

**Notat**

Føroysk Náttúrorka P/F

**Bilag til VVM-anmeldelse**

Vurdering af luft- og lugtimmissionsbidrag fra planlagte biogasanlæg.

 Projekt nr.: 10401750  
 Dokument nr.: 12273472022  
 Version 3  
 Revision 0

 Udarbejdet af OMJ  
 Kontrolleret af ASM  
 Godkendt af OMJ

---

**Indhold**

<b>1</b>	<b>Baggrund</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Forventede driftsvilkår for luft hhv. lugt</b>	<b>3</b>
2.1	Luft	4
2.2	Lugt	4
<b>3</b>	<b>OML-beregning nr. 1 for fastlæggelse af afkasthøjde biogasmotor</b>	<b>6</b>
3.1	Fastsættelse af data til OML-beregning	6
3.2	Resultat af OML-beregning 1	7
<b>4</b>	<b>OML-beregning nr. 2 for eftervisning overholdelse af forventet lugtvilkår.</b>	<b>8</b>
4.1	Vurdering af lugtskabende punktkilder	8
4.1.1	Generelt for biogasfællesanlæg	8
4.1.2	Kilde 1 – Afkast luftrenser i forbindelse med ventilationsluft fra fortanke og modtagebygning for biomasser	9
4.1.3	Kilde 2 – Afkast biogasmotor	9
4.2	Fastsættelse af data til OML-beregning	9
4.2.1	Dimensionerende lugtkoncentrationer fra biogasanlæg i forbindelse med i OML-beregning nr. 2.	9
4.2.1.1	Kilde 1: Afkast fra luftrenser	9
4.2.1.2	Kilde 2: Afkast fra biogasmotor	10
4.2.2	Luftmængder og sammenhørende lugtkoncentrationer	11
4.3	Resultat af OML-beregning 2	11
<b>5</b>	<b>Konklusion</b>	<b>12</b>

---

Bilag A: Kommentarer til Meteorologisk datasæt Torshavn  
Bilag B: Motordata for 3,5MW biogasmotor  
Bilag C: Referenceanlæg for lugthåndtering - Herning Bioenergi A/S  
Bilag D: Forudsætninger for lugtemission fra aktuelle biogasanlæg.  
Bilag E: Inddata for OML-beregning nr. 1 dvs. NOX, CO og SO2  
Bilag F: Resultat af OML-beregning nr. 1, skorsten 15 m  
Bilag G: Resultat af OML-beregning nr. 1, skorsten 20 m  
Bilag H: Inddata for OML-beregning nr. 2 dvs. Lugt.  
Bilag I: Resultat af OML-beregning nr. 2., skorstenshøjder 20/20m  
Bilag J: Resultat af OML-beregning nr. 2., skorstenshøjder 25/25m  
Bilag K: Resultat af OML-beregning nr. 2., skorstenshøjder 30/30m  
Bilag L: Grafik gengivelse resultat OML-nr. 2., skorstenshøjder 30/30m

---

# 1 Baggrund

Nærværende notat skal danne grundlag for at vurdere luftemissionen fra et kommende biogasanlæg på Skarðshjalla (nær Torshavn). Samtidig skal atmosfæriske spredningsberegninger i modelprogrammet OML-Multi 6.20 fastlægge minimumshøjde af punktkilder (skorstene), som sikrer overholdelse af grænseværdier (B-værdier).

Anlægget planlægges udført med kendt teknologi, som sikrer at nærmeste naboer generes mindst muligt. Al biomasse omlastes i lukket bygning mellem tankbil og lukkede lufttætte beholdere. Bortventileret luft fra bygning og forbeholder behandles i luftreanseanlæg inden udledning via skorsten. Produceret biogas omsættes i gasmotor, og røggas bortledes via skorsten.

Lokaliteten Skarðshjalla ligger ud mod en lang øst-vest vendt fjord omgivet af stejle skrænter. Nærmeste industriområde ligger i østligt matrikelskel og nærmeste fremtidige boligområde vil være placeret ca. 50 m højere oppe ad en stejl terrænstigning, ca. 400 m fra anlægget. Nuværende boligområder har en afstand fra anlægget på ca. 1,5 km.

Udførte OML-beregninger tager udgangspunkt i et meteorologiske datasæt for Torshavn (Århus Universitet - 10 års data for Torshavn 2006-15), som er konstrueret på baggrund af vejrdata over havet omkring Færøerne. I en note til de anvendte vejrdata bliver der blandt andet gjort opmærksom på at lokale forhold ikke er afspejlet i datasættet. At der *"på Færøerne er der komplekse terrænforhold (fjelde og dale), som spiller en stor rolle for lokale forhold. Vindroserne kan se meget forskellige ud, afhængigt af præcis hvor man befinder sig; sådanne forhold er ikke afspejlet i datasættet"* (se bilag A).

Anvendte OML-program er primært udviklet til et relativt ukompliceret terræn. I gennemførte OML-beregninger er der på bedste vis indarbejdet terrændata for det omgivende areal omkring planlagte biogasanlæg (kilden).

Med baggrund i ovenstående bemærkninger gøres der opmærksom på, at beregningsresultaterne alene kan betragtes som vejledende efter bedste forhåndenværende princip.

Notatet indeholder to OML beregninger. Den første OML-beregning udføres som skorstensberegning for at fastlægge minimumshøjde af afkast gasmotor med henblik på overholdelse af B-værdier for: NO<sub>x</sub>, CO og SO<sub>2</sub>. Den anden OML-beregning udføres for at eftervise overholdelse af forventede lugtkrav ved nærmeste naboer til virksomheden.

## 2 Forventede driftsvilkår for luft hhv. lugt

Da der ikke findes færøske vejledninger for driftsvilkår, som bør stilles til luft og lugt ved miljøgodkendelse af virksomheder, vil nærværende notat tage afsæt i de danske vejledninger og regler.

Den danske Miljøstyrelse<sup>1</sup> har udarbejdet vejledninger om begrænsninger af henholdsvis luft- og lugtforurening fra virksomheder til brug for både godkendelses- og tilsynsmyndigheder og virksomheder.

---

<sup>1</sup> <https://mst.dk/luft-stoej/luft/luftforurening-fra-virksomheder/vejledninger-om-luft-og-lugt/>

## 2.1 Luft

Luftvejledningen<sup>2</sup> beskriver hvordan man med atmosfæriske spredningsberegninger (OML-modellen) sikrer, at afkast etableres i en sådan højde, at B-værdien kan overholdes. Dog gælder luftvejledningens grænseværdier ikke for de anlægstyper og brancher, hvor grænseværdier er fastsat i en bekendtgørelse, eller hvor virksomheden er omfattet af en BREF.

Planlagte biogasanlæg etableres med biogasmotor (3,5 MW indfyret), som skal omsætte den producerede biogas til elektricitet til elnettet samt varme til proces- og fjernvarme. Røggas fra motoren udledes via skorsten, som i udgangspunkt sættes til 15 meter.

I henhold Gasmotorbekendtgørelsen BEK 1473 af 12.december 2017 §1 stk. 1 vil motoranlæg med en indfyret termisk effekt på mere end eller lig 1 MW være omfattet af MCP-bekendtgørelsens<sup>3</sup> miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg, da anlægget idriftsættes den 20. december 2018 eller senere.

Med anvendelse af biogas og en samlet indfyret effekt på ca. 3,5 MW vil anlægget skulle overholde MCP-bekendtgørelsen og emissionsgrænseværdier for nye motorer i bekendtgørelsens i bilag 2, tabel 2 for nye motorer samt B-værdier for afkast jfr. Bekendtgørelsens bilag 7:

Stof	Emissionsgrænse (mg/Nm <sup>3</sup> tør gas 15% O <sub>2</sub> )	Immissionsgrænse B-værdi (mg/m <sup>3</sup> )
NOx, regnet som NO <sub>2</sub>	190	0,125
CO	450	1,00
SO <sub>2</sub>	40	0,25

Tabel 1: Emissionsgrænser og B-værdier for biogasmotor 3,5 MW jfr. MCP-bekendtgørelsen.

## 2.2 Lugt

Lugtvejledningen<sup>4</sup> beskriver, hvorledes lugtskabende virksomhed kan blive pålagt et lugtvilkår, fastsat som maksimal lugtimmissionsbidrag i endendørsområde ved nærmeste nabo. Lugtkoncentrationen beregnes som lugtenhed pr. kubikmeter luft (LE/m<sup>3</sup>). Grænseværdien afhænger af, om nabobebyggelsens ligger i bymæssig bebyggelse, erhvervsområde eller i landzone. Nuværende vejledning er fra 1985.

En ny lugtvejledning<sup>5</sup> er sendt i høring i efteråret 2017, men er endnu ikke offentliggjort. Af væsentlige ændringer kan nævnes, at den danske enhed Lugtenheder (LE/m<sup>3</sup>) udgår og erstattes af enheden European Odour Unit (OUE/m<sup>3</sup>) jfr. den europæiske standard EN 13725. Dermed udgår også anvendelse af følsomhedsfaktoren, som hidtil er anvendt ved omregning fra OUE til LE. Lugtgrænseværdien angives således som en timemiddelværdi i stedet for en minutmiddelværdi. Desuden angives lugtgrænseværdien angives som den maksimale månedlige 99 % fraktil over 10 år i stedet for den maksimale månedlige 99 % fraktil over 1 år.

<sup>2</sup> <http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2001/87-7944-625-6/pdf/87-7944-625-6.pdf>

<sup>3</sup> BEK 751 af 28.maj 2018 om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg

<sup>4</sup> [https://mst.dk/media/90025/lugtvejledningen\\_1985.pdf](https://mst.dk/media/90025/lugtvejledningen_1985.pdf)

<sup>5</sup> Miljøstyrelsen har udsendt foreløbigt udkast til ny lugtvejledning september 2017.

Lugtgrænseværdien for den enkelte virksomheds samlede maksimale tilladelige bidrag til lugtimmissionen fra virksomhedens punktkilder er defineret i forhold til områdetype jfr. Tabel 2.

Lugtgrænseværdierne er anført som maksimal månedlig 99 % fraktil af timemiddelværdier over 10 år. Grænseværdien er angivet i enheden OUE/m<sup>3</sup> (European Odour Unit pr. kubikmeter).

Grænseværdien gælder udendørs og i ethvert punkt indenfor områdetyperne i Tabel 2. Lugtgrænseværdierne bør anvendes i forhold til både den planlagte og den faktiske arealanvendelse. Grænseværdien gælder normalt i en højde af 1,5 meter over terræn.

Områdetype	Interval for vejledende lugtgrænseværdier (immission)
Boligområder	1,0-1,9 OUE/m <sup>3</sup>
Boliger i det åbne land	1,9 OUE/m <sup>3</sup>
Boliger i blandet bolig og erhvervsområder	1,0-1,9 OUE/m <sup>3</sup>
Sommerhusområder	1,0-1,9 OUE/m <sup>3</sup>
Institutioner og rekreative arealer	1,0-1,9 OUE/m <sup>3</sup>
Kontorbyggeri o.lign.	1,0-1,9 OUE/m <sup>3</sup>
Erhvervs- og industriområder	1,9 OUE/m <sup>3</sup>

Tabel 2: Interval for vejledende lugtgrænseværdi for punktkilder. Kilde: Miljøstyrelsen, Lugt vejledning, Høringsudkast fra september 2017.

Det vil være muligt at anvende tidligere erfaringsværdier for lugtkoncentration målt som LE/m<sup>3</sup>, hvis man følger anvisning i DCE-rapporten nr. 58<sup>6</sup>. Ved lugtanalyser bestemt et lugtpanelers følsomhedsfaktor, som også udtrykker forholdet mellem enhederne OUE og LE. Under antagelse af et lugtpanelers følsomhedsfaktor på 1,5; kan de beregnede 1-minuts koncentrationer i LE/m<sup>3</sup> omregnes til timemiddelværdier i OUE/m<sup>3</sup> med faktoren  $1,5/7,8 = 0,192$ . Under antagelse af de nævnte faktorer kan følgende lugtkoncentrationer derfor betragtes som ækvivalente:

- ⇒ 10 LE/m<sup>3</sup>, som maksimal 1-minutværdi
- ⇒ 1,28 LE/m<sup>3</sup> som timemiddelværdi
- ⇒ 1,92 OUE/m<sup>3</sup> som timemiddelværdi.

