes en kvalitetshåndbog indeholdende struktur, ansvarsfordeling, uddannelse, dokumentation, processtyring, vedligeholdelsesprogrammer, nødberedskab, opgørelse af forbrugstal (el, gas, vand, diesel osv.) og plan for håndtering af afgassede biomasser.

Anlægget bliver kontrolleret ved en aktiv intern og ekstern audit én gang årligt. En certificering giver en højere gaspris og er derfor yderst engagerende for biogasanlægget at opretholde.

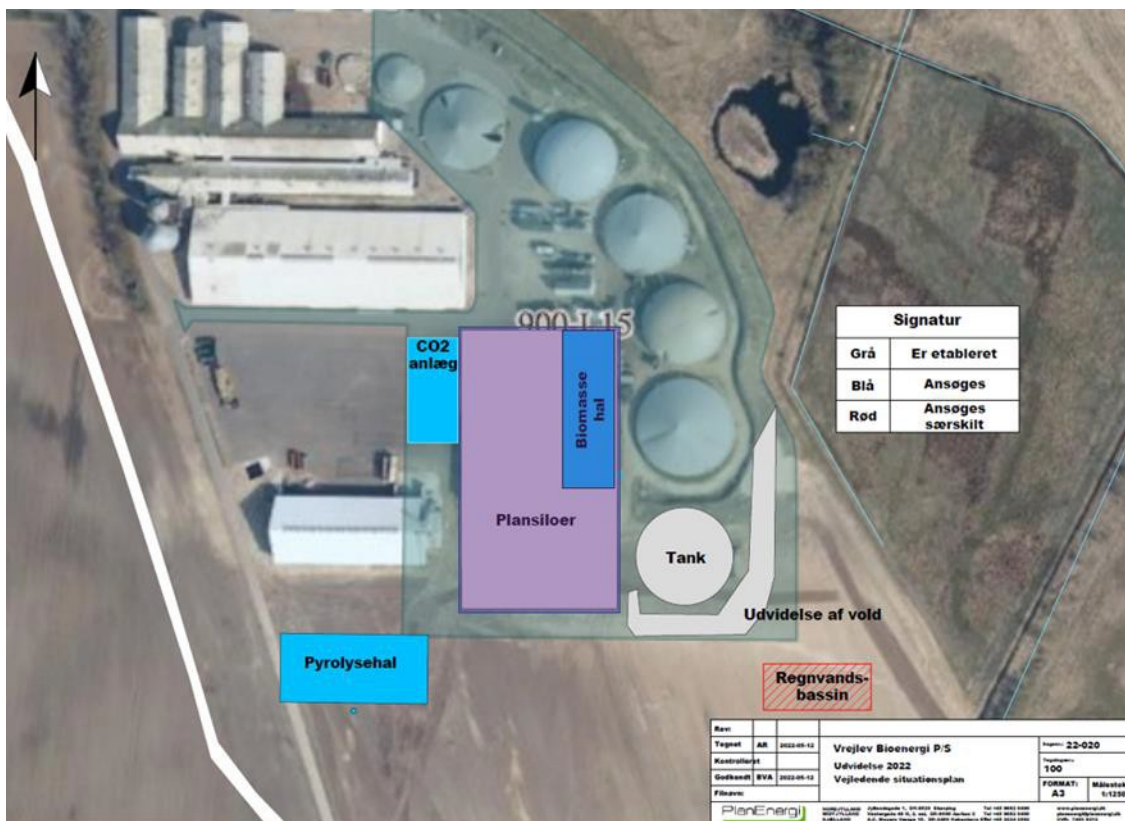
### BAT 3: Etablere fortegnelse over emissioner som et led i miljøledelsessystemet

Under anvendelse står, at *”fortegnelsens omfang (f.eks. detaljeringsniveau) og karakter er generelt afhængig af anlæggets karakter, størrelse og kompleksitet samt de miljøpåvirkninger, det kan have (bestemmes også af typen og mængden af det behandlede affald).”*

Det vurderes, at det i forbindelse med et traditionelt biogasanlæg kun er relevant at beskrive kilder, samt redegøre for præstationskontroller. Af nedenstående kortudsnit fremgår kilderne til emission til vand og luft. Der sker ikke udledning af andet spildevand end afledning af rent overfladevand fra veje, tankeduge og tage ledes til nedsivning lokalt, samt opsamling af urent overfladevand fra plansilo og områder med spild af biomasse på nærliggende arealer med afgrøder til opsamling og derfra til enten udsprinkling eller tilførsel til biogasprocessen. Det opsamlede belastede overfladevand kan udsprinkles på godkendte arealer nord for Vrejlev Møllevvej i henhold til biogasanlæggets udsprinklingstilladelse. Øvrigt spildevand (fra skyl af køretøjer) opsamles og ledes til biogasanlægget og bliver derfor en del af den afgassede biomasse.



Figur 2 - Emissioner til luft. Gule stjerner angiver punktkilder og gult felt angiver arealkilde.



Figur 3 - Emissioner til vand. Rent overfladevand fra tage og tankoverdækninger ledes til regnvandsbassin. Al overfladevand belastet med organisk stof fra plansilo og andre befæstede arealer opsamles fra hele det grå område samt ovenfor til indfødere og ledes til opsamling med udsprinkling nord for Vrejlev Møllevej.

Der er ingen automatisk mælende systemer på biogasanlægget for nuværende.

#### BAT 4: Reduktion af miljørisiko forbundet med oplagring af affald

##### a. Optimeret placering af oplag

Alle tanke og plansilo er placeret i god afstand til omkringliggende huse, der ikke ejes af biogasanlægget (over 300 m). På grund af anlæggets indretning med en stor jordvold er der ingen forventet risiko for påvirkning af vandløbet øst for biogasanlægget. Tanke og plansilo er placeret, så der skal ske et minimum af kørsel eller pumpning af materialer.

##### b. Tilstrækkelig lagerkapacitet

Tanke og plansilo mv. er dimensioneret så alle biomasser kan opbevares miljømæssigt korrekt og således at der er tilstrækkelig kapacitet til lagring af mindst 1 års forbrug af biomasser.

##### c. Sikker oplagring

Al opbevaring sker i tanke, på plansilo og i hal, der er tætte og konstrueret til at kunne tåle påvirkninger fra oplag samt for plansiloens og hallens vedkommende påvirkningen fra de maskiner, der benyttes til stakning og indfødning mv.

##### d. Separat område til oplagring og håndtering af emballeret farligt affald

Det eneste farlige affald, der opbevares på biogasanlægget, er mindre mængder af spildolie, oliebrændstoffiltre og småbatterier. Disse affaldstyper opbevares på VM landbrug.

#### BAT 5: Håndterings- og overførselsprocedurer for affald

Alle biogasanlæggets medarbejdere er uddannet til at håndtere biomasserne på biogasanlægget. Transportører er ligeledes instrueret i, hvordan biomasser skal håndteres og afleveres i de respektive lagre på biogasanlægget. Der sker indvejning og elektronisk registrering af alle typer faste biomasser og substrater der modtages via brovægten. En del flydende husdyrgødning modtages via det pumpeledningsnetværk. Den resterende del vejes ind over brovægten. Afgasset husdyrgødning leveres tilbage til leverandørerne.

Der er udarbejdet en beredskabsplan som kan forebygge, opdage og afbøde udslip af biomasser eller gasser.

#### BAT 6: Ikke relevant

#### BAT 7: Ikke relevant

#### BAT 8: Monitering af rørførte emissioner til luft

Den bedste tilgængelige teknik er at monitere rørførte emissioner til luft med minimumsfrekvenser. Af de nævnte emissioner er H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> og lugtkoncentration nævnt. I noter står, at man kan monitere H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> i stedet for lugt. For H<sub>2</sub>S og NH<sub>3</sub> er der ikke angivet en standard men for lugt er DS/EN 13725 angivet. Alle mindstefrekvenser er angivet til en gang hver 6. måned og alle de nævnte monitoringer henviser til BAT 34. I BAT 34 står i note at BAT-AEL'erne for NH<sub>3</sub> og lugt ikke gælder for behandling af affald, som primært består af husdyrgødning. Det antages derfor, at der ikke er et krav om målinger hver 6. måned for Vrejlev Bioenergi P/S.

*I relation til pyrolyseanlægget vil der på afkast fra gasmotor blive foretaget emissions målinger på NO<sub>x</sub>, CO og SO<sub>2</sub>, med det formål at få et indgående kendskab til emissioner herfra. Emissionskrav angivet i bekendtgørelse 1535 af 09.12.2019 for biogas og forgasningsgas udgør grundlaget.*

*På afkastet fra biomassehallen vil der blive stillet krav om emissionsmålinger på lugt og forventet også på H<sub>2</sub>S*

og NH<sub>3</sub>.

#### BAT 9: Ikke relevant

#### BAT 10: BAT er regelmæssigt at overvåge lugtemissionerne

Præstationskontrollen vil blive udført som fastsat i anlæggets vilkår i miljøgodkendelsen. Såfremt der stilles vilkår om flere præstationskontroller, vil et sådant vilkår blive efterlevet, såfremt der er en god grund hertil.

#### BAT 11: Monitering af årlige forbrug

Det er BAT at monitere det årlige forbrug af vand, energi og råmaterialer samt den årlige produktion af restprodukter og spildevand mindst en gang om året.

Vand og energi måles og afregnes til forsyningselskaber, råmaterialer vejes ved brovægt og registreres i et elektronisk system, der også benyttes til at registrere mængder af udleveret afgasset biomasse. Øvrigt affald afhentes af godkendt affaldstransportør / leveres på Hjørring Kommunes genbrugsplads og i forbindelse med afregning modtages dokumentation for mængderne vægt eller volumen.

Registreringerne vil fremadrettet blive opgjort og registreret årligt og indgå i registreringerne i forbindelse med miljøledelsessystemet.

#### BAT 12: Emissioner til luft

Det er BAT at udarbejde, gennemføre og regelmæssigt gennemgå en lugtreduktionsplan som led i miljøledelsessystemet.

I forbindelse med miljøledelsessystemet vil der blive udarbejdet en lugthåndteringsplan i overensstemmelse med BAT 12. Umiddelbart forventes det, at planen primært vil omhandle registrering af klager over lugt fra omkringboende samt en opfølgende undersøgelse af årsagen til lugten og afklaring af muligheder for at reducere denne.

#### BAT 13: Teknikker til at forebygge og reducere lugtemissioner

##### a. Minimering af opholdstiden

De fleste systemer på biogasanlægget er lukkede systemer. Der vil blive håndteret dybstrøelse og kyllingemøg på anlægget, men da der er så god afstand til omkringboende, vurderes det ikke at være til gene for nærmeste naboer.

##### b. Anvendelse af kemisk behandling

Det nye luftrens anlæg i forbindelse med biomassehallen forventes at blive et kemisk luftrens anlæg. I forbindelse med opgraderingsanlægget er der monteret et kulfilter på forsiden af opgraderingsanlægget. Der er intet afkast herfra.

##### c. Optimering af aerob behandling

Ikke relevant idet der ikke sker aerob behandling.

#### BAT 14: Teknikker - diffuse emissioner til luft af støv, organiske forbindelser og lugt

Minimering af antallet af potentielle diffuse emissionskilder

Rørforbindelser er etableret, så de er tætte. Modtagelse og håndtering af dybstrøelse og kyllingemøg sker i den nye biomassehal. Modtagelsen af flydende husdyrgødning sker ved pumpning ind i modtagetanken, der er etableret med kulfilter på fortrængningsluften.

#### Udvælgelse og anvendelse af fuldstændigt udstyr

Der er mekaniske akseltætninger i forbindelse med pumper, kompressorer og omrørere. Den del af pumperne/kompressorerne/omrørerne er magnetdrevne. Der er gaskondensatbrønde med vandlåse.

#### Korrosionsbeskyttelse

Rør i jorden er lagt i PE-rør, øvrige rør er rustfaste og tanke er med coatede indersider.

#### Indeslutning, opsamling og behandling af diffuse emissioner

Separerede fibre og fast husdyrgødning opbevares fremadrettet i den nye biomassehal, og ventilationsluften herfra ledes til luftreanseanlæg.

#### Befugtning

Befugtning har ikke været nødvendig med de råvarer biogasanlægget forventes at modtage.

#### Vedligeholdelse

Biogasanlægget benytter egenkontrolprogram samt driftsjournal til håndtering af vedligeholdelse. Der vil være tilkøbt serviceaftaler med flere leverandører.

#### Rengøring af områder til affaldsbehandling og oplagringsområde

Der fejes og spules ved behov i hal og i plansilo. Maskiner afskylles efter behov og vandet ledes til opsamling.

#### Lækagedetektion

Ved mistanke om lækage foretages lækagesøgning på biogasanlægget og efterfølgende udbedring af de lækager der måtte findes. Se også BAT 19 punkt h.