Dermed er der en klar sammenhæng og ca. faktor 5 mellem de nuværende lugtgrænser på 5-10 LE/m<sup>3</sup> ved boligområder og de tilsvarende nye lugtgrænseværdier på 1,0-1,9 OUE/m<sup>3</sup> jfr. Tabel 2.

---

<sup>6</sup> DCE Rapport nr. 58 af 2015 <http://dce2.au.dk/pub/TR53.pdf>

### 3 OML-beregning nr. 1 for fastlæggelse af afkasthøjde biogasmotor

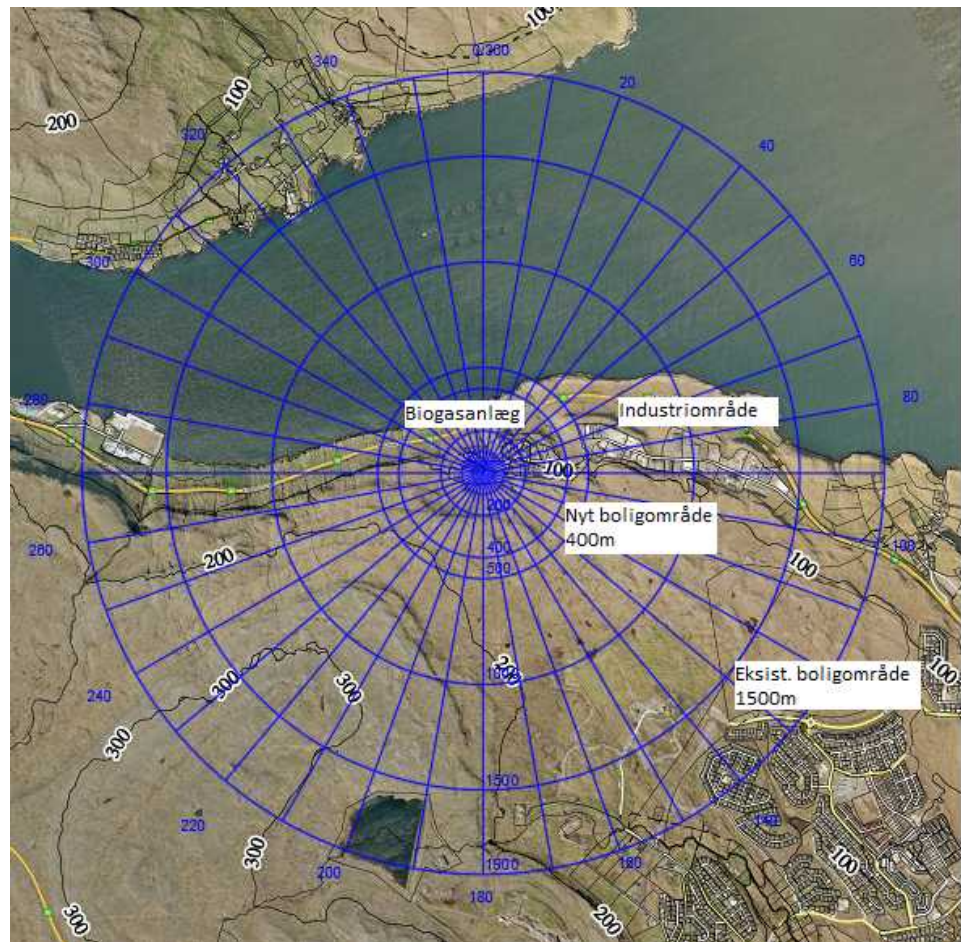
#### 3.1 Fastsættelse af data til OML-beregning

I OML-beregning nr. 1 fastlægges minimumshøjde af afkastskorsten for gasmotor på baggrund af tilladelig emissioner af NO<sub>x</sub>, CO og SO<sub>2</sub> og samtidig overholdelse af B-værdier uden for matrikelskel.

I OML-beregning er der ikke foretaget retningsafhængig bygningskorrektion, idet der antages, at bygværker på matrikel kan arrangeres således, at følgende opnås:

- afkast placeres ved motoranlæg og at skorstene placeres minimum **50 m fra** matrikelgrænse mod nabovirksomhed.
- en generel bygningshøjde på 14,5 meter, og at højere bygværker ligger mere end to bygningshøjder fra motorskorstenen.

Der indarbejdes terrænmodel med relative terrænkoter for den af receptornettet som ligger indenfor 1900 meter fra planlagt biogasanlæg jfr. Figur 1.



Figur 1: Viser placering af anlæg i forhold til nærmeste naboer, og inden hvilket område der er indarbejdet terrændata i OML-modellen. Grænseværdien for industri er regnet i skel mellem biogasanlægget og industriområdet øst for anlægget.



I bilag B er vedlagt motordata for en 3,5 MW biogasmotor, som i forhold at afledt røggas viser:

<b>Udvalgte data</b> <b>Røggas fra GE JCM420 GS.B.L</b>	
flow, våd [Nm <sup>3</sup> /h]	6204
flow, tør [Nm <sup>3</sup> /h]	5517
Temperatur efter røggasveksler	180°C

Baggrund af ovenstående røggasdata og tilladelige emissionsgrænseværdier kan inddata for OML-beregning fastsættes:

Ved beregning af kildestyrken for NO<sub>2</sub> antages konservativt, at halvdelen af den maksimalt emitterede NO<sub>x</sub> i de aktuelle receptorpunkter er oxideret til NO<sub>2</sub>, jf. side 39 i Luftvejledningen<sup>7</sup>.

Emissionsgrænserne er opgivet ved 15% O<sub>2</sub> i røggasen i Tabel 1 og omregnes til forventelig ca. 8,0% O<sub>2</sub> i røggassen:

NO<sub>x</sub> (omregnet til NO<sub>2</sub>):  $1/2 \times 190 \times ((21-8,0)/21-15) \approx 206 \text{ mg/Nm}^3$   
CO:  $450 \times ((21-8,0)/21-15) \approx 975 \text{ mg/Nm}^3$   
SO<sub>2</sub>:  $40 \times ((21-8,0)/21-15) \approx 87 \text{ mg/Nm}^3$

De maksimale stof-emissioner kan dermed beregnes som :  
NO<sub>2</sub>:  $(206 \times 6.204) / 3600 = 355 \text{ mg/s}$   
CO:  $(975 \times 6.204) / 3600 = 1680 \text{ mg/s}$   
SO<sub>2</sub>:  $(87 \times 6.204) / 3600 = 150 \text{ mg/s}$

Ovenstående værdier (jfr. Bilag E) indsættes i OML beregning, startende med en skorstenshøjde på 15 m. Det eftervises om B-værdier kan overholdes uden for skel, i modsat fald skal ny OML-beregning gennemføres med øget skorstenshøjde.

### 3.2 Resultat af OML-beregning 1

Resultat af OML-beregning for immissionskoncentrationsværdier for NO<sub>x</sub>(NO<sub>2</sub>), CO og SO<sub>2</sub> ses af hhv. [bilag F](#) og [bilag G](#) side 5-7.

Ved en afkasthøjde på 15 meter (Bilag F) opnås følgende værdier:

NO<sub>2</sub> beregnes en maksimalværdi på 225 µg/m<sup>3</sup> i og forekommer i 50 meters afstand fra anlægget samt 188 µg/m<sup>3</sup> i 100 meters afstand, hvilket er over grænseværdien (B-værdien) på 125 µg/m<sup>3</sup> (=0,125 mg/m<sup>3</sup>) udenfor virksomhedens skel.

Derfor gennemføres ny OML-beregning med et højere afkast.

---

<sup>7</sup> Miljøstyrelsens vejledning nr. 2/2001 "Luftvejledningen".

Ved en afkasthøjde på 20 meter (Bilag G) opnås følgende værdier:

NO<sub>2</sub> beregnes en maksimalværdi på 94 µg/m<sup>3</sup> og forekommer i 100 meters afstand fra anlægget, hvilket er under grænseværdien (B-værdien) på 125 µg/m<sup>3</sup> (=0,125 mg/m<sup>3</sup>) udenfor virksomhedens skel.

CO beregnes en maksimalværdi på 446 µg/m<sup>3</sup> i 100 meters afstand fra anlægget, hvilket er under grænseværdien (B-værdien) på 1000 µg/m<sup>3</sup> (=1,0 mg/m<sup>3</sup>) uden for virksomhedens skel.

SO<sub>2</sub> beregnes en maksimalværdi på 39 µg/m<sup>3</sup> i 100 meters afstand fra anlægget, hvilket er under grænseværdien (B-værdien) på 250 µg/m<sup>3</sup> (=0,25 mg/m<sup>3</sup>) uden for virksomhedens skel.

Dermed kan det konkluderes, at et afkast på minimum 20 meter for gasmotor vil bevirke at virksomheden kunne overholde B-værdier for NO<sub>x</sub>, CO og SO<sub>2</sub> uden for virksomhedsskel. Efterfølgende eftervisning om overholdelse af lugtkrav i OML-2 kan bevirke at skorstensafkast for gasmotor skal øges yderligere for også at sikre overholdelse af lugtbidrag ved nærmeste nabo.

## **4 OML-beregning nr. 2 for eftervisning overholdelse af forventet lugtvilkår.**

### **4.1 Vurdering af lugtskabende punktkilder**

I det efterfølgende afsnit vurderes hvilke aktiviteter, som vil være væsentligt lugtskabende, og som derfor bør indgå i fastlæggelse af fremtidigt lugtniveau hos nærmeste nabo. Væsentlige kilder samles i fastlagte afkast.

#### **4.1.1 Generelt for biogasfællesanlæg**

Normalt vil aktiviteter forbundet med lagring og omlæsning af ubehandlede biomasser stå for et væsentligt lugtbidrag til omgivelser. Miljøministeriets standardvilkår<sup>8</sup> for godkendelse af biogasanlæg stiller i den forbindelse en række krav, som skal hindre unødigt lugtudslip fra anlægget. Blandt andet skal transport af husdyrgødning foregå med tankvogne eller i lukkede containere. På anlægget skal losning af husdyrgødning foregå i lukkede systemer eller i lukkede bygninger med afsug til lugtbehandlingsanlæg. Husdyrgødning skal opbevares i lukkede tanke, hvorfra der etableres en indgående luftstrøm i tanken. Aflæsning af fast husdyrgødning skal, som udgangspunkt foregå i lukket procesbygning. Pålæsning af afgasset biomasse foregår som udgangspunkt ved udleveringstank.

Ventilationsluft fra forlagertanke og aflæssehal opsamles og renses for væsentlige lugtstoffer ved hjælp af kendt og afprøvet teknologi for luftrensning (BAT). Herefter bortledes rensede ventilationsluft via afkastskorsten. I forbindelse med eftervisning af virksomhedens samlede lugtbidrag, bør der medtages bidrag fra planlagt luftrenseanlæg.

Væsentlig svovlindhold i gassen har økonomisk indvirkning på driften af motoren. Idet motorleverandøren normalt stiller krav til maksimalt svovlindhold af gassen, bliver der foretaget biologisk svovlfjernelse, som skal sikre af svovlindhold under

---

<sup>8</sup> Standardvilkårsbekendtgørelsen listepunkt 5.3b og J205 <https://www.retsinformatio.n.dk/Forms/R0710.aspx?id=194511>



300 ppm. (Det planlagte anlæg ønsker at rense gassen ned under 80 ppm H<sub>2</sub>S). Der findes ikke grænseværdier for røggassens indhold af lugt. Men i forbindelse med eftervisning af virksomhedens samlede lugtbidrag, bør der også indgå bidrag fra enheder, som omsætter biogas fx motoranlæg.

Gasfakkelanlæg indgår ikke i emissionsbidragene, idet disse er ment som en sikkerhedsforanstaltning, som kun træder i funktion ved unormale driftsforhold. Fx hvis der er afsætningsproblemer til gasmotoranlæg eller pga. havari, motorservice eller biogassen er af for dårlig kvalitet til afbrænding på gasmotor.

Hygiejniseringsmoduler til varmebehandling af biomassen tilkobles gassystemet, og bidrager derfor ikke til lugtberegninger.

#### **4.1.2 Kilde 1 – Afkast luftreenser i forbindelse med ventilationsluft fra fortanke og modtagebygning for biomasser**

Ventilationsluft fra bygning ledes til luftbehandlingsanlæg inden afledning via skorsten. Dimensionering af ventilationsmængder og lugtkoncentrationer i forbindelse med kilde 1 tager udgangspunkt i følgende aktiviteter: Omlæsning og lagring af biomasser samt bilvask i lukket bygning med undertryksventilation.

Undertryksventilation i bygning skal medvirke til, at lugt ikke undslipper bygningen. Ventilationsluft ledes til luftbehandlingsanlæg med henblik på reduktion af lugtkoncentration inden udledning via skorsten (kilde 1).

Der planlægges en modtagebygning på ca. 560 m<sup>2</sup> og nettovolumen af ca. 5.100 m<sup>3</sup>, og ved rumskifte på 1,0 vil det medføre et dimensionsgivende ventilationsflow på 5.800 m<sup>3</sup>/h. Det forudsættes at dimensionerende flow omfatter afsug af bygning samt tilhørende tanke. Når der i længere tidsrum ikke er aktivitet i bygningen, kan luftskifte fx sænkes til 0,5 gang pr. time.

I bilag D fastlægges dimensionerede luftflow og lugtbidrag for planlagt biogasanlæg med baggrund af oplysninger og erfaringsværdier fra lignende biogasanlæg (Herning Bioenergi A/S) jfr. bilag C.

Der tages udgangspunkt i at luftreenser udstyres med et afkast på 20 meter. Det eftervises om B-værdi (lugtgrænse) kan overholdes uden for skel, i modsat fald skal ny OML-beregning gennemføres med øget skorstenshøjde.

#### **4.1.3 Kilde 2 – Afkast biogasmotor**

I henhold til OML-1 er motorskorsten fastsat til minimum 20 meter ved en røggasmængde på 6.207 Nm<sup>3</sup>/h for overholdelse af emissionskrav til NO<sub>x</sub>, CO og SO<sub>2</sub>. Såfremt OML 2-beregning viser for højt lugtbidrag ved naboer, kan der bliver nødvendigt at øge afkast for gasmotoren.

### **4.2 Fastsættelse af data til OML-beregning**

#### **4.2.1 Dimensionerende lugtkoncentrationer fra biogasanlæg i forbindelse med i OML-beregning nr. 2.**

##### *4.2.1.1 Kilde 1: Afkast fra luftreenser*

Fastsættelse af lugtemission fra flydende biomasser afhænger af flere faktorer: Biomassens oprindelse, pH, temperatur samt biologisk nedbrydningsgrad. Desu-

den er det væsentligt, om væsken holdes i ro, eller om væsken pumpes eller omrøres. Jo kraftigere væsken omrøres/piskes, jo større lugtemission vil der opstå fra væskeoverfladen.

Det planlagte biogasanlæg skal behandle kvæggylle, fiskegylle og syrebehandlede selvdøde fisk. De to typer gylleprodukterne modtages i fælles fortank, hvorimod syrebehandlede fisk modtages i separat industritanke. Årsagen hertil er, at man ønsker at minimere potentiel mulighed for forhøjet biologiske aktivitet i forlagertanke, som kan give metantab og øget lugtbelastning af luftrenseanlæg førend biomassen er nået til det egentlige bioforgasningstrin. Da forlagertanke er uisole-rede, så vil lavere middeltemperatur på Færøerne i forhold til Syddanmark også have en reducerende indvirkning på lugtemissionen fra biogasanlægget. Alle forlagertanke tilsluttes luftrenseanlæg for at undgå diffus lugtudslip til omgivelser. Øvrige tanke er tilsluttet gassystemet og der vil derfor ikke være diffus lugt fra disse.

Fastsættelse af lugtkoncentrationer bør tage udgangspunkt i de primære biomasser, som rå husdyrgødning samt afgasset biomasse. I henhold til Miljørapport nr. 1136 kan man antage af lugtkoncentrationen af rågylle er ca. 3000 LE/m<sup>3</sup> (ca. 4.500 OUE/m<sup>3</sup>) og afgasset biomasse ca. 15.000 LE/m<sup>3</sup> (ca. 22.500 OUE/m<sup>3</sup>). Der antages at syrebehandlede fisk har væsentlig lavere lugtkoncentration end afgasset gylle.

Fastsættelse af bortventilerende luftmængder fra tanke og bygning beror på erfaringsværdier fra lignende biogasanlæg (Herning Bioenergi A/S) jfr. bilag C. Med udgangspunkt i erfaringsværdier fra anlægsleverandøren Bigadan, bliver der i bilag D fastlagt dimensionerede luftflow og lugtbidrag for det planlagt biogasanlæg på Skarøshjalla. Der tages udgangspunkt i en lugtkoncentration i fortanke på 30.000 LE/m<sup>3</sup> samt en lugtkoncentration fra hallen på 6.400 LE/m<sup>3</sup>.

Luftrenseanlægget vil blive udført, som et to-trins rensesystem bestående af biologisk forskrubber til fjernelse af svovlbrinte efterfulgt af et biologisk filter, hvor luften efterpoleres for øvrige lugtstoffer. Der er tale om kendt teknik som i dag anvendes på en lang række biogasanlæg. Fjernelse af svovl i biologisk forskrubber er med til at effektivisere det efterfølgende biologiske filter, samt forlænge levetiden af filtermaterialet.

Ved en rensning af ventilationsluft fra fortanke og modtagehal i et to-trins luftrensningsanlæg, forventes lugtkoncentration i afkast (kilde nr. 1) at kunne fastsættes til ca. 4.400 LE/m<sup>3</sup> svarende til 6.650 OUE/m<sup>3</sup> ved et maksimalt luftflow på 5.800 m<sup>3</sup>/h (se bilag D).

Det vil være muligt at forbedre arbejdsmiljøforholdene i hallen ved at minimere lugt- og kulilteniveauet i hallen, såfremt der etableres separat afsug af fortrængningsluft fra tankbil i forbindelse med påfyldning af afgasset biomasse, samt foretage direkte udledning af udstødningsgasser fra bil over bygningens tag.

#### 4.2.1.2 Kilde 2: Afkast fra biogasmotor

Der findes ikke grænseværdier for røggassens indhold af lugt. Men i OML-beregning bør der indgå bidrag i form af erfaringsværdier for lugt fra motoranlæg som anvender forrenset biogas. Erfaringer fra de danske biogasanlæg<sup>9</sup> med omsætning

---

<sup>9</sup> Akkrediterede analyser udført af Force på hhv. Thorsø Biogasanlæg samt Filskov Energiselskab i 2016-2017.

af forrenset biogas på motor, viser lugtemissioner mellem 1.500-5.000 LE/m<sup>3</sup> svarende til 3.250 LE/m<sup>3</sup> eller ca. 4.875 OUE/m<sup>3</sup>.

#### 4.2.2 Luftmængder og sammenhørende lugtkoncentrationer

Dimensionerede flow og relaterede lugtkoncentrationer for hver af de to punktkilder er sammenstillet i nedenstående Tabel 3.

Kilde nr.	Art	Luftflow (Nm <sup>3</sup> /h)	Lugtemission i afkast (OUE/m <sup>3</sup> )	Lugtbidrag i afkast (mio. OUE/s)
1	Renset ventilationsluft bygning m tanke	5.500	6.650	0,01016
2	Biogasmotor	6.200	4.875	0,00841

Tabel 3: dimensionerede luftmængder og sammenhørende luftkoncentrationer

### 4.3 Resultat af OML-beregning 2

Resultat af OML-beregninger for lugtimmissionskoncentrationsværdier ses af [bilag I-J-K](#).

Indledningsvis er der foretaget OML-beregning med udgangspunkt i skorstenens højde for gasmotor på 20 meter og afkast fra luftrenser på 20 m. Da resultatet ikke kunne overholde lugtgrænser jfr. Tabel 2, blev OML-modellens skorsteneshøjder øget til 25 og 30 m indtil der var opnået et tilfredsstillende resultat, hvor lugtgrænser i eksisterende naboområder og planlagt boligområde SØ for anlægget kunne overholdes i den givne afstand til anlægget samt i vilkårlig retning.

Resultat af gennemførte OML-beregninger i forbindelse med lugt er vist i nedenstående tabel.

Bilag	Højde afkast Gasmotor (m)	Højde afkast Luftrenser (m)	Max lugtniveau (OUE/m <sup>3</sup> )		
			Industriområde 100m Ø	Planlagt boligområde 400m SØ	Eksisterende boligområde 1500m SØ, NNV
I	20	20	5,6>1,9 Fejl	1,5>1,0 Fejl	0,3<1,0 OK
J	25	25	2,5=1,9 Fejl	1,3>1,0 Fejl	0,3<1,0 OK
K	30	30	1,1<1,9 OK	1,0=1,0 OK	0,3<1,0 OK

Tabel 4: Skema for sammenligning af resultat af OML-2 i forbindelse med lugtbidrag ved naboer.

Resultatet jfr. Tabel 4 viser at begge afkast minimum skal op i 30 meter, før lugtgrænsen overholdes i alle områdetyper, og især stigende terræn syd for anlægget er medvirkende årsag til at højden af begge skorstene skal forøges for at sandsynliggøre opfyldelse af lugtvilkåret i nærmeste planlagte boligområder (ca. 400 m fra anlægget) og industriområdet øst for biogasanlægget (ca. 100 m fra skorsten). I de eksisterende bolig områder ca. 1.500 m fra anlægget (på begge sider af fjorden) ligger lugtgrænsen væsentligt under lugtgrænsen for boliger.



Figur 2: Grafik afbildning af lugt-resultat OML-nr.2 ved opførelse af biogasanlæg med 2 stk. afkast á 30 meter. Afbildning findes ligeledes i bilag L.

Udkast til nye Lugtvejledning foreskriver at der kan være problemer med spredning af punktkilder i forbindelse med større niveaustigninger.

*"Store niveauforskelle i terrænet kan også have betydelig indflydelse på lugtkoncentrationen. Er terrænet i omgivelserne højere end ved skorstensfoden, kan det give anledning til højere lugtkoncentrationer, end hvis terrænet ligger i niveau med skorstensfoden. Det skyldes, at terrænet lidt a la et højhus "stikker op" i lugtfanen; dog er effekten en del mindre".*

## 5 Konklusion

Som allerede nævnt i indledningen kan udførte OML-beregninger alene betragtes som orienterende, idet anvendte vejrdato ikke i tilstrækkelig grad tager højde for lokale vindforhold, hvor biogasanlægget placeres. I den gennemførte modelberegninger er der på simpel vis forsøgt at gengive de aktuelle terrænforhold med stejle fjelde syd og sydøst for anlægget. Beregningerne i OML-2 viser at store niveauforskelle i terræn kan gøre det vanskelig at få tilstrækkelig spredning røgfanen, og opnå tilstrækkelig lugtreduktion trods forholdsvis stor afstand mellem kilde og receptorpunkt. På den anden side vil vindretningen typisk være på langs af fjorden og ikke nord-syd på den givende lokalitet, hvilket reducere muligheden for at belaste det kommende boligområde ovenfor (ca. 400 m) fra biogasanlægget.