#### BAT 15: Flaring

Det er BAT kun at benytte flaring af sikkerhedsmæssige årsager i forbindelse med ikke- rutinemæssige driftsforhold. Der bliver flaret, når gaslagret er fyldt. Anlæggets fakkellængde kan afbrænde hvad der svarer til anlæggets maksimale timeproduktion. Ved denne ændring på det samlede anlæg, dvs. etablering af en gasmotor, sikres at flaring bliver minimal. Der vil først flares hvis gasmotoren ikke kan afbrænde biogas. Gasmotoren skal ses som et ekstra brugbart nødanlæg.

#### BAT 16: Flaring for at reducere emissioner til luft

Der er etableret én gasfakkellængde på biogasanlægget, med kapacitet til afbrænding af al den producerede gas, hvis det værst tænkelige sker, at gassen ikke kan leveres til nettet. Gasfaklen er konstrueret i overensstemmelse med EU-direktiver. Flaring af gas vil først blive iværksat, når gaslagrene i de forskellige tanke er fyldt op.

Der sker ikke en egentlig måling af den afbrændte gas, men mængden kan beregnes ud fra tidsrummet, hvor afbrændingen sker. Der er flowmåler, så det kan kontrolleres at gassen ledes til brænderne.

**Der er ikke behov for flaring som følge af pyrolyseanlægget, da afbrænding af pyrolysegas foretages på en gasmotor.**

#### BAT 17: Reduktion af støj og vibrationer

Det er BAT at udarbejde, gennemføre og regelmæssigt gennemgå en plan for håndtering af støj og vibrationer.

I BAT 17 står i afsnit Anvendelse: "Anvendeligheden er begrænset til tilfælde, hvor der forventes og/eller er



*dokumenteret støj- eller vibrationsgener i følsomme omgivelser.”*

Med mere end 300 m til naboer, vurderes der ikke at være behov for at udarbejde en støjhandlingsplan. Såfremt der mod forventning senere opstår problemer med støj fra biogasanlægget samt klager herover, vil biogasanlægget til den tid udarbejde en støjhandlingsplan i overensstemmelse med BAT 17.

### BAT 18: Teknikker - støj- og vibrationsemissioner

Der er udarbejdet støjberegninger for et tilsvarende biogasanlæg, som viser, at de vejledende støjkrav til nærmeste naboer kan overholdes.

a. Passende placering af udstyr og bygninger

Biogasanlægget er placeret så der er stor afstand til nabobeboelser og byområder. Det mest støjende udstyr er etableret i bygninger eller i støjisolerede containere / enheder.

b. Driftsforanstaltninger

Anlægget er i drift hele døgnet alle ugens dage. Der er indgået aftale med transportører af husdyrgødning og afgasset biomasse om at transporter skal ske inden for tidsrummet 07.00 – 18.00 på hverdage og 07.00 – 14.00 på lørdag. I særlige situationer kan der ske transporter uden for dette tidsrum, fx i forbindelse med indkørsel af majs og græs.

c. Støjsvagt udstyr

Der er ikke investeret i særlige støjsvagt udstyr. Pga. beliggenheden samt at det mest støjende udstyr står i støjisolerede bygninger, er dette ikke prioriteret.

d. Udstyr til støj- og vibrationskontrol

Biogasanlægget giver ikke anledning til vibrationer, der vil kunne mærkes uden for biogasanlæggets område. Som nævnt er det mest støjende udstyr etableret i isolerede bygninger / containere, derfor er dette ikke prioriteret. Gaskedel står fx i teknikbygningen og den nye gasmotor etableres i et motorrum i den ansøgte hal. En gasmotor etableres altid på vibrationsfrit motorfundament. Opgraderingsanlæg er etableret i støjisolerede containere.

e. Støjdæmpning

Der er ikke etableret støjmure eller -volde. Pga. biogasanlæggets beliggenhed er dette ikke nødvendigt.

### BAT 19: Teknikker – optimering af forbrug, reduktion af emission

Der er udelukkende udledning af spildevand i form af husspildevand fra mandskabsfaciliteterne samt opsamling af overfladevand fra plansilo og andet befæstet areal, hvor der håndteres biomasse. Øvrigt spildevand (fx vand fra skyl af køretøjer) ledes til biogasanlægget og bliver derfor en del af biomassen.

a. Styring af vandforbrug

Der er ikke udarbejdet vandspareplaner. De primære kilder til vandforbrug er skyl af køretøjer.

b. Recirkulation af vand. Se BAT 35

c. Impermeabel overflade

Tanke, plansiloer mv. er etableret i impermeable materialer og overfladevand opsamles i opsamlingstank og enten udsprinkles på omkringliggende græsarealer eller alternativt indgår det i biomassen (se BAT 3), hvorfor der ikke er risiko for forurening af jord eller grundvand.

d. Teknikker til reduktion af sandsynligheden for og påvirkningen af overløb og fejl på tanke og

beholdere

Til styring af biogasanlæggets drift benyttes et elektronisk kontrolsystem – Styring, Regulering og Overvågning, SRO-system. På alle tanke er der følere, der registrerer når tankene er fulde og lukker for ventiler og pumper og giver automatisk SMS-besked til driftsleder.

e. Overdækning af områder til oplagring og behandling af affald

De faste biomasser på plansiloen overdækkes med plast. Alle øvrige affaldsfraktioner håndteres i tanke og lukkede haller.

f. Adskillelse af spildevand

Spildevand er adskilt i husspildevand til privat spildevandsanlæg, rent vand fra tage og tankoverdækninger til nedsivning og belastet overfladevand til opsamling.

g. Passende infrastruktur til overfladedræning

Området er fysisk og afvandingsmæssigt opdelt således at belastet overfladevand opsamles og rent overfladevand afledes til recipient via regnvandsbassin.

h. Forholdsregler om projektering og vedligeholdelse for at gøre det muligt at opdage og reparere lækager

Der er udarbejdet en driftsjournal for biogasanlægget. Dette omfatter bl.a. daglig rundring på anlægget ved vagthavende, dagligt tjek af eksisterende kedel, motor mm, ugentlige rundringer med tjek af pumper mv. for lækager mv., årlig kontrol af plansilo.

i. Passende opsamlingskapacitet til opsamling af belastet overfladevand, vurderet ud fra en 5-års regnhændelse

Der er løbende fraførsel af urent overfladevand idet at dette løbende kan tilføres biogasprocessen.

#### BAT 20: Ikke relevant

Tabellen i BAT 20 henviser til tabel under punkt 6.3. Teknikkerne er ikke relevante for spildevand på biogasanlægget.

#### BAT 21: Emissioner fra uheld og hændelser

Biogasanlægget godkendes af Sikkerhedsstyrelsen ved idriftsætning.

Der er udarbejdet en beredskabsplan, som kan forebygge, opdage og afbøde udslip af biomasse eller gasser. Der er udarbejdet en ATEX-plan for sikkerhedsområder i forbindelse med gas ved opgraderingsanlæg, ventiler på tanke og inspektionsbrønde osv. **Biogasanlægget har ikke oplag af gas på mere end 10 ton, hvorfor der ikke er udarbejdet et sikkerhedsdokument.**

Herunder er udvalgt enkelte relevante oplysninger.

a. Beskyttelsesforanstaltninger

I beredskabsplanen er der instruktioner for håndtering af bl.a. brand og eksplosioner.

Anlægget godkendes af brandmyndighederne efter gældende regler.

b. Håndtering af utilsigtede emissioner

Håndteres gennem beredskabsplanen og anlæggets procedurer.

- c. System til registrering og vurdering af hændelser/uheld  
Registreres som en del af anlæggets miljøledelsessystem.

#### BAT 22: Materialeudnyttelse

Det er BAT at erstatte materialer med affald for at opnå en effektiv materialeudnyttelse.

Biogasanlægget anvender primært affald i biogasproduktionen. De produkter, der ikke er affaldsprodukter fra andre virksomheder, er primært landbrugsafgrøder.

*Etablering af pyrolyseanlægget er et yderligere led i genanvendelse af et affaldsprodukt fra biogasprocessen. Etablering af et CO<sub>2</sub> anlæg til fangst af CO<sub>2</sub> er ligeledes et yderligere led i genanvendelse af et affaldsprodukt ved bionaturgas fremstillingen.*

#### BAT 23: Energieffektivitet

- a. Energieffektivitetsplan

At drive biogasanlægget energieffektivt er medvirkende til at give endnu større økonomisk overskud til bygherre/ ejerkræds. Energiforbrug vil fremgå af BAT 11.

- b. Registrering af energibalance

Der er i forbindelse med certificeringen blevet udarbejdet en energibalance i form af et CO<sub>2</sub> regnskab.

*Implementering af pyrolyseanlægget og CO<sub>2</sub> anlæg vil betyde et ændret (forbedret) CO<sub>2</sub> regnskab.*

#### BAT 24: Maksimere genbrug af emballage

Alle biomasser enten pumpes ind / ud eller afleveres med lastbiler / køres ud med tankbiler. Dette kan betragtes som genbrugelig emballage. Kun reservedele leveres emballeret i pap og plast. Emballagen sorteres med henblik på genbrug af pap og plast. Kun en mindre mængde affald, der ikke er egnet til genbrug, afleveres som brændbart affald. Der benyttes godkendte transportører.

Palletankene til kemikalier sendes retur til leverandør og bliver genopfyldt.

#### BAT 25-32: Ikke relevant

#### BAT 33: Reduktion af lugtemissioner

Som beskrevet under BAT 2, sker der ikke nogen forhåndsgodkendelse af biomasserne. I forbindelse med ansøgningen om miljøgodkendelse er det fravalgt at modtage fx slam fra dambrug og spildevandsslam. Med biogasanlæggets beliggenhed i forhold til nabobeboelser og byområder og det ansøgte luftrensning anlæg på biomassehallen, vurderes det, at der ikke er behov for en procedure for forhåndsgodkendelse af det modtagne affald.

#### BAT 34: Reduktion fra rørførte emissioner

Teknikker til reduktion af rørførte emissioner af støv, organiske forbindelser og lugtende forbindelser:

- a. Adsorption

Der er installeret et kulfilter som luftrensning på anlæggets modtagetank.

- b. Biofilter

Findes ikke på anlægget.

- c. Stoffilter - findes ikke på biogasanlægget
- d. Termisk oxidation - findes ikke på biogasanlægget
- e. Vådskrubning

Der etableres luftrens anlæg i form af kemiske luftrensning ved den nye biomassehal.  
Som en del af renseforanstaltningerne for polering af CO<sub>2</sub> strømmen indgår vådskrubning.

### BAT 35: Teknikker til at reducere produktionen af spildevand og reducere vandforbruget

#### a. Adskillelse af spildevand

I forbindelse med plansiloerne er der etableret et afløbssystem, der leder belastet overfladevand til opsamlingsstank, hvorfra det er muligt at lede overfladevandet videre til biogasprocessen eller til udsprinkling.

#### b. Recirkulation af vand

Recirkulation af vand er vurderet uhensigtsmæssig. Der benyttes primært vand til vask af køretøjer. Når køretøjer vaskes, er det som regel for at minimere risiko for smitte, så heller ikke her, vurderes det muligt at benytte recirkuleret vand.

**Det er muligt at benytte "genbrugsvand" til inaktivering af biokul.**

#### c. Minimering af dannelse af perkolat

Majs og græsafgrøder er de primære produkter, der opbevares på plansiloerne, der vil kunne give anledning til saft/perkolat, og dette er normalt i meget begrænsede mængder i en begrænset periode. Der ses derfor ikke de store muligheder for at optimere på affaldets vandindhold.

### BAT 36-37: Ikke relevant

### BAT 38: Emissioner til luft

Overvågning og/eller kontrol af centrale affalds- og procesparametre for at reducere emissioner til luft og forbedre de overordnede miljøpræstationer kunne være:

Gennemførelse af et manuelt og/eller automatisk monitoringsystem for at:

- sikre en stabil drift af procestanken
- minimere driftsvanskeligheder såsom skumdannelse, som kan føre til lugtende emissioner — sikre tilstrækkelig tidlig advarsel ved systemfejl, som kan føre til udslip og eksplosioner.

Dette omfatter monitoring og/eller kontrol af centrale affalds- og procesparametre, f.eks.:

- inputmaterialets brugbarhed
- procestankenes driftstemperatur

- koncentration af flygtige fedtsyrer (VFA) og ammoniak i procestankene og den afgassede biomasse
- biogasmængde, -sammensætning (f.eks. H<sub>2</sub>S) og -tryk
- væske- og skumniveauer i procestankene.

I forhold til ovenstående er der systemer, der automatisk måler om en tank er fuld, hvilket giver indikation på, om der er skumdannelse. Endvidere er der vinduer i toppen af tankene, så overfladen af indholdet i tankene kan ses.