Beregning OML-2 viser at biogasanlægget på den planlagte lokalitet bør udstyres med to afkast af minimum 30 m for at sandsynliggøre overholdelse af forventede lugtvilkår. I nærværende notatet er der ligeledes redegjort for at det ikke gør nogen forskel om myndighederne stiller vilkår til lugt i forhold danske lugtenheder ( $\text{LE}/\text{m}^3$ ) eller europæiske ( $\text{OUe}/\text{m}^3$ ), da der er blot en faktor 5 til forskel. Den beregnede minimums højde af skorstene vil på baggrund af de gennemførte beregninger kunne overholde 1-1,9  $\text{OUe}/\text{m}^3$  (svarende til 5-10  $\text{LE}/\text{m}^3$ ) i boligområder og overholde 1,9  $\text{OUe}/\text{m}^3$  (svarende til 10-20  $\text{LE}/\text{m}^3$ ) ved boliger i åbent land og erhvervsområder.

## Meteorologisk datasæt 2006-2015 for Torshavn

Dette dokument beskriver, hvordan et datasæt med ti års meteorologiske inputdata til OML-modellen for Torshavn rent praktisk benyttes i forbindelse med modellen; endvidere knyttes nogle kommentarer til datasættet.

### Brug af datasættet i OML-modellen

Data for de 10 år foreligger som en enkelt fil. Filen har navnet Torshavn\_2006-15-WRF.met. Datasættet kan anbringes i en vilkårlig mappe. Det kan eksempelvis være C:\OML\_data, som i forvejen indeholder meteorologiske data. Man kan derefter foretage beregninger for de enkelte år eller for hele 10-års perioden. (Det skal bemærkes, at den ældre version OML-Multi 6.01 er låst, således at den kun tillader beregning for en samlet 10-års periode for Aalborg-data for årene 1974-83.)

Ved brug af datasættene skal man sikre sig at indstillingerne i menuen *Specielle opsætninger* er korrekte. Det gælder specielt felterne *Opløsning af vindretning i met-fil* og *Meteorologisk år*. Opløsningen af vindretning er 1 grad. For meteorologisk år skal man angive et af årene 2006 til 2015. Se OML-hjælpetekstens emne "Specielle opsætninger" for detaljer.

### Kommentarer til repræsentativitet af datasættet

Datasættet er dannet med den meteorologiske model WRF (som er en del af vores DEHM modelsystem). I området omkring Færøerne har vores version af WRF en geografisk opløsning på ca. 50 x 50 km.

Datasættet repræsenterer data for Torshavn i den forstand, at data er fremkommet ved interpolation mellem data i de fire nærmeste gitterpunkter, som er placeret i et gitternet med 50 km mellem punkterne. Dermed vil data repræsentere forholdene over havet omkring Færøerne. Dog vil OML-modellen modificere turbulensforholdene svarende til brugerens angivelse af ruheden i receptorfilen. Det indebærer, at det må forventes at datasættet adskiller sig fra de data, man faktisk vil kunne måle lokalt, på bl.a. følgende punkter.

#### Ruhedslængde

Ruhedslængden over vand er en anden end over land. Dette er som nævnt ikke noget stort problem, fordi der ved brug af modellen sker en automatisk kompensation for de forskellige ruheder. Når brugeren benytter datasættet til en OML-beregning inde over land skal han angive en ruhedslængde for overfladen, hvor kilden er placeret (f.eks. typisk 0,1 m over landområde eller 0,3 m i mindre byområde), og denne værdi benyttes til at bestemme kompensationen.

#### Fordelingen af vindretninger

På Færøerne er der komplekse terrænforhold (fjelde og dale), som spiller en stor rolle for lokale vindretninger og hastigheder. Vindroserne kan se meget forskellige ud, afhængigt af præcis hvor man befinder sig; sådanne lokale forhold er ikke afspejlet i datasættet.

#### Den atmosfæriske stabilitet

Såkaldte stabile meteorologiske forhold forekommer langt sjældnere i det nye færøske dataudtræk end i Kastrup-data (betydningen af "stabil" er her, at den vertikale temperaturprofil i atmosfæren er stabil og vertikale bevægelser i luften kun optræder i mindre grad).

Dette er en helt reel effekt, der skyldes at temperaturforholdene ved Færøerne i høj grad påvirkes af det omgivende hav. Dog er det sandsynligt, at det færøske datasæt i et vist omfang undervurderer hyppigheden af stabile forhold, hvis man bruger data til at foretage beregninger inde over land. En konsekvens af forskellene i stabilitetsforhold er, at hvis man gennemfører OML-beregninger for receptorpunkter på bjergsider med henholdsvis Kastrup-data og færøske meteorologiske data, vil der være markante forskelle: Med Kastrup-data vil man på stejle bjergsider beregne meget høje koncentrationer, der beror på at stabile situationer er hyppigt forekommende, mens man med de færøske meteorologiske data får langt mindre værdier.





# Technical Description

## Cogeneration Unit-Container

### JMC 420 GS-B.L

---

## Færøerne

---



Electrical output	1501	kW el.
Thermal output	1489	kW

Emission values  
NOx < 500 mg/Nm<sup>3</sup> (5% O<sub>2</sub>)



<b>0.01 Technical Data (container)</b>	<b>3</b>
Main dimensions and weights (container)	4
Connections	4
Output / fuel consumption	4
<b>0.02 Technical data of engine</b>	<b>5</b>
Thermal energy balance	5
Exhaust gas data	5
Combustion air data	5
Sound pressure level	6
Sound power level	6
<b>0.03 Technical data of generator</b>	<b>7</b>
Reactance and time constants (saturated) at rated output	7
<b>0.04 Technical data of heat recovery</b>	<b>8</b>
General data - Hot water circuit	8
General data - Cooling water circuit	8
Exhaust gas heat exchanger	8
<b>connection variant 1Kc</b>	<b>9</b>
<b>0.10 Technical parameters</b>	<b>10</b>
<b>0.20 Mode of Operation</b>	<b>12</b>



## 0.01 Technical Data (container)

			100%	75%	50%
Power input	[2]	kW	3.538	2.726	1.914
Gas volume	*)	Nm <sup>3</sup> /h	544	419	294
Mechanical output	[1]	kW	1.540	1.155	770
Electrical output	[4]	kW el.	1.501	1.125	747
<b>Recoverable thermal output</b>					
~ Intercooler 1st stage	[9]	kW	292		
~ Lube oil		kW	211		
~ Jacket water		kW	407		
~ Exhaust gas cooled to 180 °C		kW	579		
Total recoverable thermal output	[5]	kW	1.489		
Total output generated		kW total	2.990		
<b>Heat to be dissipated</b>					
~ Intercooler 2nd stage		kW	84		
~ Lube oil		kW	~		
~ Surface heat	ca. [7]	kW	127		
Spec. fuel consumption of engine electric	[2]	kWh/kWel.h	2,36		
Spec. fuel consumption of engine	[2]	kWh/kWh	2,30		
Lube oil consumption	ca. [3]	kg/h	0,31		
Electrical efficiency			42,4%		
Thermal efficiency			42,1%		
Total efficiency	[6]		84,5%		
<b>Hot water circuit:</b>					
Forward temperature		°C	96,0		
Return temperature		°C	70,0		
Hot water flow rate		m <sup>3</sup> /h	49,2		
Fuel gas LHV		kWh/Nm <sup>3</sup>	6,5		

\*) approximate value for pipework dimensioning

[ ] Explanations: see 0.10 - Technical parameters

All heat data is based on standard conditions according to attachment 0.10. Deviations from the standard conditions can result in a change of values within the heat balance, and must be taken into consideration in the layout of the cooling circuit/equipment (intercooler; emergency cooling; ...). In the specifications in addition to the general tolerance of  $\pm 8\%$  on the thermal output a further reserve of  $+5\%$  is recommended for the dimensioning of the cooling requirements.



## Main dimensions and weights (container)

Length	mm	~ 12.200
Width	mm	~ 3.000
Height	mm	~ 2.600
Weight empty	kg	~ 37.600
Weight filled	kg	~ 39.500

## Connections

Hot water inlet and outlet [A/B]	DN/PN	100/10
Exhaust gas outlet [C]	DN/PN	300/10
Fuel gas connection (container) [D]	mm	150/16
Fresh oil connection	G	28x2"
Waste oil connection	G	28x2"
Cable outlet	mm	800x400
Condensate drain	mm	18

## Output / fuel consumption

ISO standard fuel stop power ICFN	kW	1.540
Mean effe. press. at stand. power and nom. speed	bar	20,17
Fuel gas type		Biogas
Based on methane number   Min. methane number	MZ	135   117 d)
Compression ratio	Epsilon	12,5
Min./Max. fuel gas pressure at inlet to gas train	mbar	90 - 200 c)
Max. rate of gas pressure fluctuation	mbar/sec	10
Maximum Intercooler 2nd stage inlet water temperature	°C	55
Spec. fuel consumption of engine	kWh/kWh	2,30
Specific lube oil consumption	g/kWh	0,20
Max. Oil temperature	°C	85
Jacket-water temperature max.	°C	95
Filling capacity lube oil (refill)	lit	~ 437

c) Lower gas pressures upon inquiry

d) based on methane number calculation software AVL 3.2



## 0.02 Technical data of engine

Manufacturer		GE Jenbacher
Engine type		J 420 GS-B25
Working principle		4-Stroke
Configuration		V 70°
No. of cylinders		20
Bore	mm	145
Stroke	mm	185
Piston displacement	lit	61,10
Nominal speed	rpm	1.500
Mean piston speed	m/s	9,25
Length	mm	3.750
Width	mm	1.580
Height	mm	2.033
Weight dry	kg	7.200
Weight filled	kg	7.900
Moment of inertia	kgm <sup>2</sup>	11,64
Direction of rotation (from flywheel view)		left
Radio interference level to VDE 0875		N
Starter motor output	kW	13
Starter motor voltage	V	24

### Thermal energy balance

Power input	kW	3.538
Intercooler	kW	376
Lube oil	kW	211
Jacket water	kW	407
Exhaust gas cooled to 180 °C	kW	579
Exhaust gas cooled to 100 °C	kW	770
Surface heat	kW	73

### Exhaust gas data

Exhaust gas temperature at full load	[8]	°C	415
Exhaust gas temperature at bmep= 15,1 [bar]		°C	~ 436
Exhaust gas temperature at bmep= 10,1 [bar]		°C	~ 463
Exhaust gas mass flow rate, wet		kg/h	7.943
Exhaust gas mass flow rate, dry		kg/h	7.391
Exhaust gas volume, wet		Nm <sup>3</sup> /h	6.204
Exhaust gas volume, dry		Nm <sup>3</sup> /h	5.517
Max.admissible exhaust back pressure after engine		mbar	60

### Combustion air data

Combustion air mass flow rate		kg/h	7.334
Combustion air volume		Nm <sup>3</sup> /h	5.675
Max. admissible pressure drop at air-intake filter		mbar	10



## Sound pressure level

<b>Aggregate a)</b>		dB(A) re 20 $\mu$ Pa	97
31,5 Hz		dB	79
63 Hz		dB	87
125 Hz		dB	98
250 Hz		dB	95
500 Hz		dB	91
1000 Hz		dB	86
2000 Hz		dB	88
4000 Hz		dB	92
8000 Hz		dB	89
<b>Exhaust gas b)</b>		dB(A) re 20 $\mu$ Pa	115
31,5 Hz		dB	95
63 Hz		dB	117
125 Hz		dB	115
250 Hz		dB	113
500 Hz		dB	108
1000 Hz		dB	105
2000 Hz		dB	108
4000 Hz		dB	109
8000 Hz		dB	107

## Sound power level

Aggregate	dB(A) re 1pW	117
Measurement surface	m <sup>2</sup>	110
Exhaust gas	dB(A) re 1pW	123
Measurement surface	m <sup>2</sup>	6,28

a) average sound pressure level on measurement surface in a distance of 1m (converted to free field) according to DIN 45635, precision class 3.

b) average sound pressure level on measurement surface in a distance of 1m according to DIN 45635, precision class 2.