Der måles gasstrømme og der er iltovervågning. Der er diverse alarmsystemer og tilhørende procedurer for korrigerende handlinger i sikkerhedsprocedurerne.

Der måles ikke løbende pH-værdi og alkalinitet, da dette ikke er nødvendigt for driften af biogasanlægget. Der er automatisk måling af driftstemperaturer. Der udtages systematisk prøver til analyser af indholdet i rådnetankene m.v. for at få indsigt i, hvad der kan gøres for at anlægget kan drives mere optimalt.

Gasselskabet måler kontinuerligt CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> og brændværdi af den opgraderede gas.

*Der kan foretages måling på røggassen fra motorafbrænding af pyrolysegas / biogas til registreringer på CO, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>.*

*Der kan foretages måling på afkast fra biomassehallen.*

BAT 39-53: Ikke relevant

## Bilag 1B: BAT ift. Emissioner fra oplagring

(BAT = Bedst Anvendelige Teknik)

(BREF = Bedst anvendelige teknik REFERENCE dokumenter)

Redegørelse for anvendelse af BAT i forhold til BREF for Emissioner fra oplagring, der er resultatet af en informationsudveksling, der har fundet sted i henhold til artikel 16, stk. 2 i Rådets direktiv 96/61/EF (IPPC)-direktivet).

BREF'en er et tværgående BAT-referencedokument, som kan overlappe BAT-konklusioner udarbejdet for andre brancheområder.

Biogasanlæg er allerede omfattet BAT-konklusionen for affaldsbehandling jf. Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2018/1147.

I det følgende er kun medtaget områder, som er relevante for Vrejlev Bioenergi P/S.

Der henvises til BAT-reference nr. (BREF-dokument. Kap. 5.)

### 5.1 Oplag af væsker og flydende gas

#### 5.1.1 Tanke

##### 5.1.1.1 Generelle principper for forebyggelse og reduktion af emissioner

###### Tankdesign

Alle tanke er dimensioneret til deres specielle formål, både i størrelse og valg af materialer. Der er benyttet rustfaste materiale og coatede overflader, hvor det er nødvendigt. Tankene er sikret mod overtryk, hvor det kan forekomme. Vedligeholdsplan og beredskabsplan sørger for kontrol af tankenes tilstand samt håndtering af nødsituationer.

###### Kontrol og vedligeholdelse

Anlægget har et vedligeholdelsessystem og procedurer for utilsigtede hændelser.

###### Beliggenhed og layout

Tanke er placeret hensigtsmæssigt i forhold til procesforløbet. Befæstede arealer og volde sikrer mod nedsivning til grundvand og udløb mod omgivelser.

###### Tankfarve

Ikke relevant for biogasanlægget. CO<sub>2</sub> tanken er med dobbeltskrog med indvendig isolering. Den udvendige overflade skal være i en farve med en samlet strålevarmerefleksionskoefficient på mindst 70 %.

###### Princip for reduktion af emissioner

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling. For CO<sub>2</sub> tanken er det ikke relevant, da det er håndteret med bedste anvendelige teknik. Håndteringen ved fyldning og tømning er standardprocedure.

##### 5.1.1.2 Tankspecifikke overvejelser

#### Tank, fast tag

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling.

#### Tryksatte tanke

CO<sub>2</sub> tanken er tryksat og afkølet for at holde CO<sub>2</sub>'en flydende. Den tømmes via slange til anden tank.

### 5.1.1.3 Forebygge uheld og (større) ulykker

#### Sikkerheds- og risikostyring

Der udarbejdes et sikkerhedsstyringssystem for CO<sub>2</sub> anlægget.

#### Driftsprocedurer og træning

Driftsprocedurer for CO<sub>2</sub> anlægget indarbejdes i driftsmanualen for hele anlægget.

#### Lækage pga. korrosion og/eller erosion

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling. CO<sub>2</sub> anlægget er udført i korrosionsbestandige materialer; lækage i forbindelse med ventiler kan detekteres ved den daglige rundering, da isdannelser røber eventuelle utætheder.

#### Driftsprocedurer og instrumentering til forhindring af overfyldning

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling. CO<sub>2</sub> tanken er udstyret med niveauføler og lukke switch for overfyldning.

#### Instrumentering og automation til at detektere lækage

SRO-anlægget overvåger trykændringer i tankene. Medarbejdere, der færdes i potentielle risikoområder, bærer mobilt gasdetektionsudstyr.

#### Jordbeskyttelse rundt om tanke - inddæmning

Der er volde på 3 sider af hele anlægget.

#### Brandfarlige områder og antændingskilder

Ikke relevant.

### 5.1.2 Oplag af emballerede farlige stoffer

Opbevaring af kemikalier er reguleret i eksisterende miljøgodkendelse.

### 5.1.3 Bassiner og laguner

Der henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling.

### 5.1.4 Atmosfærisk mine

### 5.1.5 Tryksatte miner

### 5.1.6 Saltminer

## 5.2 Transport og håndtering af væsker og flydende gasser

### 5.2.1 Generelle principper til forebyggelse og reduktion af emissioner

Kontrol og vedligeholdelse

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling. Der udarbejdes et vedligeholdelsessystem for håndtering af CO<sub>2</sub> anlægget.

#### Lækagedetektion og reparationsprogrammer

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling. Der er overvågning via SRO-anlægget af CO<sub>2</sub> anlægget.

#### Principper for reduktion af emissioner fra tankoplagring

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling. Optankning af CO<sub>2</sub> sker i lukkede rørforbindelser.

#### Sikkerheds- og risikostyring

Der udarbejdes et sikkerhedsstyringssystem.

#### Driftsprocedurer og træning

Driftsprocedurer for CO<sub>2</sub> anlægget indarbejdes i driftsmanualen for hele anlægget.

### 5.2.2 Overvejelser angående transport- og håndteringsteknikker

#### 5.2.2.1 Rørledninger

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling. Transport af CO<sub>2</sub> sker i lukkede rørforbindelser.

#### 5.2.2.2 Luftbehandling

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling. For CO<sub>2</sub> anlægget sker der ingen luftbehandling i forbindelse med transport og håndtering.

#### 5.2.2.3 Ventiler

Ud over at skulle være beregnet til de respektive materialer og driftskonditioner er der ingen specielle krav til valg af type.

#### 5.2.2.4 Pumper og kompressor

Alle komponenter er dimensioneret til deres specielle formål, både i størrelse og valg af materialer.

#### 5.2.2.5 Prøveudtagningssteder

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling samt dets egenkontrol. Der sker ingen prøveudtagning af CO<sub>2</sub>.

### 5.3 Oplagring af faste stoffer

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling samt dets egenkontrol. Ikke relevant for CO<sub>2</sub> anlægget.

### 5.4 Transport og håndtering af faste stoffer

For biogasanlægget henvises til redegørelse for anvendelse af BAT-konklusionen for affaldsbehandling samt dets egenkontrol. Ikke relevant for CO<sub>2</sub> anlægget.



Bilag 2: OML – emissioner for NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>

Datagrundlag – input til / output fra OML

Input værdier (mg/Nm <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> (som NO <sub>2</sub> )	CO	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	Volumenflow (Nm <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /h)
Offgas1	ir	ir	ir	ir	
Offgas2	ir	ir	ir	ir	
Luftrensning biomassehal	ir	ir	ir	17,52	2,92 / -
Gasmotor – afbrænding af forgasningsgas (pyrolysegas)	190	1125	15	ir	-/ 4.100
Gasmotor – afbrænding af biogas	190	450	3	ir	-/ 4.100
<b>Aflæste maksimale immissions værdier (µg/Nm<sup>3</sup>)</b>	75 (pyrolyse) / 97 (biogas)	443 (pyrolyse) / 229 (biogas)	6 (pyrolyse) / 2 (biogas)	7	
<b>B værdi (mg/m<sup>3</sup>)</b>	0,125	1	0,01	0,3	
<b>B værdi (µg/m<sup>3</sup>)</b>	125	1000	10	300	

Motor til afbrænding af pyrolysegassen. Der kommer ikke PAH'er ud med afkastet herfra, idet PAH'er de stoffer som lige netop ønskes afbrændt ved denne forbrænding.

Motor til afbrænding af biogas foretages på rensset biogas, hvorfor mængden af SO<sub>2</sub> er meget lav (3 mg/Nm<sup>3</sup>).

Ammoniak beregning på afkast biomassehallen tager udgangspunkt i at der i luften fra hallen er 6 mg NH<sub>3</sub> pr m<sup>3</sup> (erfaringsværdi).

B-værdierne er vurderet op mod beregnet immissionsværdier af de respektive komponenter, i 350 meters afstand fra origo. 350 meter er benyttet da der findes naboer i denne afstand.

Overholdelse af B værdierne opnås med en afksthøjde fra pyrolysekedler på 16 meter fra terræn. Afksthøjden fra afkast fra luftrensning på biomassehallen indgår med en højde på 17 meter fra terræn.

## Output fra OML – hvis afbrænding af pyrolysegas

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
Licens til PlanEnergi, Jyllandsgade 1, 9520 Skørping

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1  
Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).

Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.100 m

Største terrænhældning = 4 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	150.	200.	250.
	300.	350.	400.	450.	500.
	550.	600.	650.	700.	750.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)

## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 2

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	17.5	16.4	14.6	13.7	14.3	16.2	16.7	17.8	17.7	17.8	16.7	15.6	18.4	17.8	18.6
10	17.5	16.0	14.3	14.3	15.2	16.8	17.5	18.0	18.6	18.6	16.9	16.2	18.4	19.9	21.2
20	17.0	15.6	13.5	14.2	15.4	17.0	18.1	18.5	18.9	19.2	17.8	17.2	16.8	20.6	22.9
30	16.8	15.2	14.1	14.1	14.7	15.7	17.1	18.7	19.1	19.6	19.9	21.2	20.7	21.2	21.1
40	16.2	15.1	13.9	14.0	14.2	15.8	15.3	19.0	19.5	19.3	21.0	21.8	22.4	24.2	26.4
50	16.5	13.7	14.0	13.8	14.4	15.8	17.6	16.7	17.6	20.0	20.6	21.2	22.6	25.4	26.5
60	15.9	14.0	14.1	13.9	14.4	15.7	18.2	19.9	19.3	19.3	20.3	20.9	21.5	22.5	23.7
70	16.2	13.9	14.1	14.0	14.6	15.9	18.4	19.8	19.7	20.8	20.6	19.9	20.6	21.4	22.1
80	15.9	14.1	14.0	14.0	14.3	16.0	16.9	17.8	18.6	19.0	19.3	19.5	20.1	20.3	20.6
90	16.3	14.1	13.9	13.9	14.1	15.4	15.8	15.8	16.0	17.0	18.3	18.8	19.1	19.4	17.1
100	16.6	14.4	14.0	13.8	13.9	14.1	14.4	14.4	14.4	14.7	15.5	15.5	15.6	15.7	18.0
110	17.5	14.6	13.8	13.8	13.7	13.8	13.7	13.8	14.3	14.0	13.9	14.2	15.1	15.4	15.7
120	17.5	15.9	14.1	13.8	13.8	13.8	13.8	13.7	13.7	13.9	13.9	14.4	14.2	14.4	15.1
130	17.9	16.4	15.4	14.3	14.2	13.9	14.0	13.9	14.3	14.3	15.0	15.3	14.4	14.3	14.4
140	17.9	16.9	15.6	15.2	15.3	14.3	14.2	14.3	14.5	15.9	16.3	18.4	18.7	18.6	18.0
150	18.1	17.0	15.7	17.0	17.0	16.6	16.4	16.2	16.2	16.9	16.4	17.8	17.9	18.2	18.6
160	18.0	17.3	15.9	17.0	17.1	17.1	17.2	16.8	16.5	18.0	18.2	18.7	19.1	20.0	20.5
170	18.0	17.2	16.0	16.6	17.1	17.1	17.5	17.8	18.1	19.0	19.9	20.9	22.2	23.3	24.8
180	17.8	17.2	16.3	16.6	17.2	17.4	17.9	18.5	19.5	20.3	21.4	22.8	23.2	24.6	25.8
190	17.7	17.1	16.8	17.1	17.5	17.8	18.6	19.3	20.4	21.3	22.7	24.2	24.9	26.4	27.8
200	17.7	17.2	17.0	17.4	18.2	18.3	18.8	20.0	21.3	22.6	24.3	25.7	27.3	27.9	27.7
210	17.7	17.1	17.2	17.7	18.3	18.5	19.3	21.9	22.7	24.4	26.3	27.8	28.7	29.7	30.0
220	17.6	17.1	17.2	18.0	18.3	19.0	19.9	22.5	23.9	25.3	26.7	28.4	29.8	30.3	30.5
230	17.8	17.1	17.4	17.7	18.2	19.1	19.9	21.2	23.0	25.2	26.5	27.7	29.2	30.3	31.3
240	17.8	17.1	17.3	17.5	18.2	18.7	19.5	20.0	23.0	23.4	24.9	27.1	28.5	30.0	30.7
250	18.1	17.2	17.2	17.2	17.9	18.4	18.8	20.8	20.3	21.8	22.1	23.8	25.5	27.3	28.8
260	18.3	17.5	17.3	17.1	17.4	18.2	17.8	19.0	19.1	19.5	19.9	20.9	23.1	23.8	24.5
270	18.3	18.0	17.4	17.0	17.0	17.5	18.0	18.1	18.3	18.9	19.3	18.6	19.2	20.2	20.9
280	18.4	18.1	17.5	17.4	16.9	16.8	18.3	17.8	17.4	17.6	17.5	17.7	18.1	18.5	19.5
290	18.4	18.2	18.0	18.4	17.7	17.4	17.1	16.9	16.8	17.1	16.9	17.4	17.1	17.1	17.1
300	18.4	17.9	17.9	18.0	18.0	17.4	17.3	17.3	17.4	16.8	16.5	16.6	16.2	16.0	15.9
310	18.4	17.8	17.8	17.5	17.2	16.7	16.3	15.5	17.2	17.4	17.5	17.5	17.5	17.2	17.0
320	18.3	17.6	17.4	16.7	17.0	16.2	15.3	15.1	15.2	15.4	13.4	14.3	14.3	13.0	16.2
330	18.1	17.3	16.9	15.9	15.4	15.7	15.2	15.1	15.9	16.3	16.5	16.6	14.6	15.9	16.5
340	17.9	17.1	16.3	14.5	14.7	15.2	15.6	16.2	16.8	16.6	16.4	14.4	16.8	16.9	17.7
350	17.8	16.5	14.5	13.9	14.3	16.2	15.7	16.4	16.9	17.7	15.9	15.3	16.8	17.9	18.2