The spectra are valid for aggregates up to bmep=20 bar. (for higher bmep add safety margin of 1dB to all values per increase of 1 bar pressure).

Engine tolerance  $\pm$  3 dB





### 0.03 Technical data of generator

Manufacturer		Leroy-Somer e)
Type		LSA 52.3 L9 e)
Type rating	kVA	1.870
Driving power	kW	1.540
Ratings at p.f. = 1,0	kW	1.501
Ratings at p.f. = 0,8	kW	1.486
Rated output at p.f. = 0,8	kVA	1.857
Rated reactive power at p.f. = 0,8	kVar	1.114
Rated current at p.f. = 0,8	A	2.680
Frequency	Hz	50
Voltage	V	400
Speed	rpm	1.500
Permissible overspeed	rpm	1.800
Power factor (lagging - leading)		0,8 - 0,95
Efficiency at p.f. = 1,0		97,5%
Efficiency at p.f. = 0,8		96,5%
Moment of inertia	kgm <sup>2</sup>	48,30
Mass	kg	4.489
Radio interference level to EN 55011 Class A (EN 61000-6-4)		N
I <sub>k</sub> " Initial symmetrical short-circuit current	kA	26,51
I <sub>s</sub> Peak current	kA	67,48
Insulation class		H
Temperature (rise at driving power)		F
Maximum ambient temperature	°C	40

#### Reactance and time constants (saturated) at rated output

x <sub>d</sub> direct axis synchronous reactance	p.u.	2,01
x <sub>d</sub> ' direct axis transient reactance	p.u.	0,20
x <sub>d</sub> " direct axis sub transient reactance	p.u.	0,10
x <sub>2</sub> negative sequence reactance	p.u.	0,11
T <sub>d</sub> " sub transient reactance time constant	ms	22
T <sub>a</sub> Time constant direct-current	ms	28
T <sub>do</sub> ' open circuit field time constant	s	2,99

e) GE Jenbacher reserves the right to change the generator supplier and the generator type. The contractual data of the generator may thereby change slightly. The contractual produced electrical power will not change.



## 0.04 Technical data of heat recovery

### General data - Hot water circuit

Total recoverable thermal output	kW	1.489
Return temperature	°C	70,0
Forward temperature	°C	96,0
Hot water flow rate	m <sup>3</sup> /h	49,2
Nominal pressure of hot water	PN	10
min. operating pressure	bar	3,5
max. operating pressure	bar	9,0
Pressure drop hot water circuit	bar	0,40
Maximum Variation in return temperature	°C	+0/-5
Max. rate of return temperature fluctuation	°C/min	10

### General data - Cooling water circuit

Heat to be dissipated	kW	84
Return temperature	°C	55
Cooling water flow rate	m <sup>3</sup> /h	20
Nominal pressure of cooling water	PN	10
min. operating pressure	bar	0,5
max. operating pressure	bar	5,0
Loss of nominal pressure of cooling water	bar	~
Maximum Variation in return temperature	°C	+0/-5
Max. rate of return temperature fluctuation	°C/min	10

### Exhaust gas heat exchanger

Type	shell-and-tube
------	----------------

#### PRIMARY:

Exhaust gas pressure drop approx	bar	0,02
Exhaust gas connection	DN/PN	300/10

#### SECONDARY:

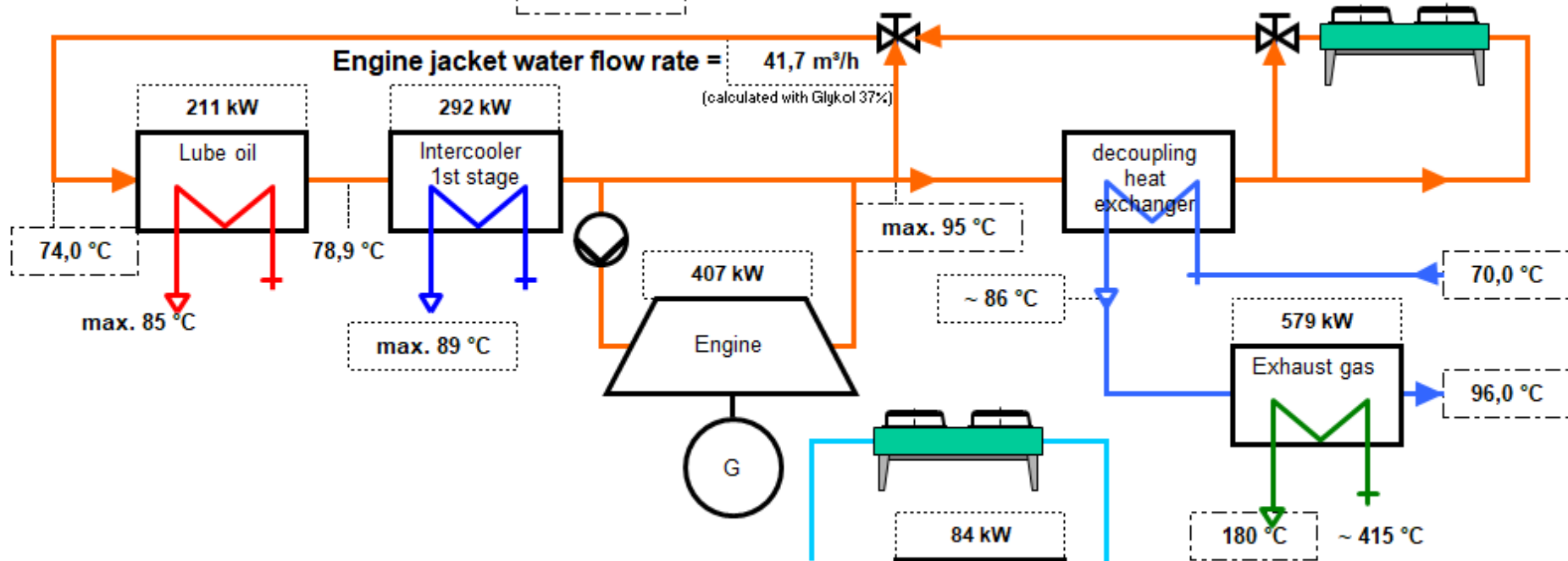
Pressure drop hot water circuit	bar	0,20
Hot water connection	DN/PN	100/10

The final pressure drop will be given after final order clarification and must be taken from the P&ID order documentation.

Hot water circuit

Recoverable thermal output = 1.489 kW

Hot water flow rate = 49,2 m³/h

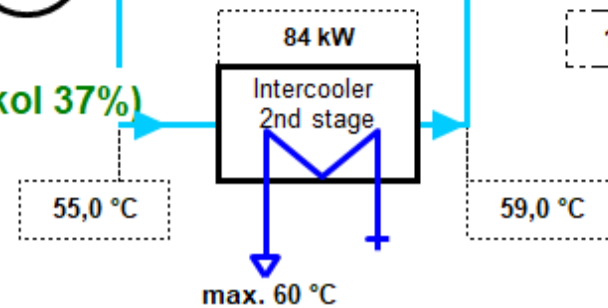


Low temperature circuit (calculated with Glykol 37%)

Heat to be dissipated = 84 kW

(±8 % tolerance +5 % reserve for cooling requirements)

Cooling water flow rate = 20,0 m³/h





## 0.10 Technical parameters

All data in the technical specification are based on engine full load (unless stated otherwise) at specified temperatures and the methane number and subject to technical development and modifications.

All pressure indications are to be measured and read with pressure gauges (psi.g.).

- (1) At nominal speed and standard reference conditions ICFN according to DIN-ISO 3046 and DIN 6271, respectively
- (2) According to DIN-ISO 3046 and DIN 6271, respectively, with a tolerance of +5 %.  
Efficiency performance is based on a new unit (immediately upon commissioning). Effects of degradation during normal operation can be mitigated through regular service and maintenance work;  
**reference value --> 65%CH4 / 35%CO2**
- (3) Average value between oil change intervals according to maintenance schedule, without oil change amount
- (4) At p. f. = 1.0 according to VDE 0530 REM / IEC 34.1 with relative tolerances
- (5) Total output with a tolerance of  $\pm 8\%$
- (6) According to above parameters (1) through (5)
- (7) Only valid for engine and generator; module and peripheral equipment not considered (at p. f. = 0,8), (guiding value)
- (8) Exhaust temperature with a tolerance of  $\pm 8\%$
- (9) Intercooler heat on:
  - \* **standard conditions (Vxx)** - If the turbocharger design is done for air intake temperature  $> 30^{\circ}\text{C}$  w/o de-rating, the intercooler heat of the 1st stage need to be increased by  $2\%/^{\circ}\text{C}$  starting from  $25^{\circ}\text{C}$ . Deviations between  $25 - 30^{\circ}\text{C}$  will be covered with the standard tolerance.
  - \* **Hot Country application (Vxxx)** - If the turbocharger design is done for air intake temperature  $> 40^{\circ}\text{C}$  w/o de-rating, the intercooler heat of the 1st stage need to be increased by  $2\%/^{\circ}\text{C}$  starting from  $35^{\circ}\text{C}$ . Deviations between  $35 - 40^{\circ}\text{C}$  will be covered with the standard tolerance.

### Radio interference level

The ignition system of the gas engines complies the radio interference levels of CISPR 12 and EN 55011 class B, (30-75 MHz, 75-400 MHz, 400-1000 MHz) and (30-230 MHz, 230-1000 MHz), respectively.

### Definition of output

- ISO-ICFN continuous rated power:  
Net break power that the engine manufacturer declares an engine is capable of delivering continuously, at stated speed, between the normal maintenance intervals and overhauls as required by the manufacturer. Power determined under the operating conditions of the manufacturer's test bench and adjusted to the standard reference conditions.
- Standard reference conditions:

Barometric pressure:	1000 mbar (14.5 psi) or 100 m (328 ft) above sea level
Air temperature:	$25^{\circ}\text{C}$ ( $77^{\circ}\text{F}$ ) or 298 K
Relative humidity:	30 %
- Volume values at standard conditions (fuel gas, combustion air, exhaust gas)

Pressure:	1013 mbar (14.7 psi)
Temperature:	$0^{\circ}\text{C}$ ( $32^{\circ}\text{F}$ ) or 273 K

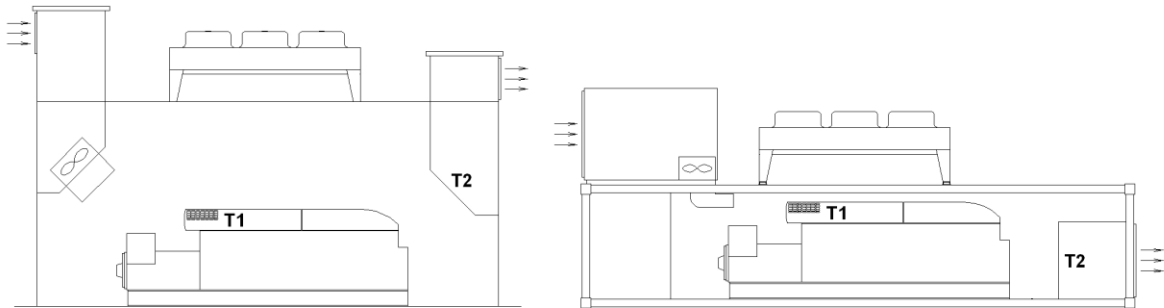


### Output adjustment for turbo charged engines

Standard rating of the engines is for an installation at an altitude  $\leq 50$  m and an air intake

temperature  $\leq 30$  °C (T1)

Maximum room temperature: **50°C** (T2) -> engine stop



If the actual methane number is lower than the specified, the knock control responds. First the ignition timing is changed at full rated power. Secondly the rated power is reduced. These functions are carried out by the engine management system.

Exceedance of the voltage and frequency limits for generators according to IEC 60034-1 Zone A will lead to a derate in output.