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer  
 ID.....: Tekst til identificering af kilde  
 X.....: X-koordinat for kilde [m]  
 Y.....: Y-koordinat for kilde [m]  
 Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]  
 HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]  
 T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]  
 VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m3/sek]  
 DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]  
 DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]  
 HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]  
 Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

og specielt for arealkilder:

X.....: X-koordinat for vestligste hjørne af areal [m]  
 Y.....: Y-koordinat for vestligste hjørne af areal [m]  
 TETA...: Vinkel mellem nord og siden med L1 [grader]  
 L1.....: Sidelængde af 1. side efter vestligste hjørne i urets retning [m]  
 L2.....: Sidelængde af 2. side efter vestligste hjørne i urets retning [m]  
 Type...: Type af emissionsfaktorer brugt til tidsvariation af emissionen.

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx			CO		SO2
										Q1	Q2	Q3	Q2	Q3	
1 Biohal	0.	0.	18.4	17.0	20.	1.86	0.45	0.46	15.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 Opg1	-16.	74.	17.5	3.5	24.	0.11	0.10	0.11	3.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3 Opg2	-16.	92.	16.8	3.5	24.	0.11	0.10	0.11	3.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4 Motorpyr	-73.	-100.	17.2	16.0	75.	0.89	0.20	0.22	13.0	0.1698	1.0052	0.0134	0.0134	0.0134	0.0134
5 Motorbio	-73.	-101.	17.2	16.0	75.	0.00	0.40	0.42	13.0	4.14E-07	9.81E-07	6.54E-09	6.54E-09	6.54E-09	6.54E-09

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m4/s3
1	12.6	0.2
2	15.3	0.0
3	15.3	0.0
4	36.3	0.7
5	0.0	0.0

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
190	8.0	8.0
200	8.0	8.0
210	8.0	7.0
220	8.0	7.0
230	8.0	6.0
240	8.0	5.0
250	8.0	4.0
260	8.0	3.0
270	8.0	2.0
280	8.0	2.0
290	8.0	3.0
300	8.0	4.0
310	8.0	5.0
320	8.0	6.0
330	8.0	7.0
340	8.0	8.0
350	8.0	8.0

\*\*\*\*\* ADVARSEL \*\*\*\*\*  
 ADVARSEL FRA OML-MULTI:  
 Gas hastighed= 36.3 > 30 m/s  
 for kilde nr. 4

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00 Side 4  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Arealkilder.  
-----

Tidsvariationer i emissionen fra arealkilder.

Type nr. 1:  
Ingen tidsvariation.

Individuelle kildedata:

Nr	ID	X	Y	L1	L2	TETA	HS	HB	Stof 1 Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3	Type
6	1	0	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000	1

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00 Side 5  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side til advarsler.

\*\*\*\*\* ADVARSEL \*\*\*\*\*

ADVARSEL FRA OML-MULTI:  
Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning  
i dennes indflydelsesområde.  
Fundet første gang for receptor nr. 332 og en  
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 4.  
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med  
betydelig usikkerhed.  
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 6

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

NOx Periode: 740101-831231

### De største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	24	19	16	13	11	9	8	7	6	6	5	5	4	4	4
10	24	19	15	13	10	9	8	7	6	6	5	4	4	4	4
20	23	18	15	12	10	9	8	7	6	5	5	4	4	4	4
30	23	18	15	12	10	9	8	7	6	5	5	5	4	4	4
40	23	18	15	12	10	9	7	7	6	5	5	5	4	4	4
50	23	18	15	12	10	9	8	6	6	5	5	5	4	4	4
60	23	19	15	12	10	9	8	7	6	5	5	5	4	4	4
70	24	19	15	13	11	9	8	7	6	5	5	5	4	4	4
80	24	20	18	13	11	10	9	7	7	6	5	5	5	4	4
90	25	24	17	14	12	10	9	8	7	6	6	5	5	4	4
100	26	22	18	15	13	11	9	8	7	6	6	5	5	4	4
110	28	22	19	16	13	11	10	8	7	6	5	5	5	4	4
120	32	24	20	16	14	12	10	9	7	6	5	5	5	4	4
130	33	25	21	18	15	12	10	9	8	7	6	5	5	4	4
140	35	28	23	19	16	13	12	9	8	7	6	5	5	5	4
150	35	30	25	21	17	14	12	10	8	7	6	6	5	5	5
160	36	33	27	23	19	15	13	11	9	7	6	6	5	5	4
170	37	36	32	24	20	16	13	11	9	9	7	6	6	5	5
180	38	39	34	28	22	19	15	12	10	9	7	6	6	5	5
190	40	45	36	27	26	19	17	14	12	9	8	7	6	5	5
200	40	55	43	31	29	22	18	15	12	10	8	7	6	6	5
210	40	75	59	39	31	24	19	15	12	10	9	8	7	6	6
220	41	74	72	44	31	24	19	15	13	11	9	8	7	6	5
230	40	56	55	40	30	25	18	15	12	10	9	8	7	6	5
240	40	45	44	35	28	22	18	14	12	10	8	7	7	6	6
250	39	39	38	30	28	20	16	14	11	9	8	7	6	6	5
260	38	36	32	29	23	19	15	13	11	9	8	7	6	5	5
270	35	35	30	25	20	17	14	11	10	8	7	6	6	5	5
280	34	31	33	22	18	15	13	11	9	8	7	6	6	5	5
290	32	30	30	21	17	14	11	10	8	7	6	6	5	5	5
300	31	27	22	23	15	13	10	9	8	7	6	5	5	5	5
310	30	24	21	17	15	12	10	9	7	6	5	5	5	4	4
320	28	23	19	15	13	11	9	8	7	6	6	5	4	4	4
330	27	22	18	15	12	10	9	8	7	6	5	5	4	4	4
340	26	21	17	14	12	10	8	7	7	6	5	5	4	4	4
350	25	20	16	13	11	9	8	7	6	5	5	4	4	4	4

Maksimum= 74.72 i afstand 100 m og retning 210 grader i 198012 (yyyymm)

## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 7

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

CO Periode: 740101-831231

De største månedlige 99%-fraktiler ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	144	113	92	77	66	56	49	43	37	33	30	27	25	23	23
10	141	111	90	75	62	52	46	40	36	33	29	26	25	24	23
20	138	109	88	73	61	53	46	41	36	32	28	25	23	25	24
30	136	108	87	72	61	52	45	40	35	31	29	27	26	25	23
40	134	107	87	72	61	51	44	40	35	31	29	27	26	25	24
50	138	108	88	74	62	52	45	38	34	30	28	27	26	25	24
60	138	111	89	73	60	51	45	40	35	31	29	27	26	25	24
70	140	112	91	76	66	55	46	40	34	32	29	27	26	25	24
80	143	117	105	78	66	59	51	44	39	35	31	29	27	26	26
90	147	140	100	82	70	59	51	46	40	36	33	30	28	27	23
100	153	127	104	86	74	63	55	48	41	38	34	31	28	26	25
110	168	133	110	92	78	66	57	48	43	37	32	29	27	25	24
120	188	140	119	98	83	69	59	52	44	37	32	30	27	25	24
130	198	151	127	106	87	73	62	55	47	39	35	32	29	26	24
140	205	165	139	113	95	78	68	54	45	39	35	32	29	28	25
150	207	179	150	126	103	83	72	60	50	42	38	34	32	29	27
160	212	195	162	134	110	91	77	64	52	44	37	34	30	28	26
170	222	211	190	143	116	97	77	65	56	51	43	36	33	30	28
180	227	233	199	166	130	110	91	73	60	52	43	37	33	30	28
190	238	265	216	160	154	114	99	82	69	56	47	39	35	31	29
200	238	327	253	186	171	130	105	86	71	58	50	43	37	33	30
210	237	442	351	231	183	141	111	89	73	61	52	44	40	36	33
220	241	441	427	260	185	142	112	90	75	63	54	46	40	35	31
230	238	333	326	236	176	145	109	88	73	61	53	46	40	35	31
240	235	269	261	208	165	131	105	84	69	59	50	43	39	35	33
250	229	228	224	180	168	120	97	80	66	55	47	41	36	33	31
260	224	214	190	172	133	110	90	76	64	53	47	42	36	32	30
270	209	205	176	146	119	98	82	68	58	50	43	37	33	31	30
280	200	184	193	132	108	88	75	63	55	47	41	37	33	31	30
290	190	175	175	122	99	82	67	58	49	43	38	35	32	30	28
300	181	158	132	136	91	74	62	54	45	39	35	32	30	29	27
310	177	145	122	100	87	70	59	51	44	37	32	29	27	25	23
320	166	137	113	91	77	63	54	47	41	37	33	30	27	24	22
330	159	128	105	87	72	62	54	46	39	34	30	27	26	25	23
340	152	121	99	82	69	59	50	44	39	35	31	28	25	23	22
350	148	116	96	77	65	54	46	40	35	31	29	25	24	24	23

Maksimum= 442.42 i afstand 100 m og retning 210 grader i 198012 (yyyymm)

# Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 8

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

**SO2** Periode: 740101-831231

De største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
10	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
20	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
30	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
40	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
50	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
60	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
70	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
80	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
90	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
100	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
110	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
120	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
130	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
140	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
150	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
160	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
170	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
180	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
190	3	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
200	3	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
210	3	6	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0
220	3	6	6	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0
230	3	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0
240	3	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0
250	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
260	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
270	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
280	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
290	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
300	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
310	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
320	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
330	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
340	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
350	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Maksimum= 5.90 i afstand 100 m og retning 210 grader i 198012 (yyyymm)



## Output fra OML – hvis afbrænding af biogas

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
Licens til PlanEnergi, Jyllandsgade 1, 9520 Skørping

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1  
Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).

Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.100 m

Største terrænhældning = 4 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med centrum x,y: 0., 0.  
og radierne (m):

50.	100.	150.	200.	250.
300.	350.	400.	450.	500.
550.	600.	650.	700.	750.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)

## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 2

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	17.5	16.4	14.6	13.7	14.3	16.2	16.7	17.8	17.7	17.8	16.7	15.6	18.4	17.8	18.6
10	17.5	16.0	14.3	14.3	15.2	16.8	17.5	18.0	18.6	18.6	16.9	16.2	18.4	19.9	21.2
20	17.0	15.6	13.5	14.2	15.4	17.0	18.1	18.5	18.9	19.2	17.8	17.2	16.8	20.6	22.9
30	16.8	15.2	14.1	14.1	14.7	15.7	17.1	18.7	19.1	19.6	19.9	21.2	20.7	21.2	21.1
40	16.2	15.1	13.9	14.0	14.2	15.8	15.3	19.0	19.5	19.3	21.0	21.8	22.4	24.2	26.4
50	16.5	13.7	14.0	13.8	14.4	15.8	17.6	16.7	17.6	20.0	20.6	21.2	22.6	25.4	26.5
60	15.9	14.0	14.1	13.9	14.4	15.7	18.2	19.9	19.3	19.3	20.3	20.9	21.5	22.5	23.7
70	16.2	13.9	14.1	14.0	14.6	15.9	18.4	19.8	19.7	20.8	20.6	19.9	20.6	21.4	22.1
80	15.9	14.1	14.0	14.0	14.3	16.0	16.9	17.8	18.6	19.0	19.3	19.5	20.1	20.3	20.6
90	16.3	14.1	13.9	13.9	14.1	15.4	15.8	15.8	16.0	17.0	18.3	18.8	19.1	19.4	17.1
100	16.6	14.4	14.0	13.8	13.9	14.1	14.4	14.4	14.4	14.7	15.5	15.5	15.6	15.7	18.0
110	17.5	14.6	13.8	13.8	13.7	13.8	13.7	13.8	14.3	14.0	13.9	14.2	15.1	15.4	15.7
120	17.5	15.9	14.1	13.8	13.8	13.8	13.8	13.7	13.7	13.9	13.9	14.4	14.2	14.4	15.1
130	17.9	16.4	15.4	14.3	14.2	13.9	14.0	13.9	14.3	14.3	15.0	15.3	14.4	14.3	14.4
140	17.9	16.9	15.6	15.2	15.3	14.3	14.2	14.3	14.5	15.9	16.3	18.4	18.7	18.6	18.0
150	18.1	17.0	15.7	17.0	17.0	16.6	16.4	16.2	16.2	16.9	16.4	17.8	17.9	18.2	18.6
160	18.0	17.3	15.9	17.0	17.1	17.1	17.2	16.8	16.5	18.0	18.2	18.7	19.1	20.0	20.5
170	18.0	17.2	16.0	16.6	17.1	17.1	17.5	17.8	18.1	19.0	19.9	20.9	22.2	23.3	24.8
180	17.8	17.2	16.3	16.6	17.2	17.4	17.9	18.5	19.5	20.3	21.4	22.8	23.2	24.6	25.8
190	17.7	17.1	16.8	17.1	17.5	17.8	18.6	19.3	20.4	21.3	22.7	24.2	24.9	26.4	27.8
200	17.7	17.2	17.0	17.4	18.2	18.3	18.8	20.0	21.3	22.6	24.3	25.7	27.3	27.9	27.7
210	17.7	17.1	17.2	17.7	18.3	18.5	19.3	21.9	22.7	24.4	26.3	27.8	28.7	29.7	30.0
220	17.6	17.1	17.2	18.0	18.3	19.0	19.9	22.5	23.9	25.3	26.7	28.4	29.8	30.3	30.5
230	17.8	17.1	17.4	17.7	18.2	19.1	19.9	21.2	23.0	25.2	26.5	27.7	29.2	30.3	31.3
240	17.8	17.1	17.3	17.5	18.2	18.7	19.5	20.0	23.0	23.4	24.9	27.1	28.5	30.0	30.7
250	18.1	17.2	17.2	17.2	17.9	18.4	18.8	20.8	20.3	21.8	22.1	23.8	25.5	27.3	28.8
260	18.3	17.5	17.3	17.1	17.4	18.2	17.8	19.0	19.1	19.5	19.9	20.9	23.1	23.8	24.5
270	18.3	18.0	17.4	17.0	17.0	17.5	18.0	18.1	18.3	18.9	19.3	18.6	19.2	20.2	20.9
280	18.4	18.1	17.5	17.4	16.9	16.8	18.3	17.8	17.4	17.6	17.5	17.7	18.1	18.5	19.5
290	18.4	18.2	18.0	18.4	17.7	17.4	17.1	16.9	16.8	17.1	16.9	17.4	17.1	17.1	17.1
300	18.4	17.9	17.9	18.0	18.0	17.4	17.3	17.3	17.4	16.8	16.5	16.6	16.2	16.0	15.9
310	18.4	17.8	17.8	17.5	17.2	16.7	16.3	15.5	17.2	17.4	17.5	17.5	17.5	17.2	17.0
320	18.3	17.6	17.4	16.7	17.0	16.2	15.3	15.1	15.2	15.4	13.4	14.3	14.3	13.0	16.2
330	18.1	17.3	16.9	15.9	15.4	15.7	15.2	15.1	15.9	16.3	16.5	16.6	14.6	15.9	16.5
340	17.9	17.1	16.3	14.5	14.7	15.2	15.6	16.2	16.8	16.6	16.4	14.4	16.8	16.9	17.7
350	17.8	16.5	14.5	13.9	14.3	16.2	15.7	16.4	16.9	17.7	15.9	15.3	16.8	17.9	18.2

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 3

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer  
 ID.....: Tekst til identificering af kilde  
 X.....: X-koordinat for kilde [m]  
 Y.....: Y-koordinat for kilde [m]  
 Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]  
 HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]  
 T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]  
 VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m3/sek]  
 DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]  
 DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]  
 HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]  
 Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

og specielt for arealkilder:

X.....: X-koordinat for vestligste hjørne af areal [m]  
 Y.....: Y-koordinat for vestligste hjørne af areal [m]  
 TETA...: Vinkel mellem nord og siden med L1 [grader]  
 L1.....: Sidelængde af 1. side efter vestligste hjørne i urets retning [m]  
 L2.....: Sidelængde af 2. side efter vestligste hjørne i urets retning [m]  
 Type...: Type af emissionsfaktorer brugt til tidsvariation af emissionen.

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	CO Q2	SO2 Q3
1	Biohal	0.	0.	18.4	17.0	20.	2.72	0.45	0.46	15.0	0.0000	0.0000	0.0000
2	Opg1	-16.	74.	17.5	3.5	24.	0.11	0.10	0.11	3.0	0.0000	0.0000	0.0000
3	Opg2	-16.	92.	16.8	3.5	24.	0.11	0.10	0.11	3.0	0.0000	0.0000	0.0000
4	Motorpyr	-73.	-100.	17.2	16.0	75.	0.00	0.20	0.22	13.0	4.14E-07	2.45E-06	3.27E-08
5	Motorbio	-73.	-101.	17.2	16.0	75.	0.89	0.40	0.42	13.0	0.1698	0.4022	2.68E-03

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m4/s3
1	18.4	0.3
2	15.3	0.0
3	15.3	0.0
4	0.0	0.0
5	9.1	0.7

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
190	8.0	8.0
200	8.0	8.0
210	8.0	7.0
220	8.0	7.0
230	8.0	6.0
240	8.0	5.0
250	8.0	4.0
260	8.0	3.0
270	8.0	2.0
280	8.0	2.0
290	8.0	3.0
300	8.0	4.0
310	8.0	5.0
320	8.0	6.0
330	8.0	7.0
340	8.0	8.0
350	8.0	8.0

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 4

Arealkilder.  
-----

Tidsvariationer i emissionen fra arealkilder.

Type nr. 1:  
Ingen tidsvariation.

Individuelle kildedata:

Nr	ID	X	Y	L1	L2	TETA	HS	HB	Stof 1 Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3	Type
6	1	0	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000	1

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 5

Side til advarsler.

\*\*\*\*\* ADVARSEL \*\*\*\*\*

ADVARSEL FRA OML-MULTI:  
Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning  
i dennes indflydelsesområde.  
Fundet første gang for receptor nr. 332 og en  
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 4.  
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med  
betydelig usikkerhed.  
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 6

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

NOx Periode: 740101-831231

### De største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	25	19	16	13	11	9	8	7	6	6	5	5	5	4	4
10	24	19	15	13	11	9	8	7	6	6	5	5	4	4	4
20	24	19	15	12	10	9	8	7	6	5	5	4	4	4	4
30	23	18	15	12	10	9	8	7	6	6	5	5	5	4	4
40	23	18	15	12	10	9	7	7	6	6	5	5	5	5	4
50	24	18	15	13	10	9	8	6	6	6	5	5	5	5	4
60	24	19	15	12	10	9	8	7	6	6	5	5	5	5	4
70	24	19	15	13	11	9	8	7	6	6	5	5	5	5	5
80	25	20	18	13	11	10	9	7	7	6	6	5	5	5	5
90	25	24	17	14	12	10	9	8	7	6	6	5	5	5	4
100	26	22	18	15	13	11	9	8	7	6	6	5	5	5	4
110	29	23	19	16	13	11	10	8	7	6	6	5	5	5	4
120	32	24	20	17	14	12	10	9	7	6	6	5	5	5	5
130	35	26	22	18	15	12	11	9	8	7	6	6	5	5	5
140	37	29	24	20	16	13	11	9	8	7	6	6	5	5	5
150	40	32	26	22	18	14	12	10	8	7	7	6	6	5	5
160	42	35	29	23	19	16	13	11	9	7	7	6	5	5	5
170	43	39	36	26	20	17	13	11	9	9	7	6	6	5	5
180	42	45	38	29	23	19	16	12	10	9	7	6	6	6	5
190	44	53	42	30	27	20	17	14	12	9	8	7	6	6	5
200	45	70	53	35	30	23	18	15	12	10	8	7	7	6	6
210	45	96	83	44	32	24	19	15	12	10	9	8	7	6	6
220	45	97	92	51	33	24	19	16	13	11	9	8	7	6	5
230	45	69	69	45	31	25	19	15	12	11	9	8	7	6	6
240	43	56	60	42	29	23	18	14	12	10	9	8	7	6	6
250	42	46	41	32	29	21	17	14	11	9	8	7	7	6	6
260	40	41	34	32	23	19	15	13	11	9	8	7	6	6	6
270	38	37	31	25	20	17	14	12	10	9	7	7	6	6	6
280	35	32	35	22	18	15	13	11	9	8	7	6	6	6	6
290	33	30	30	21	17	14	11	10	8	7	6	6	6	5	5
300	32	27	23	23	15	13	11	9	8	7	6	6	6	5	5
310	30	25	21	17	15	12	10	9	7	6	6	5	5	5	4
320	29	23	19	16	13	11	9	8	7	6	6	5	5	4	4
330	27	22	18	15	12	11	9	8	7	6	5	5	5	4	4
340	26	21	17	14	12	10	8	7	7	6	5	5	4	4	4
350	26	20	16	13	11	9	8	7	6	5	5	5	4	4	4

Maksimum= 96.52 i afstand 100 m og retning 220 grader i 198309 (yyyymm)

## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 7

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

CO Periode: 740101-831231

### De største månedlige 99%-fraktiler ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	59	46	37	31	27	22	19	17	15	13	12	11	11	10	10
10	57	45	36	30	25	21	18	16	14	13	12	11	11	10	10
20	56	44	35	30	25	21	18	16	14	13	12	10	10	11	10
30	55	43	35	29	24	21	18	16	14	13	12	12	11	10	10
40	55	43	35	29	24	20	18	16	14	13	12	12	11	11	10
50	56	43	35	30	25	21	18	15	14	13	13	12	11	11	10
60	56	45	36	29	24	21	18	16	14	13	12	12	11	11	10
70	57	45	37	31	26	22	19	16	15	14	13	12	11	11	11
80	59	47	42	31	26	23	20	17	16	14	13	12	12	11	11
90	60	56	40	33	28	24	21	18	16	14	14	13	12	12	10
100	62	51	42	35	30	26	22	19	17	15	14	13	12	11	11
110	68	54	45	37	31	26	23	19	17	15	14	13	12	11	11
120	76	57	49	39	33	28	24	21	18	15	13	12	12	11	11
130	82	62	52	43	35	29	25	22	19	17	15	13	12	12	11
140	87	68	57	47	38	32	27	21	18	16	14	14	13	12	11
150	95	75	62	51	42	33	29	24	20	17	15	15	14	13	12
160	100	83	68	56	45	37	32	26	21	18	15	14	13	12	11
170	102	92	84	60	48	40	31	27	22	20	17	15	14	13	12
180	100	106	89	69	55	45	37	29	24	21	17	15	14	13	13
190	105	126	100	70	63	47	40	33	28	22	19	16	15	14	12
200	107	166	127	83	72	54	43	35	29	23	20	17	15	14	13
210	106	228	197	103	76	58	45	36	29	25	21	19	17	15	13
220	107	229	219	120	78	58	45	37	30	25	22	19	16	14	13
230	106	164	163	106	74	59	44	36	29	25	21	18	16	14	14
240	103	134	143	100	68	54	42	34	28	24	21	18	16	15	14
250	99	108	97	76	70	49	39	33	27	22	19	17	16	15	14
260	96	96	81	75	54	45	36	31	26	22	19	17	15	14	14
270	89	88	73	59	48	39	34	27	23	20	17	16	14	14	13
280	84	77	83	53	44	35	30	26	22	19	17	15	15	14	14
290	79	72	71	49	40	33	27	23	20	17	15	15	14	13	12
300	75	65	54	55	37	30	25	22	18	16	15	14	13	12	12
310	72	59	49	40	35	28	24	20	17	15	13	12	11	11	10
320	68	56	45	37	31	25	22	19	16	15	13	12	11	10	10
330	65	52	42	35	29	25	22	18	16	14	13	12	11	10	10
340	63	49	40	33	28	24	20	17	16	14	12	11	10	10	10
350	61	47	38	31	26	22	19	16	14	13	12	11	10	10	10

Maksimum= 228.62 i afstand 100 m og retning 220 grader i 198309 (yyyymm)

# Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 8

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

SO2 Periode: 740101-831231

De største månedlige 99%-fraktiler ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
210	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
220	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
230	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
250	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
260	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
270	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
280	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
290	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Maksimum= 1.52 i afstand 100 m og retning 220 grader i 198309 (yyyymm)

NH<sub>3</sub> ( er uafhængigt af hvilken afbrænding der foretages)

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
Licens til PlanEnergi, Jyllandsgade 1, 9520 Skørping

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1  
Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).

Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.100 m

Største terrænhældning = 4 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	150.	200.	250.
	300.	350.	400.	450.	500.
	550.	600.	650.	700.	750.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)



## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 2

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	17.5	16.4	14.6	13.7	14.3	16.2	16.7	17.8	17.7	17.8	16.7	15.6	18.4	17.8	18.6
10	17.5	16.0	14.3	14.3	15.2	16.8	17.5	18.0	18.6	18.6	16.9	16.2	18.4	19.9	21.2
20	17.0	15.6	13.5	14.2	15.4	17.0	18.1	18.5	18.9	19.2	17.8	17.2	16.8	20.6	22.9
30	16.8	15.2	14.1	14.1	14.7	15.7	17.1	18.7	19.1	19.6	19.9	21.2	20.7	21.2	21.1
40	16.2	15.1	13.9	14.0	14.2	15.8	15.3	19.0	19.5	19.3	21.0	21.8	22.4	24.2	26.4
50	16.5	13.7	14.0	13.8	14.4	15.8	17.6	16.7	17.6	20.0	20.6	21.2	22.6	25.4	26.5
60	15.9	14.0	14.1	13.9	14.4	15.7	18.2	19.9	19.3	19.3	20.3	20.9	21.5	22.5	23.7
70	16.2	13.9	14.1	14.0	14.6	15.9	18.4	19.8	19.7	20.8	20.6	19.9	20.6	21.4	22.1
80	15.9	14.1	14.0	14.0	14.3	16.0	16.9	17.8	18.6	19.0	19.3	19.5	20.1	20.3	20.6
90	16.3	14.1	13.9	13.9	14.1	15.4	15.8	15.8	16.0	17.0	18.3	18.8	19.1	19.4	17.1
100	16.6	14.4	14.0	13.8	13.9	14.1	14.4	14.4	14.4	14.7	15.5	15.5	15.6	15.7	18.0
110	17.5	14.6	13.8	13.8	13.7	13.8	13.7	13.8	14.3	14.0	13.9	14.2	15.1	15.4	15.7
120	17.5	15.9	14.1	13.8	13.8	13.8	13.8	13.7	13.7	13.9	13.9	14.4	14.2	14.4	15.1
130	17.9	16.4	15.4	14.3	14.2	13.9	14.0	13.9	14.3	14.3	15.0	15.3	14.4	14.3	14.4
140	17.9	16.9	15.6	15.2	15.3	14.3	14.2	14.3	14.5	15.9	16.3	18.4	18.7	18.6	18.0
150	18.1	17.0	15.7	17.0	17.0	16.6	16.4	16.2	16.2	16.9	16.4	17.8	17.9	18.2	18.6
160	18.0	17.3	15.9	17.0	17.1	17.1	17.2	16.8	16.5	18.0	18.2	18.7	19.1	20.0	20.5
170	18.0	17.2	16.0	16.6	17.1	17.1	17.5	17.8	18.1	19.0	19.9	20.9	22.2	23.3	24.8
180	17.8	17.2	16.3	16.6	17.2	17.4	17.9	18.5	19.5	20.3	21.4	22.8	23.2	24.6	25.8
190	17.7	17.1	16.8	17.1	17.5	17.8	18.6	19.3	20.4	21.3	22.7	24.2	24.9	26.4	27.8
200	17.7	17.2	17.0	17.4	18.2	18.3	18.8	20.0	21.3	22.6	24.3	25.7	27.3	27.9	27.7
210	17.7	17.1	17.2	17.7	18.3	18.5	19.3	21.9	22.7	24.4	26.3	27.8	28.7	29.7	30.0
220	17.6	17.1	17.2	18.0	18.3	19.0	19.9	22.5	23.9	25.3	26.7	28.4	29.8	30.3	30.5
230	17.8	17.1	17.4	17.7	18.2	19.1	19.9	21.2	23.0	25.2	26.5	27.7	29.2	30.3	31.3
240	17.8	17.1	17.3	17.5	18.2	18.7	19.5	20.0	23.0	23.4	24.9	27.1	28.5	30.0	30.7
250	18.1	17.2	17.2	17.2	17.9	18.4	18.8	20.8	20.3	21.8	22.1	23.8	25.5	27.3	28.8
260	18.3	17.5	17.3	17.1	17.4	18.2	17.8	19.0	19.1	19.5	19.9	20.9	23.1	23.8	24.5
270	18.3	18.0	17.4	17.0	17.0	17.5	18.0	18.1	18.3	18.9	19.3	18.6	19.2	20.2	20.9
280	18.4	18.1	17.5	17.4	16.9	16.8	18.3	17.8	17.4	17.6	17.5	17.7	18.1	18.5	19.5
290	18.4	18.2	18.0	18.4	17.7	17.4	17.1	16.9	16.8	17.1	16.9	17.4	17.1	17.1	17.1
300	18.4	17.9	17.9	18.0	18.0	17.4	17.3	17.3	17.4	16.8	16.5	16.6	16.2	16.0	15.9
310	18.4	17.8	17.8	17.5	17.2	16.7	16.3	15.5	17.2	17.4	17.5	17.5	17.5	17.2	17.0
320	18.3	17.6	17.4	16.7	17.0	16.2	15.3	15.1	15.2	15.4	13.4	14.3	14.3	13.0	16.2
330	18.1	17.3	16.9	15.9	15.4	15.7	15.2	15.1	15.9	16.3	16.5	16.6	14.6	15.9	16.5
340	17.9	17.1	16.3	14.5	14.7	15.2	15.6	16.2	16.8	16.6	16.4	14.4	16.8	16.9	17.7
350	17.8	16.5	14.5	13.9	14.3	16.2	15.7	16.4	16.9	17.7	15.9	15.3	16.8	17.9	18.2

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 3

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer  
 ID.....: Tekst til identificering af kilde  
 X.....: X-koordinat for kilde [m]  
 Y.....: Y-koordinat for kilde [m]  
 Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]  
 HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]  
 T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]  
 VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m3/sek]  
 DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]  
 DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]  
 HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]  
 Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

og specielt for arealkilder:

X.....: X-koordinat for vestligste hjørne af areal [m]  
 Y.....: Y-koordinat for vestligste hjørne af areal [m]  
 TETA...: Vinkel mellem nord og siden med L1 [grader]  
 L1.....: Sidelængde af 1. side efter vestligste hjørne i urets retning [m]  
 L2.....: Sidelængde af 2. side efter vestligste hjørne i urets retning [m]  
 Type...: Type af emissionsfaktorer brugt til tidsvariation af emissionen.

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NH3		
											Q1	Q2	Q3
1	Biohal	0.	0.	18.4	17.0	20.	2.72	0.45	0.46	15.0	0.0175	0.0000	0.0000
2	Opg1	-16.	74.	17.5	3.5	24.	0.11	0.10	0.11	3.0	0.0000	0.0000	0.0000
3	Opg2	-16.	92.	16.8	3.5	24.	0.11	0.10	0.11	3.0	0.0000	0.0000	0.0000
4	Motorpyr	-68.	-62.	17.2	16.0	75.	0.89	0.20	0.22	13.0	0.0000	0.0000	0.0000
5	Pykedel2	-68.	-61.	17.2	16.0	75.	0.89	0.40	0.42	13.0	0.0000	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m4/s3
1	18.4	0.3
2	15.3	0.0
3	15.3	0.0
4	36.3	0.7
5	9.1	0.7

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
190	8.0	8.0
200	8.0	8.0
210	8.0	7.0
220	8.0	7.0
230	8.0	6.0
240	8.0	5.0
250	8.0	4.0
260	8.0	3.0
270	8.0	2.0
280	8.0	2.0
290	8.0	3.0
300	8.0	4.0
310	8.0	5.0
320	8.0	6.0
330	8.0	7.0
340	8.0	7.0
350	8.0	8.0
360	8.0	8.0

\*\*\*\*\* ADVARSEL \*\*\*\*\*

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Gas hastighed= 36.3 > 30 m/s  
 for kilde nr. 4

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 4

Arealkilder.  
-----

Tidsvariationer i emissionen fra arealkilder.

Type nr. 1:  
Ingen tidsvariation.

Individuelle kildedata:

Nr	ID	X	Y	L1	L2	TETA	HS	HB	Stof 1	Stof 2	Stof 3	Type
									Q1	Q2	Q3	
6	1	0	0	1	1	0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	0.0000	1

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 5

Side til advarsler.

\*\*\*\*\* ADVARSEL \*\*\*\*\*

ADVARSEL FRA OML-MULTI:  
Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning  
i dennes indflydelsesområde.  
Fundet første gang for receptor nr. 332 og en  
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 4.  
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med  
betydelig usikkerhed.  
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

# Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 6

NH3 Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

De største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	6	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
10	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
20	6	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
30	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
40	6	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
50	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
60	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
70	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
80	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
90	6	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
100	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
110	6	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
120	6	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
130	6	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
140	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
150	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
160	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
170	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
180	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
190	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
200	6	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
210	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
220	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
230	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
240	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
250	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
260	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
270	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
280	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
290	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
300	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
310	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
320	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
330	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
340	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
350	6	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

Maksimum= 6.14 i afstand 50 m og retning 60 grader i 197503 (yyyymm)

## Bilag 3: OML – Lugt

### Kilder

De typer punktkilder der er medregnet med afkast på det samlede anlæg er

- Ny biomassehal med luftreanseanlæg
- Eksisterende offgas (1)
- Eksisterende offgas (2)
- Ny skorsten med røggas fra enten afbrænding af pyrolysegas eller biogas på en gasmotor

Arealkilder med lugtbidrag på biogasanlægget er

- 2 stk. mixer modul / indfødningseenhed i forlængelse af hinanden

Udgangsdata er for alle kilder opgivet i LE/m<sup>3</sup>. Afkast fra offgas er de oprindeligt angivne i tidligere sagsbehandling. Alle disse data er i prøvningsrapporterne opgivet som minutmiddelværdier og skal derfor omregnes ved at gange med  $\sqrt{60}$  til timemiddelværdier.

Disse omregnes ved brug af nedenstående formler:

$$\text{Lugtemissionskoncentration} \left( \frac{\text{LE}}{\text{m}^3} \right) * \text{Maksimal luftmængde} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right) = \text{Lugtbidrag} \left( \frac{\text{LE}}{\text{s}} \right)$$

Lugtbidraget omregnes til OML input i g/s ved at gange med  $\sqrt{60}$  og dividere med  $10^6$ .

$$\text{Lugtbidrag minutmiddel} \left( \frac{\text{LE}}{\text{m}^3} \right) * \frac{\sqrt{60}}{10^6} = \text{Lugtbidrag timemiddel} \left( \frac{\text{g}}{\text{s}} \right)$$

Øvrige input til beregningen stammer enten fra DLRs vurderinger af lugtkoncentrationer fra Måbjergværket eller andre relevante kilder.

### Udgangspunkt for opmåling er (x,y) = (559.425,98 ; 6.357.569,82) – afkast luftreanseanlæg fra biomassehal

Afkast	x	y	Volumenflow (m <sup>3</sup> /s)	lugtkonc (g/s)	Generel bygningshøjde (m)	Afkasthøjde (m)
Luftrens biomassehal	0	0	2,92	0,0950	15	17
Offgas opg1	-16	74	0,12	0,00089	3	3,5
Offgas opg2	-16	92	0,12	0,00089	3	3,5
Gasmotor pyrolysegas	-73	-100	1,14	0,0030	13	16
Gasmotor biogas	-73	-101	1,14	0,0030	13	16

## Punktkilder

### Luftrensning

Det nye luftreanseanlæg som etableres til rensning af ventilationsluften fra kommende biomassehal bliver anlæggets største lugtafkast og vælges derfor som udgangspunkt (origo) for alle de øvrige lugtkilder. Al opmåling foretages ud fra dette punkt.

Luften fra den lukkede biomassehal, hvor der opbevares faste husdyrgødninger (dybstrøelse) samt oplagres separerede fibre, vil blive rensat gennem et luftrensningsanlæg. Luften er ventilationsluften som trækkes ud af hallen og gennem luftrensningsanlægget. Luftreanseanlægget er optaget på Miljøstyrelsens teknologi liste og godkendt til en lugtreduktion på 83% samt en ammoniak reduktion på 91%. Anlægget kan håndtere en luftmængde på maksimalt **2,92 m<sup>3</sup>/s** fra hallen. Input data i forhold til lugtbidrag stammer fra data fra tilsvarende oplag af biomasser. (anlægget har vist en lugtreduktion på 72% - dette benyttes i beregninger her)

Lugtkonc = 15.000 LE/m<sup>3</sup> angivet som timemiddel

$$\begin{aligned} \text{Lugtbidrag timemiddel} &= 15.000 \frac{\text{LE}}{\text{m}^3} * 2,92 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 43.800 \frac{\text{LE}}{\text{s}} \\ \text{Lugtbidrag minutmiddel} &= 43.800 \frac{\text{LE}}{\text{s}} * \frac{\sqrt{60}}{10^6} = 0,3393 \text{ g/s} \end{aligned}$$

Anlægget har vist en lugtreduktion på 72%, hvilket betyder at det reelle bidrag, som der benyttes i beregningen er 0,0950 g/s (altså 28% af 0,3393 g/s).

$$\text{Lugtbidrag minutmiddel} = 0,28 * \frac{0,3393 \text{ g/s}}{1} = \mathbf{0,0950 \text{ g/s}}$$

Offgas fra 2 opgraderingsanlæg

På anlægget er der to eksisterende opgraderingsanlæg. Der er tidligere regnet lugtbidrag fra disse anlæg. Volumenflow er tidligere benyttet til **0,12 m<sup>3</sup>/s**. Samme volumenflow for begge anlæg.

Lugtkonc = **0,0089 g/s** er benyttet ved tidligere beregninger. Disse genbruges.

Ny gasmotor – enten afbrænding af pyrolysegas eller afbrænding af biogas

Etableringen af en gasmotor der kan afbrænde såvel pyrolysegas som biogas, gør at der altid vil brændsel til rådighed på anlægget. Som en opstart vil biogas benyttes, indtil pyrolyseringen af fibre er indkørt og der dannes tilstrækkelig med pyrolysegas til afbrænding heraf. Som udgangspunkt vil brændselstypen være pyrolysegas, og i nødsituationer biogas. Der er ikke for nuværende emissionsmålinger for afbrænding af pyrolysegas til rådighed, derfor benyttes i beregningen det bedst sammenlignelige for nuværende, som er fra en biogasmotor. Røggasmængden bliver **4.100 m<sup>3</sup>/h** (1,14 m<sup>3</sup>/s) for en tilsvarende gasmotor.

Gasmotoren brænder ENTEN pyrolysegas eller biogas, men er indmålt med 2 forskellige afkast, for at have alle informationer i programmet. Beregningen er foretaget med et aktivt afkast.

Lugtkonc = 340 LE/m<sup>3</sup>, angivet som timemiddel

$$\begin{aligned} \text{Lugtbidrag timemiddel} &= 340 \frac{\text{LE}}{\text{m}^3} * 1,14 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 388 \frac{\text{LE}}{\text{s}} \\ \text{Lugtbidrag minutmiddel} &= 388 \frac{\text{LE}}{\text{s}} * \frac{\sqrt{60}}{10^6} = \mathbf{0,0030 \text{ g/s}} \end{aligned}$$



## Arealkilder

Der har tidligere indgået en arealkilde fra anlæggets store indfødningssenhed (mixermodul). Denne kilde er medtaget ud fra de tidligere benyttede data. Opsummering i nedenstående tabel.

Arealkilde	x	y	Areal af kilde (m <sup>2</sup> )	Lugtintensitet (LE/m <sup>2</sup> /s)	Lugtkoncentration (g/s)
Indfødningssenhed1	-37	55	3*14		0,00117
Indfødningssenhed2	-22	55	3*14		0,00117

## Indfødningssenhed / mixermodul

På biogasanlægget er der et udendørs indfødningssenhed som fungerer som et "badekar", der fyldes med biomasser, som derefter trækkes ind i anlægget fra bunden af badekarret. Der vil derfor kunne ske lugtafgivelse fra den sidste lagte biomasse. Lugtintensiteten svarer til lugten fra plansiloen. Der etableres endnu en udendørs indfødningssenhed. Arealet svarer til overfladen/åbningen af badekarret, hvilket er to stk. á maks. 3\*14 = 42 m<sup>2</sup>. Indfødningssenhederne bidrager hver med:

$$Q = 3 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} * 42 \text{ m}^2 = 126 \text{ LE/s} * \frac{\sqrt{60}}{10^6} = 0,0010 \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

## Datagrundlag til punktkilder

Gasmotor

### Resumé

Tabel 1 Resultatoversigt

Anlæg/afkast: Biogas motor

Parameter	Enhed	Middel
-----------	-------	--------

#### Hjælpeparametre

Temperatur	°C	45,8
Vanddamp (estimeret)	%(f)	15,0
Volumenstrøm	m <sup>3</sup> (n,t)/h	4.100

#### Koncentrationer

Lugt	LE/m <sup>3</sup> (20°C,f)	340
------	----------------------------	-----

(n,t) angiver tør gas ved normaltilstanden (0°C, 101,3 kPa)  
 (20°,f) angiver fugtig gas ved referencetilstanden (20°C og 101,3 kPa)  
 < betyder mindre end detektionsgrænsen  
 Middelværdi for lugt er beregnet som geometrisk middelværdi

## Grænseværdier

Grænseværdier:	Grænseværdier
	LE/m <sup>3</sup>
Enkelte huse	10
Samlet bebyggelse (mere end 6 beboelsesbygninger indenfor en afstand af 200 m)	5



Udskrift fra OML i LE/m<sup>3</sup> (=µg/m<sup>3</sup>)

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
Licens til PlanEnergi, Jyllandsgade 1, 9520 Skørping

Meteorologiske spredningsberegninger er udført for følgende periode (lokal standard tid):

Start af beregningen = 740101 kl. 1  
Slut på beregningen (incl.) = 831231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: AALBORG

Koordinatsystem.

Der er anvendt et x,y-koordinatsystem med x-akse mod øst (90 grader) og y-akse mod nord (0 grader).

Enheden er meter. Systemet er fælles for receptorer og kilder. Origo kan fastlægges frit, fx. i skorstensfoden for den mest dominerende kilde eller som i UTM-systemet.

Receptordata.

Ruhedslængde, z0 = 0.100 m

Største terrænhældning = 4 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 15 koncentriske cirkler med centrum x,y: 0., 0.  
og radierne (m):

50.	100.	150.	200.	250.
300.	350.	400.	450.	500.
550.	600.	650.	700.	750.

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2 (Har kun betydning ved VVM-deposition)

## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side 2

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	17.5	16.4	14.6	13.7	14.3	16.2	16.7	17.8	17.7	17.8	16.7	15.6	18.4	17.8	18.6
10	17.5	16.0	14.3	14.3	15.2	16.8	17.5	18.0	18.6	18.6	16.9	16.2	18.4	19.9	21.2
20	17.0	15.6	13.5	14.2	15.4	17.0	18.1	18.5	18.9	19.2	17.8	17.2	16.8	20.6	22.9
30	16.8	15.2	14.1	14.1	14.7	15.7	17.1	18.7	19.1	19.6	19.9	21.2	20.7	21.2	21.1
40	16.2	15.1	13.9	14.0	14.2	15.8	15.3	19.0	19.5	19.3	21.0	21.8	22.4	24.2	26.4
50	16.5	13.7	14.0	13.8	14.4	15.8	17.6	16.7	17.6	20.0	20.6	21.2	22.6	25.4	26.5
60	15.9	14.0	14.1	13.9	14.4	15.7	18.2	19.9	19.3	19.3	20.3	20.9	21.5	22.5	23.7
70	16.2	13.9	14.1	14.0	14.6	15.9	18.4	19.8	19.7	20.8	20.6	19.9	20.6	21.4	22.1
80	15.9	14.1	14.0	14.0	14.3	16.0	16.9	17.8	18.6	19.0	19.3	19.5	20.1	20.3	20.6
90	16.3	14.1	13.9	13.9	14.1	15.4	15.8	15.8	16.0	17.0	18.3	18.8	19.1	19.4	17.1
100	16.6	14.4	14.0	13.8	13.9	14.1	14.4	14.4	14.4	14.7	15.5	15.5	15.6	15.7	18.0
110	17.5	14.6	13.8	13.8	13.7	13.8	13.7	13.8	14.3	14.0	13.9	14.2	15.1	15.4	15.7
120	17.5	15.9	14.1	13.8	13.8	13.8	13.8	13.7	13.7	13.9	13.9	14.4	14.2	14.4	15.1
130	17.9	16.4	15.4	14.3	14.2	13.9	14.0	13.9	14.3	14.3	15.0	15.3	14.4	14.3	14.4
140	17.9	16.9	15.6	15.2	15.3	14.3	14.2	14.3	14.5	15.9	16.3	18.4	18.7	18.6	18.0
150	18.1	17.0	15.7	17.0	17.0	16.6	16.4	16.2	16.2	16.9	16.4	17.8	17.9	18.2	18.6
160	18.0	17.3	15.9	17.0	17.1	17.1	17.2	16.8	16.5	18.0	18.2	18.7	19.1	20.0	20.5
170	18.0	17.2	16.0	16.6	17.1	17.1	17.5	17.8	18.1	19.0	19.9	20.9	22.2	23.3	24.8
180	17.8	17.2	16.3	16.6	17.2	17.4	17.9	18.5	19.5	20.3	21.4	22.8	23.2	24.6	25.8
190	17.7	17.1	16.8	17.1	17.5	17.8	18.6	19.3	20.4	21.3	22.7	24.2	24.9	26.4	27.8
200	17.7	17.2	17.0	17.4	18.2	18.3	18.8	20.0	21.3	22.6	24.3	25.7	27.3	27.9	27.7
210	17.7	17.1	17.2	17.7	18.3	18.5	19.3	21.9	22.7	24.4	26.3	27.8	28.7	29.7	30.0
220	17.6	17.1	17.2	18.0	18.3	19.0	19.9	22.5	23.9	25.3	26.7	28.4	29.8	30.3	30.5
230	17.8	17.1	17.4	17.7	18.2	19.1	19.9	21.2	23.0	25.2	26.5	27.7	29.2	30.3	31.3
240	17.8	17.1	17.3	17.5	18.2	18.7	19.5	20.0	23.0	23.4	24.9	27.1	28.5	30.0	30.7
250	18.1	17.2	17.2	17.2	17.9	18.4	18.8	20.8	20.3	21.8	22.1	23.8	25.5	27.3	28.8
260	18.3	17.5	17.3	17.1	17.4	18.2	17.8	19.0	19.1	19.5	19.9	20.9	23.1	23.8	24.5
270	18.3	18.0	17.4	17.0	17.0	17.5	18.0	18.1	18.3	18.9	19.3	18.6	19.2	20.2	20.9
280	18.4	18.1	17.5	17.4	16.9	16.8	18.3	17.8	17.4	17.6	17.5	17.7	18.1	18.5	19.5
290	18.4	18.2	18.0	18.4	17.7	17.4	17.1	16.9	16.8	17.1	16.9	17.4	17.1	17.1	17.1
300	18.4	17.9	17.9	18.0	18.0	17.4	17.3	17.3	17.4	16.8	16.5	16.6	16.2	16.0	15.9
310	18.4	17.8	17.8	17.5	17.2	16.7	16.3	15.5	17.2	17.4	17.5	17.5	17.5	17.2	17.0
320	18.3	17.6	17.4	16.7	17.0	16.2	15.3	15.1	15.2	15.4	13.4	14.3	14.3	13.0	16.2
330	18.1	17.3	16.9	15.9	15.4	15.7	15.2	15.1	15.9	16.3	16.5	16.6	14.6	15.9	16.5
340	17.9	17.1	16.3	14.5	14.7	15.2	15.6	16.2	16.8	16.6	16.4	14.4	16.8	16.9	17.7
350	17.8	16.5	14.5	13.9	14.3	16.2	15.7	16.4	16.9	17.7	15.9	15.3	16.8	17.9	18.2

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 3

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Forkortelser benyttet for kildeparametrene:

Nr.....: Internt kilde nummer  
 ID.....: Tekst til identificering af kilde  
 X.....: X-koordinat for kilde [m]  
 Y.....: Y-koordinat for kilde [m]  
 Z.....: Terrænkote for skorstensfod [m]  
 HS.....: Skorstenshøjde over terræn [m]  
 T.....: Temperatur af røggas [Kelvin]/[Celsius]  
 VOL.....: Volumenmængde af røggas [normal m<sup>3</sup>/sek]  
 DSO.....: Ydre diameter af skorstenstop [m]  
 DSI.....: Indre diameter af skorstenstop [m]  
 HB.....: Generel beregningsmæssig bygningshøjde [m]  
 Qi.....: Emission af stof nr. 'i' [gram/sek], [MLE/sek] eller [MOU/sek]

og specielt for arealkilder:

X.....: X-koordinat for vestligste hjørne af areal [m]  
 Y.....: Y-koordinat for vestligste hjørne af areal [m]  
 TETA...: Vinkel mellem nord og siden med L1 [grader]  
 L1.....: Sidelængde af 1. side efter vestligste hjørne i urets retning [m]  
 L2.....: Sidelængde af 2. side efter vestligste hjørne i urets retning [m]  
 Type...: Type af emissionsfaktorer brugt til tidsvariation af emissionen.