### Parameters for the operation of GE Jenbacher gas engines

The genset fulfils the limits for mechanical vibrations according to ISO 8528-9.

The following "Technical Instruction of GE JENBACHER" forms an integral part of a contract and must be strictly observed: **TA 1000-0004**, **TA 1100 0110**, **TA 1100-0111**, and **TA 1100-0112**.

Transport by rail should be avoided. See **TA 1000-0046** for further details

Failure to adhere to the requirements of the above mentioned TA documents can lead to engine damage and may result in loss of warranty coverage.

Parameters for the operation of control unit and the electrical equipment

Relative humidity 50% by maximum temperature of 40°C.

Altitude up to 2000m above the sea level.

### Parameters for using a gas compressor

The gas quantity indicated under the technical data refers to standard conditions with the given calorific value. The actual volume flow (under operating conditions) has to be considered for dimensioning the gas compressor and each gas feeding component – it will be affected by:

- Actual gas temperature (limiting temperature according to TI 1000-0300)
- Gas humidity (limiting value according to TI 1000-0300)
- Gas Pressure
- Calorific value variations (can be equated with methane (CH<sub>4</sub>) variations in the case of biogas)
- The gas compressor is designed for a max. relative under pressure of 15 mbar(g) (0.22 psi) and a inlet temperature of 40°C (104°F) , if within scope of supply GE Jenbacher



## 0.20 Mode of Operation

### Grid Parallel Mode

The genset is running in parallel to the utility. The unit load can be adjusted via its power control set point or designated option.

Procedure in the event of mains failure:

When the mains monitor relay (protective relay ANSI No. 27, 59, 81, 78- provided either by GE or the customer) is activated due to a mains failure, the engine is isolated from the mains by opening the generator breaker. The module is shut down without any cool-down run.

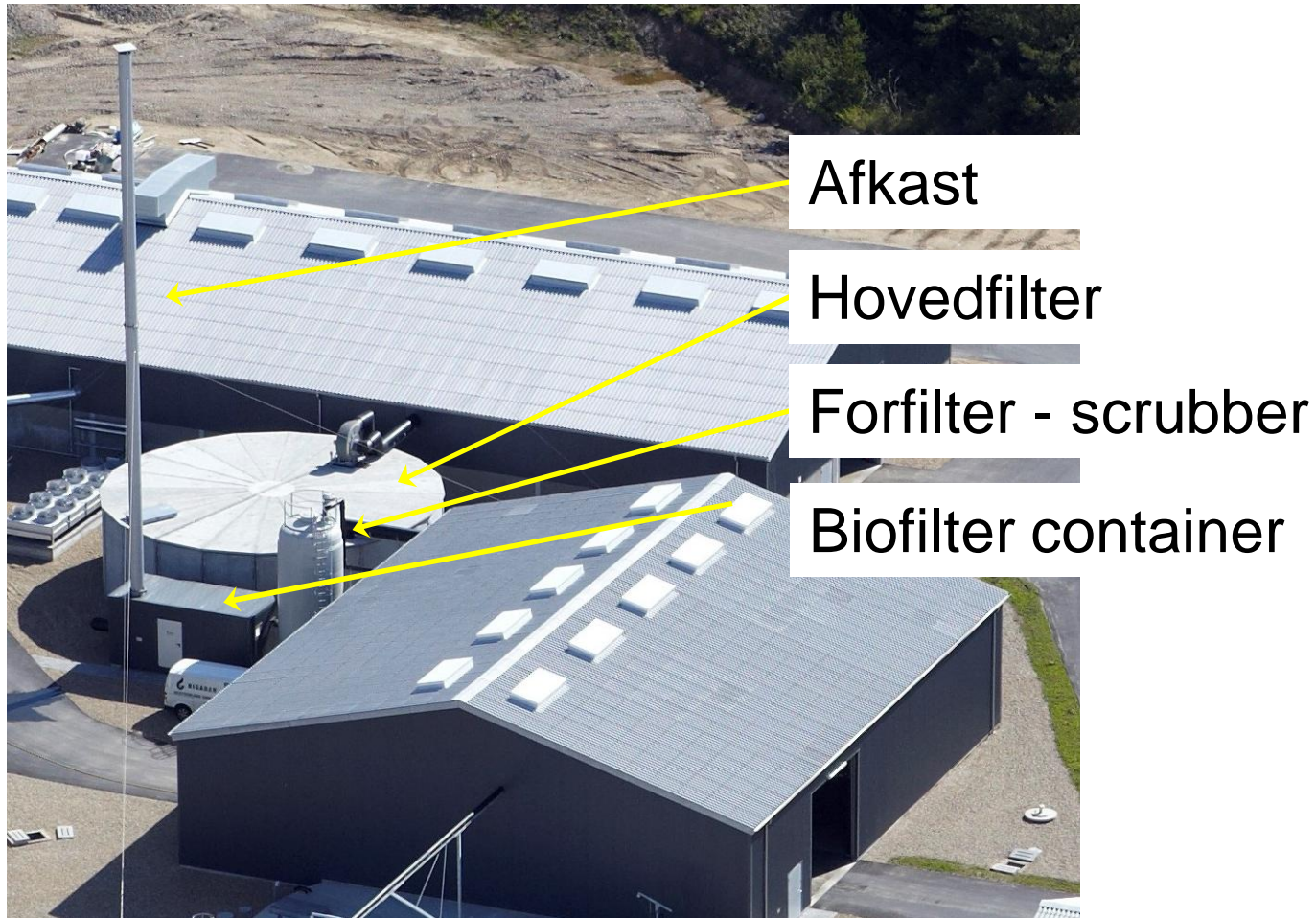
Island operation is not available in this case!

The module can be restarted following the restoration of mains power after a 5-minute mains stabilization period.



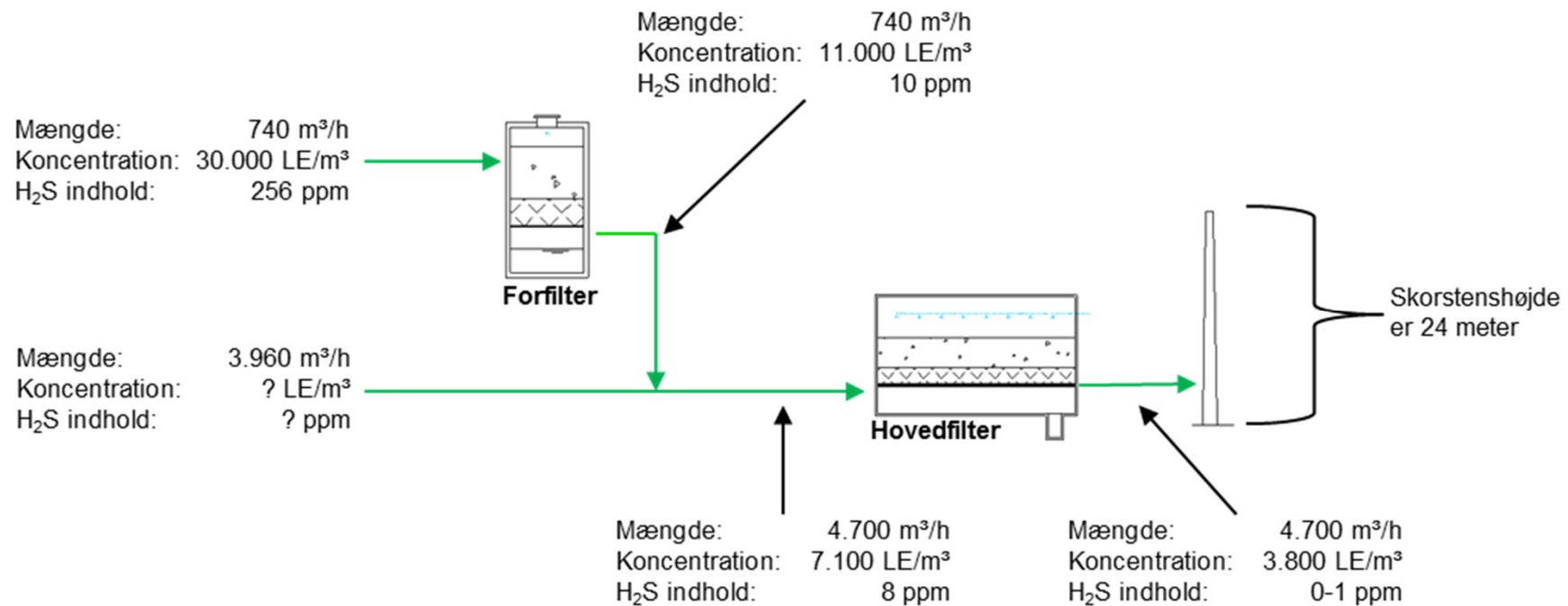
# Bigadan standard produkter

## - 2 trin lugtrensere



1

# Eksempel fra Herning Bioenergi A/S



Boliger i det åbne land	Afstand	Retning	Lugtbelastning
Ørneborgvej 6	350 m	70 grader	3 LE/m <sup>3</sup>
Ørneborgvej 7	350 m	90 grader	3 LE/m <sup>3</sup>
Ørneborgvej 9	340 m	120 grader	3 LE/m <sup>3</sup>
Ørneborgvej 14	400 m	280 grader	3 LE/m <sup>3</sup>
Studsgård by	1.000 m	200 grader	1 LE/m <sup>3</sup>

FORUDSÆTNING FOR LUGT-BIDRAG FRA KOMMUNENS  
BIOGASANLÆG FÆRQVÆRNE

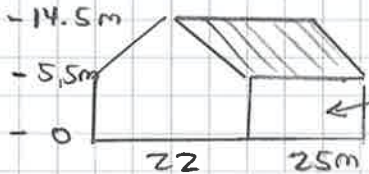


LE-REDUKTION  
63%

FORLAGER & EFTER-  
LAGERTANKS:

AFSUG: 700 m<sup>3</sup>/u  
KONC.: 30.000 LE/m<sup>3</sup>

MODTAGEHAL:



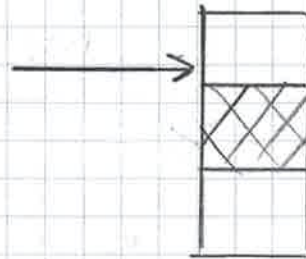
MINUS 9%  
LUG/VIRKESRUM  
80m<sup>2</sup> x 5 = 400 m<sup>3</sup>

NETTOVOLUMEN = (10 x 22 x 25) ÷ 400 = 5100 m<sup>3</sup>

WFSKIFTE = 1

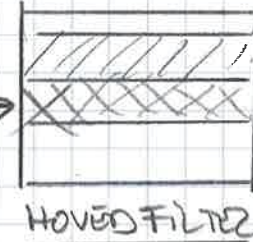
AFSUG: 5100 m<sup>3</sup>/u

KONC: 6400 LE/m<sup>3</sup>



700 m<sup>3</sup>/u  
10.800 LE/m<sup>3</sup>

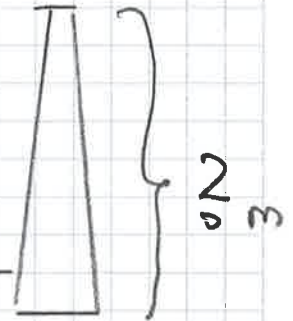
LE-REDUKTION  
46%



HØVEDFILTER

5800 m<sup>3</sup>/u  
6930 LE/m<sup>3</sup>

5800 m<sup>3</sup>/u  
4435 LE/m<sup>3</sup>



1,5 x 4435 = 6650  
0UE/m<sup>3</sup>

## Beregning af emissionsværdier(Qi) for OML

Virksomhed	SMJ	
Sagsnr.	10401750-003	
Projekt	VVM-anmeldelse Biogasanlæg m gasmotor	
Dato	26.09.2018	
Init	OMJ	
Kilde nr.	1	
OML nr.	1	
Anlæg	Biogasmotor 3,5 MW	
Skorstenshøjde over terræn	m	15,0
Temperatur af røggas	°C	180
Luftmængde	m <sup>3</sup> /h,våd	10.300
Vandindhold	vol %	11,0
Luftmængde	Nm <sup>3</sup> /h tør 0 °C	5.524
Luftmængde	Nm <sup>3</sup> /h våd 0 °C	6.207
Diameter	m	0,45
Hastighed	m/s	18,0
Generel bygningshøjde	m	14,5
Retningsafh. bygningshøjde		Nej
Emissioner		
Stof 1:		
NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	411,7
	g/s	0,7098
Henfald til NO2	g/s	0,3549
Stof 2:		
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	975,0
	g/s	1,6811
Stof 3:		
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	86,7
	g/s	0,1494

1) Gasmotor : Grænseværdier koorigeret fra ref. 15 pct ilt til forventet 8 pct ilt.