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	Lugt		
											Q1	Q2	Q3
1	Biohal	0.	0.	18.4	17.0	20.	2.72	0.45	0.46	15.0	0.0950	0.0000	0.0000
2	Opg1	-16.	74.	17.5	3.5	24.	0.11	0.10	0.11	3.0	9.00E-04	0.0000	0.0000
3	Opg2	-16.	92.	16.8	3.5	24.	0.11	0.10	0.11	3.0	9.00E-04	0.0000	0.0000
4	Motorpyr	-73.	-100.	17.2	16.0	75.	0.89	0.20	0.22	13.0	3.00E-03	0.0000	0.0000
5	Motorbio	-73.	-101.	17.2	16.0	75.	0.89	0.40	0.42	13.0	0.0000	0.0000	0.0000

Tidsvariationer i emissionen fra punktkilder.

Emissionerne fra de enkelte punktkilder er konstant.

Afledte kildeparametre:

Kilde nr.	Vertikal røggashastighed m/s	Buoyancy flux (termisk løft) (omtrentlig) m <sup>4</sup> /s <sup>3</sup>
1	18.4	0.3
2	15.3	0.0
3	15.3	0.0
4	36.3	0.7
5	9.1	0.7

Retningsafhængige bygningsdata (kun retninger med bygningshøjde større end nul er medtaget).

Kilde nr. 4:

Retning	Højde[m]	Afstand[m]
190	8.0	8.0
200	8.0	8.0
210	8.0	7.0
220	8.0	7.0
230	8.0	6.0
240	8.0	5.0
250	8.0	4.0
260	8.0	3.0
270	8.0	2.0
280	8.0	2.0
290	8.0	3.0
300	8.0	4.0
310	8.0	5.0
320	8.0	6.0
330	8.0	7.0
340	8.0	7.0
350	8.0	8.0
360	8.0	8.0

\*\*\*\*\* ADVARSEL \*\*\*\*\*

ADVARSEL FRA OML-MULTI:  
Gas hastighed= 36.3 > 30 m/s  
for kilde nr. 4

Dato: 2023/04/20 OML-Multi PC-version 20210122/7.00 Side 4  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Arealkilder.  
-----

Tidsvariationer i emissionen fra arealkilder.

Type nr. 1:  
Ingen tidsvariation.

Individuelle kildedata:

Nr	ID	X	Y	L1	L2	TETA	HS	HB	Lugt	Stof 2	Stof 3	Type
									Q1	Q2	Q3	
6	Indfød	-37	55	3	14	0	3.5	0.0	1.10E-03	0.0000	0.0000	1
7	Indfød	-22	55	3	14	0	3.5	0.0	1.10E-03	0.0000	0.0000	1

Dato: 2023/04/20 OML-Multi PC-version 20210122/7.00 Side 5  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Side til advarsler.

\*\*\*\*\* ADVARSEL \*\*\*\*\*

ADVARSEL FRA OML-MULTI:  
Mindst en receptor er placeret tæt på en bygning  
i dennes indflydelsesområde.  
Fundet første gang for receptor nr. 332 og en  
bygning beskrevet i forbindelse med kilde nr. 4.  
Resultater fra sådanne receptorer er behæftet med  
betydelig usikkerhed.  
For fjernere receptorer vil dette ikke have betydning.

## Vrejlev Bioenergi P/S – Udvidelse 2: Øget tonnage, biomassehal, pyrolyse og gashåndtering

Dato: 2023/04/20

OML-Multi PC-version 20210122/7.00

Side 6

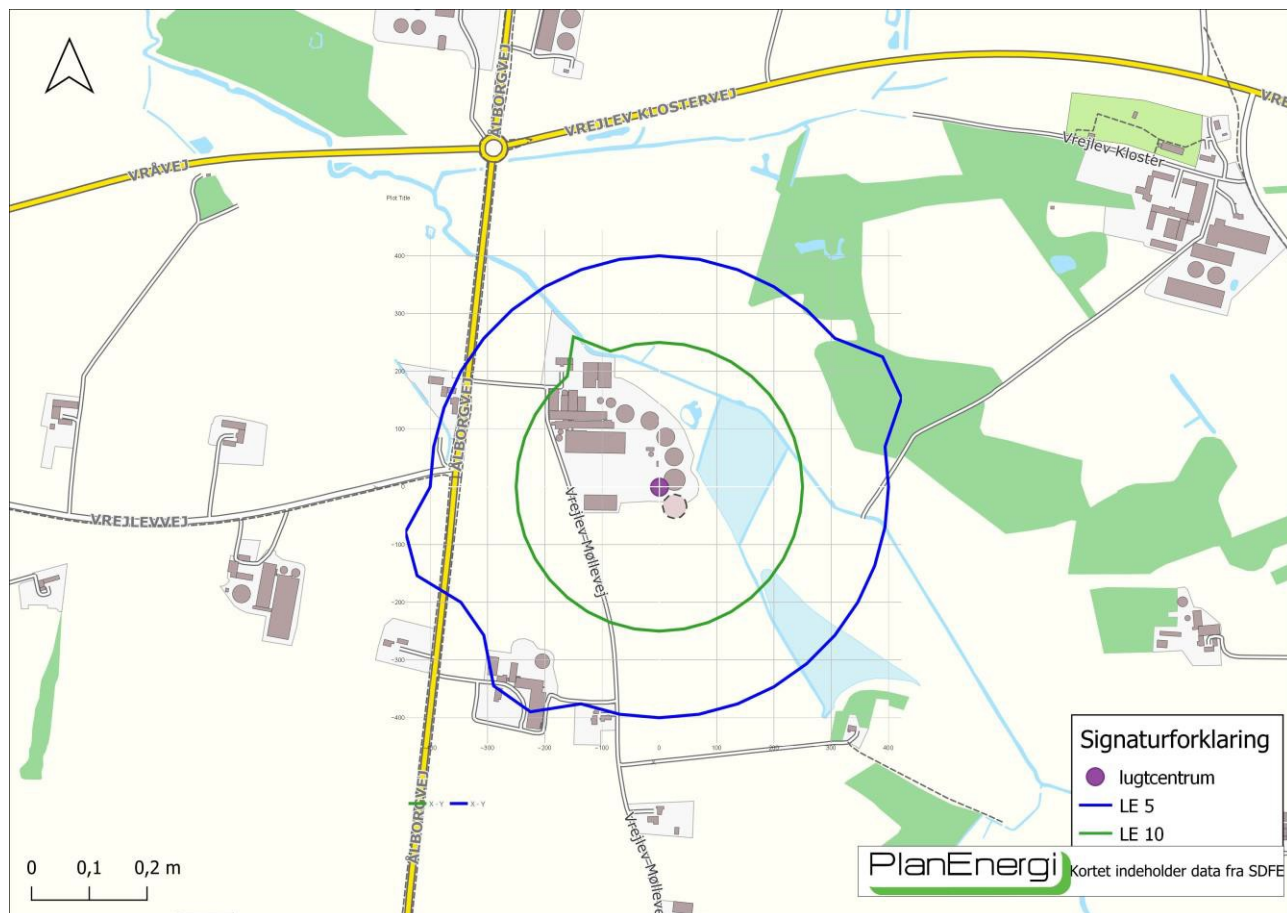
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet

Lugt Periode: 740101-831231 (Bidrag fra alle kilder)

De største månedlige 99%-fraktiler (µg/m3)

Retning (grader)	Afstand (m)														
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	30	19	15	12	9	8	6	5	5	4	4	3	3	3	3
10	32	19	15	11	9	8	6	5	5	4	4	3	3	3	3
20	31	19	14	11	9	8	6	5	5	4	4	3	3	3	3
30	32	20	14	11	9	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3
40	32	19	14	11	9	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3
50	32	20	15	11	9	7	6	5	4	4	4	4	3	3	3
60	33	23	16	13	10	8	6	6	5	4	4	3	3	3	3
70	32	19	14	11	9	7	6	6	5	4	4	4	3	3	3
80	32	20	14	11	9	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
90	32	19	14	11	9	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
100	31	20	14	11	9	7	6	5	4	4	4	3	3	3	3
110	31	19	14	11	9	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
120	31	18	14	11	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3
130	31	19	14	11	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3
140	29	17	13	11	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3
150	28	18	13	10	8	6	6	5	4	4	3	3	3	3	3
160	32	18	14	11	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3
170	30	19	14	11	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3
180	29	18	14	11	9	7	6	5	4	4	4	3	3	3	3
190	30	19	14	11	9	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
200	32	19	14	11	9	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
210	32	19	14	11	9	8	7	6	5	4	4	3	3	3	3
220	32	19	14	11	9	8	7	6	5	4	4	3	3	3	3
230	31	21	15	11	9	8	6	5	5	4	4	4	3	3	3
240	31	23	16	11	9	7	6	6	5	4	4	4	3	3	3
250	32	20	15	11	9	7	6	6	5	4	4	4	3	3	3
260	32	19	14	11	9	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
270	31	22	16	12	9	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
280	32	20	14	11	9	7	6	5	4	4	4	3	3	3	3
290	32	24	18	12	9	7	6	5	4	4	4	3	3	3	3
300	32	21	15	11	9	7	6	5	4	4	4	3	3	3	3
310	31	19	15	11	9	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
320	32	20	16	12	10	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3
330	33	27	20	14	11	8	6	5	5	4	4	3	3	3	3
340	30	24	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3
350	31	38	17	12	9	8	6	5	5	4	4	3	3	3	3

Maksimum= 38.41 i afstand 100 m og retning 350 grader i 197411 (yyyymm)



### Kommentarer til beregning

Ved nærmeste nabo Ålborgvej 904, ca. 375 meter væk overholdes kravet på 10 LE/m<sup>3</sup>. Den beregnede maksimale værdi er 6 LE/m<sup>3</sup>. Idet der er benyttet 10 års vejrdata er det muligt at aflæse resultaterne konservativt – dvs. i en afstand på 375m og i vinkel 310 grader.

Ved nærmeste samlet bebyggelse Poulstrup, ca. 1400 meter væk overholdes kravet på 5 LE/m<sup>3</sup>. Den beregnede maksimale værdi er 3 LE/m<sup>3</sup>. Idet der er benyttet 10 års vejrdata er det muligt at aflæse resultaterne konservativt – dvs. i en afstand på 1400m og i vinkel 100 grader.

De aflæste resultater er markeret med **gult** ovenfor i udskriften.

Da der er benyttet 10-årige vejrdata er det muligt at lave skarp retningstolkning af resultatet, hvilket betyder at resultatet kan tages for pålydende i den aktuelle afstand og vinkel, jf. Århus Universitets hjemmeside om Output fra OML beregning. Se nedenstående link.

<https://envs.au.dk/faglige-omraader/luftforurening-udledninger-og-effekter/overvaagningsprogrammet/luftforureningsmodeller/oml/tolkning-af-output/>

## Bilag 4: Inputdata gasmotor (kombi biogas og forgasnings/pyrolysegas)

## Ny gasmotor

Punkt fra Bekn. 1535 af 9.12.2019	Data	Bemærkninger
33) Fyringsanlæggets nominelle ind fyrede termiske effekt i MW	2,4MW	En gasmotor der enten afbrænder biogas eller forgasningsgas/pyrolysegas
34) Fyringsanlæggets type	Mellemstort fyringsanlæg – gasmotor til afbrænding af biogas eller forgasningsgas/pyrolysegas	
35) Type og benyttede brændsler	Forgasningsgas	Pyrolysegas og som nødbændsel biogas
36) Dato for idriftsættelse	September 2023	
37) Forventede driftstimer Gennemsnitlig belastning	Ca. 8.300 timer pr år Efter indkøring forventes en belastning på 50% - 90%.	
38) Deling af skorsten	Nej	
39) Nødanlæg	Nej, at gasmotoren kan køre på 2 medier gør at motoren også fungerer som nødanlæg for biogasanlæggets produktion af biogas	