Udskrevet: 2018/09/26 kl. 22:29

Dato: 2018/09/26

OML-Multi PC-version 20170914/6.20

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
 Licens til NIRAS, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C

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

Start af beregningen = 060101 kl. 1  
 Slut på beregningen (incl.) = 151231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Torshavn

Vindretning er sandsynligvis angivet med en graders opløsning.

Blandingshøjden er ikke korrigeret i henhold til den lokale ruhedslængde (hvilket ellers er standard), men er påtvunget værdier fra meteorologifilen.

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,  $z_0$  = 0.100 m

Største terrænhældning = 22 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	400.	500.
	1000.	1500.	1900.		

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2.

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)								
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900	
0	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	100.0	100.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	100.0	100.0	75.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	100.0	100.0	80.0	25.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	100.0	100.0	100.0	35.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	100.0	100.0	100.0	50.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	100.0	100.0	100.0	60.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	100.0	100.0	100.0	70.0	80.0	25.0	0.0	0.0	0.0
80	100.0	100.0	100.0	90.0	80.0	60.0	0.0	0.0	0.0
90	100.0	100.0	105.0	100.0	100.0	80.0	45.0	30.0	
100	100.0	100.0	120.0	120.0	110.0	115.0	70.0	50.0	
110	100.0	100.0	130.0	130.0	130.0	145.0	130.0	120.0	
120	100.0	115.0	130.0	140.0	160.0	160.0	150.0	140.0	
130	100.0	120.0	130.0	140.0	160.0	175.0	150.0	130.0	
140	100.0	120.0	135.0	165.0	160.0	180.0	150.0	125.0	
150	100.0	120.0	140.0	170.0	170.0	180.0	150.0	130.0	
160	100.0	120.0	150.0	170.0	180.0	185.0	150.0	130.0	
170	100.0	120.0	155.0	170.0	185.0	200.0	160.0	160.0	
180	100.0	120.0	160.0	180.0	190.0	220.0	230.0	230.0	
190	100.0	120.0	160.0	185.0	195.0	245.0	280.0	260.0	
200	100.0	120.0	150.0	190.0	200.0	270.0	285.0	270.0	
210	100.0	120.0	150.0	195.0	205.0	285.0	300.0	300.0	
220	100.0	120.0	140.0	195.0	205.0	290.0	325.0	330.0	
230	100.0	120.0	135.0	185.0	200.0	280.0	300.0	310.0	
240	100.0	110.0	130.0	185.0	195.0	240.0	250.0	240.0	
250	100.0	100.0	120.0	165.0	180.0	200.0	210.0	210.0	
260	100.0	100.0	110.0	145.0	155.0	140.0	150.0	190.0	
270	100.0	100.0	100.0	115.0	115.0	20.0	25.0	90.0	
280	100.0	100.0	95.0	70.0	60.0	0.0	0.0	0.0	
290	100.0	100.0	80.0	40.0	25.0	0.0	0.0	0.0	
300	100.0	100.0	70.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
310	100.0	100.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
320	100.0	100.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	
330	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
340	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	
350	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	



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]

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	CO Q2	SO2 Q3
1	gasmotor	0.	0.	100.0	15.0	180.	1.72	0.45	0.45	14.5	0.3549	1.6811	0.1494

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	18.0	3.4

Der er ingen retningsafhængige bygningsdata.

Side til advarsler.

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

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Den meteorologiske fil er ikke "Aal7483LST.met",  
som normalt anvendes til 10 års standardberegninger.



NOx Periode: 60101-151231

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	217.2	102.5	50.0	23.5	17.4	6.7	4.4	3.4
10	220.7	93.3	46.1	22.7	17.8	9.7	6.5	5.1
20	204.2	91.8	46.6	21.3	17.7	7.9	5.3	4.2
30	213.9	101.3	53.9	25.2	18.5	8.8	5.9	4.6
40	186.2	95.2	48.9	21.3	15.1	5.9	3.9	3.0
50	207.6	103.6	53.1	23.9	16.9	5.6	3.4	2.7
60	215.2	100.6	48.0	23.2	16.6	8.1	5.4	4.3
70	177.1	89.5	46.2	20.7	15.2	6.4	4.3	3.4
80	189.1	94.7	50.6	21.6	15.0	5.1	3.3	2.6
90	206.8	101.7	61.5	21.8	16.3	5.7	3.8	3.0
100	195.1	97.7	71.4	26.4	17.9	7.8	5.3	4.2
110	223.5	110.1	80.3	28.1	19.2	7.6	5.1	4.0
120	160.3	134.3	57.9	19.6	14.2	6.6	4.4	3.5
130	213.0	175.9	73.9	26.2	17.8	5.0	2.9	2.3
140	198.6	163.7	72.5	25.2	17.0	5.6	3.4	2.7
150	184.7	156.3	68.7	23.6	16.1	5.4	3.6	2.8
160	169.5	155.4	62.6	25.0	17.3	6.2	4.0	3.2
170	185.6	166.5	65.5	25.0	18.3	8.0	5.3	4.2
180	205.7	178.0	74.8	27.5	20.1	7.6	4.9	3.9
190	219.3	188.0	78.0	30.3	21.3	8.8	5.8	4.6
200	195.6	162.1	71.6	25.6	17.6	5.4	3.6	2.8
210	216.7	184.7	77.2	28.0	19.9	7.1	4.5	3.6
220	217.0	188.2	79.7	28.0	19.1	8.1	5.4	4.2
230	217.1	183.6	80.5	29.1	21.3	9.2	6.2	4.9
240	209.0	163.0	76.8	28.0	18.8	6.4	4.2	3.3
250	213.5	100.7	69.1	28.6	21.2	8.3	5.6	4.4
260	192.6	95.5	62.1	24.0	18.1	6.4	4.0	3.2
270	220.6	99.4	50.0	28.9	19.6	7.7	5.0	4.0
280	208.9	102.6	54.7	22.6	16.5	6.2	4.1	3.3
290	206.5	101.7	52.8	23.0	17.3	7.1	4.2	3.3
300	183.9	94.0	50.2	21.4	15.3	5.8	3.8	3.0
310	216.6	103.3	52.1	23.7	17.3	6.7	4.4	3.5
320	225.1	106.3	53.7	25.3	18.8	7.8	5.2	4.1
330	223.9	104.2	54.1	25.1	19.0	6.6	4.1	3.2
340	213.3	106.6	56.0	25.0	17.6	7.5	5.0	3.9
350	217.6	104.6	53.3	23.6	17.5	8.3	5.5	4.4

-----  
 Maksimum= 225.05 i afstand 50 m og retning 320 grader i 200607 (yyyymm)

CO Periode: 60101-151231

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	1029	486	237	111	82	32	21	16
10	1045	442	218	108	84	46	31	24
20	967	435	221	101	84	37	25	20
30	1013	480	255	119	87	42	28	22
40	882	451	232	101	72	28	18	14
50	984	491	252	113	80	27	16	13
60	1019	476	227	110	79	38	26	20
70	839	424	219	98	72	30	20	16
80	896	448	239	102	71	24	16	12
90	980	482	292	103	77	27	18	14
100	924	463	338	125	85	37	25	20
110	1059	521	381	133	91	36	24	19
120	759	636	274	93	67	31	21	17
130	1009	833	350	124	84	24	14	11
140	941	775	343	119	80	27	16	13
150	875	740	325	112	76	25	17	13
160	803	736	297	119	82	29	19	15
170	879	789	310	118	87	38	25	20
180	974	843	354	130	95	36	23	18
190	1039	891	369	144	101	42	28	22
200	926	768	339	121	83	26	17	13
210	1026	875	366	133	94	33	21	17
220	1028	891	378	132	90	38	25	20
230	1028	870	381	138	101	44	29	23
240	990	772	364	133	89	30	20	16
250	1011	477	327	135	100	39	26	21
260	912	452	294	114	86	30	19	15
270	1045	471	237	137	93	36	24	19
280	989	486	259	107	78	29	20	15
290	978	482	250	109	82	33	20	16
300	871	445	238	101	73	28	18	14
310	1026	489	247	112	82	32	21	17
320	1066	504	254	120	89	37	25	19
330	1061	494	256	119	90	31	19	15
340	1010	505	265	118	83	36	24	19
350	1031	495	252	112	83	39	26	21

-----  
 Maksimum= 1066.04 i afstand 50 m og retning 320 grader i 200607 (yyyymm)

SO2 Periode: 60101-151231

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	91.4	43.2	21.1	9.9	7.3	2.8	1.8	1.4
10	92.9	39.3	19.4	9.6	7.5	4.1	2.7	2.2
20	86.0	38.7	19.6	9.0	7.5	3.3	2.2	1.8
30	90.0	42.6	22.7	10.6	7.8	3.7	2.5	2.0
40	78.4	40.1	20.6	9.0	6.4	2.5	1.6	1.3
50	87.4	43.6	22.4	10.1	7.1	2.4	1.5	1.1
60	90.6	42.3	20.2	9.8	7.0	3.4	2.3	1.8
70	74.5	37.7	19.5	8.7	6.4	2.7	1.8	1.4
80	79.6	39.9	21.3	9.1	6.3	2.1	1.4	1.1
90	87.1	42.8	25.9	9.2	6.8	2.4	1.6	1.3
100	82.1	41.1	30.1	11.1	7.6	3.3	2.2	1.8
110	94.1	46.3	33.8	11.8	8.1	3.2	2.1	1.7
120	67.5	56.5	24.4	8.3	6.0	2.8	1.9	1.5
130	89.7	74.0	31.1	11.0	7.5	2.1	1.2	1.0
140	83.6	68.9	30.5	10.6	7.1	2.4	1.4	1.1
150	77.7	65.8	28.9	9.9	6.8	2.3	1.5	1.2
160	71.4	65.4	26.4	10.5	7.3	2.6	1.7	1.3
170	78.1	70.1	27.6	10.5	7.7	3.4	2.2	1.8
180	86.6	74.9	31.5	11.6	8.4	3.2	2.1	1.6
190	92.3	79.1	32.8	12.8	9.0	3.7	2.5	1.9
200	82.3	68.2	30.1	10.8	7.4	2.3	1.5	1.2
210	91.2	77.7	32.5	11.8	8.4	3.0	1.9	1.5
220	91.3	79.2	33.6	11.8	8.0	3.4	2.3	1.8
230	91.4	77.3	33.9	12.2	9.0	3.9	2.6	2.1
240	88.0	68.6	32.3	11.8	7.9	2.7	1.8	1.4
250	89.9	42.4	29.1	12.0	8.9	3.5	2.4	1.9
260	81.1	40.2	26.2	10.1	7.6	2.7	1.7	1.3
270	92.9	41.8	21.1	12.2	8.2	3.2	2.1	1.7
280	87.9	43.2	23.0	9.5	6.9	2.6	1.7	1.4
290	86.9	42.8	22.2	9.7	7.3	3.0	1.8	1.4
300	77.4	39.6	21.1	9.0	6.4	2.4	1.6	1.3
310	91.2	43.5	21.9	10.0	7.3	2.8	1.9	1.5
320	94.7	44.8	22.6	10.7	7.9	3.3	2.2	1.7
330	94.3	43.9	22.8	10.6	8.0	2.8	1.7	1.4
340	89.8	44.9	23.6	10.5	7.4	3.2	2.1	1.7
350	91.6	44.0	22.4	9.9	7.4	3.5	2.3	1.8

-----  
Maksimum= 94.74 i afstand 50 m og retning 320 grader i 200607 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

Punktkilder .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML1\_FOvejrr.kld  
Meteorologi.....: C:\OML\_Data\Torshavn\_2006-15-WRF.met  
Receptorer.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML1\_FOvejrr.rct  
Beregningsopsætning.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML1\_FOvejrr.opt

Følgende outputfil er benyttet:

Resultater .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML1\_FOvejrr.log

Beregning:

Start kl. 22:28:54 (26-09-2018)  
Slut kl. 22:29:01 (26-09-2018)

Udskrevet: 2018/09/26 kl. 22:31

Dato: 2018/09/26

OML-Multi PC-version 20170914/6.20

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
Licens til NIRAS, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C

Side 1

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

Start af beregningen = 060101 kl. 1  
Slut på beregningen (incl.) = 151231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Torshavn

Vindretning er sandsynligvis angivet med en graders opløsning.

Blandingshøjden er ikke korrigeret i henhold til den lokale ruhedslængde (hvilket ellers er standard), men er påtvunget værdier fra meteorologifilen.

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,  $z_0$  = 0.100 m

Største terrænhældning = 22 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	400.	500.
	1000.	1500.	1900.		

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2.

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)								
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900	
0	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	100.0	100.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	100.0	100.0	75.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	100.0	100.0	80.0	25.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	100.0	100.0	100.0	35.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	100.0	100.0	100.0	50.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	100.0	100.0	100.0	60.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	100.0	100.0	100.0	70.0	80.0	25.0	0.0	0.0	0.0
80	100.0	100.0	100.0	90.0	80.0	60.0	0.0	0.0	0.0
90	100.0	100.0	105.0	100.0	100.0	80.0	45.0	30.0	
100	100.0	100.0	120.0	120.0	110.0	115.0	70.0	50.0	
110	100.0	100.0	130.0	130.0	130.0	145.0	130.0	120.0	
120	100.0	115.0	130.0	140.0	160.0	160.0	150.0	140.0	
130	100.0	120.0	130.0	140.0	160.0	175.0	150.0	130.0	
140	100.0	120.0	135.0	165.0	160.0	180.0	150.0	125.0	
150	100.0	120.0	140.0	170.0	170.0	180.0	150.0	130.0	
160	100.0	120.0	150.0	170.0	180.0	185.0	150.0	130.0	
170	100.0	120.0	155.0	170.0	185.0	200.0	160.0	160.0	
180	100.0	120.0	160.0	180.0	190.0	220.0	230.0	230.0	
190	100.0	120.0	160.0	185.0	195.0	245.0	280.0	260.0	
200	100.0	120.0	150.0	190.0	200.0	270.0	285.0	270.0	
210	100.0	120.0	150.0	195.0	205.0	285.0	300.0	300.0	
220	100.0	120.0	140.0	195.0	205.0	290.0	325.0	330.0	
230	100.0	120.0	135.0	185.0	200.0	280.0	300.0	310.0	
240	100.0	110.0	130.0	185.0	195.0	240.0	250.0	240.0	
250	100.0	100.0	120.0	165.0	180.0	200.0	210.0	210.0	
260	100.0	100.0	110.0	145.0	155.0	140.0	150.0	190.0	
270	100.0	100.0	100.0	115.0	115.0	20.0	25.0	90.0	
280	100.0	100.0	95.0	70.0	60.0	0.0	0.0	0.0	
290	100.0	100.0	80.0	40.0	25.0	0.0	0.0	0.0	
300	100.0	100.0	70.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
310	100.0	100.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
320	100.0	100.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	
330	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
340	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	
350	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

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]

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	NOx Q1	CO Q2	SO2 Q3
1	gasmotor	0.	0.	100.0	20.0	180.	1.72	0.45	0.45	14.5	0.3549	1.6811	0.1494

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	18.0	3.4

Der er ingen retningsafhængige bygningsdata.

Side til advarsler.

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

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Den meteorologiske fil er ikke "Aal7483LST.met",  
som normalt anvendes til 10 års standardberegninger.



NOx Periode: 60101-151231

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	41.1	36.8	31.1	17.0	12.5	5.6	3.7	2.9
10	41.4	37.0	31.0	16.3	12.7	6.6	4.5	3.5
20	40.7	36.6	31.5	16.0	11.9	6.5	4.1	3.2
30	39.9	35.1	31.9	20.1	15.5	9.2	6.2	4.9
40	39.9	35.9	30.7	19.8	16.0	7.5	5.0	3.9
50	41.2	36.7	31.4	17.8	13.7	5.5	3.5	2.7
60	39.6	35.5	30.2	16.9	13.1	5.8	3.8	3.0
70	42.3	38.1	31.1	16.2	12.0	5.3	3.5	2.8
80	35.8	32.1	29.9	16.7	14.0	5.8	3.6	2.8
90	38.7	35.1	39.2	17.5	13.2	4.5	3.0	2.3
100	36.7	33.2	51.6	23.2	15.9	5.1	3.4	2.6
110	42.2	37.4	54.2	24.3	17.0	6.9	4.6	3.6
120	32.8	70.4	43.0	18.7	13.4	5.1	2.7	1.9
130	33.6	80.1	45.1	19.3	14.9	4.8	2.8	2.2
140	34.0	76.6	49.2	22.3	16.2	5.8	3.6	2.9
150	33.7	90.1	53.2	23.4	16.4	5.9	3.7	2.9
160	34.0	78.1	48.6	21.9	15.4	4.9	3.2	2.4
170	35.0	81.2	51.1	20.6	16.0	8.1	5.4	4.3
180	34.4	87.9	54.9	28.7	21.4	8.8	5.8	4.6
190	36.8	81.7	52.8	22.6	15.6	5.9	3.6	2.9
200	36.0	88.3	55.1	25.6	18.5	7.7	5.1	4.0
210	35.8	91.4	56.9	28.4	20.9	8.2	5.5	4.3
220	37.0	94.2	60.5	26.2	18.1	5.8	3.9	3.1
230	36.4	84.5	50.9	23.7	18.2	7.3	4.9	3.9
240	41.2	70.6	50.4	24.6	17.3	6.9	4.6	3.6
250	38.3	33.5	49.1	25.7	18.0	8.2	5.5	4.4
260	41.9	37.2	45.5	22.0	15.9	5.4	3.3	2.6
270	38.5	35.2	29.2	24.4	17.5	6.6	4.2	3.3
280	39.9	35.9	31.1	19.3	15.2	6.2	4.2	3.3
290	42.2	37.7	32.1	18.9	14.5	7.1	4.6	3.6
300	41.0	36.4	30.8	17.5	13.0	5.1	3.4	2.7
310	42.1	37.6	31.5	17.9	14.5	5.8	3.8	3.0
320	40.4	36.5	30.3	19.2	16.0	7.3	4.9	3.9
330	41.6	37.6	31.3	19.3	14.8	5.5	3.6	2.8
340	42.0	37.5	31.4	17.6	15.1	8.6	5.7	4.5
350	41.0	36.4	31.5	19.6	15.3	6.5	4.0	3.2

-----  
 Maksimum= 94.24 i afstand 100 m og retning 220 grader i 200707 (yyyymm)

CO Periode: 60101-151231

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	194.9	174.2	147.1	80.4	59.4	26.3	17.5	13.8
10	196.1	175.2	146.7	77.2	60.3	31.3	21.2	16.7
20	192.8	173.5	149.1	75.6	56.3	30.7	19.4	15.4
30	189.1	166.4	151.3	95.4	73.5	43.8	29.5	23.4
40	189.1	170.2	145.6	93.8	75.9	35.5	23.7	18.7
50	195.1	173.9	148.9	84.4	65.0	25.9	16.5	12.8
60	187.4	168.1	143.1	79.9	62.3	27.5	18.2	14.3
70	200.6	180.6	147.5	76.7	57.0	25.1	16.6	13.0
80	169.5	151.9	141.8	78.9	66.3	27.3	17.1	13.4
90	183.1	166.2	185.5	83.1	62.5	21.2	14.1	11.1
100	173.7	157.0	244.3	109.7	75.1	24.0	15.9	12.5
110	199.8	177.3	256.6	115.1	80.7	32.5	21.6	17.1
120	155.5	333.3	203.5	88.6	63.4	24.0	13.0	8.9
130	159.0	379.6	213.7	91.2	70.6	22.6	13.2	10.4
140	160.9	362.8	233.2	105.7	76.9	27.3	17.2	13.5
150	159.7	426.6	251.8	111.0	77.5	27.7	17.5	13.8
160	161.0	369.8	230.1	103.5	72.7	23.3	15.1	11.4
170	165.7	384.5	241.9	97.6	76.0	38.5	25.6	20.2
180	163.1	416.5	260.1	136.1	101.2	41.5	27.6	21.8
190	174.4	387.0	250.2	106.9	74.1	27.9	17.3	13.6
200	170.5	418.0	261.2	121.4	87.7	36.4	24.2	19.1
210	169.7	432.8	269.3	134.6	99.1	38.9	25.8	20.4
220	175.4	446.4	286.6	123.9	85.9	27.5	18.3	14.5
230	172.2	400.4	241.1	112.2	86.3	34.6	23.2	18.3
240	195.1	334.6	239.0	116.5	82.0	32.8	21.9	17.3
250	181.2	158.5	232.7	121.8	85.1	39.1	26.3	20.8
260	198.5	176.2	215.3	104.1	75.2	25.4	15.7	12.4
270	182.3	166.6	138.5	115.4	82.9	31.1	19.9	15.7
280	189.0	169.9	147.1	91.3	72.2	29.4	19.9	15.7
290	199.7	178.7	151.9	89.6	68.7	33.5	21.8	17.2
300	194.2	172.2	146.0	82.8	61.7	24.4	16.2	12.7
310	199.5	178.2	149.4	84.9	68.7	27.6	18.0	14.2
320	191.2	173.0	143.5	91.2	76.0	34.4	23.1	18.3
330	197.2	178.0	148.1	91.6	70.1	26.2	17.1	13.5
340	198.7	177.4	148.8	83.6	71.5	40.5	27.1	21.4
350	194.4	172.3	149.2	92.8	72.6	30.7	19.0	15.0

-----  
 Maksimum= 446.40 i afstand 100 m og retning 220 grader i 200707 (yyyymm)

SO2 Periode: 60101-151231

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	17.3	15.5	13.1	7.1	5.3	2.3	1.6	1.2
10	17.4	15.6	13.0	6.9	5.4	2.8	1.9	1.5
20	17.1	15.4	13.2	6.7	5.0	2.7	1.7	1.4
30	16.8	14.8	13.4	8.5	6.5	3.9	2.6	2.1
40	16.8	15.1	12.9	8.3	6.7	3.2	2.1	1.7
50	17.3	15.5	13.2	7.5	5.8	2.3	1.5	1.1
60	16.6	14.9	12.7	7.1	5.5	2.4	1.6	1.3
70	17.8	16.1	13.1	6.8	5.1	2.2	1.5	1.2
80	15.1	13.5	12.6	7.0	5.9	2.4	1.5	1.2
90	16.3	14.8	16.5	7.4	5.6	1.9	1.3	1.0
100	15.4	14.0	21.7	9.8	6.7	2.1	1.4	1.1
110	17.8	15.8	22.8	10.2	7.2	2.9	1.9	1.5
120	13.8	29.6	18.1	7.9	5.6	2.1	1.2	0.8
130	14.1	33.7	19.0	8.1	6.3	2.0	1.2	0.9
140	14.3	32.2	20.7	9.4	6.8	2.4	1.5	1.2
150	14.2	37.9	22.4	9.9	6.9	2.5	1.6	1.2
160	14.3	32.9	20.5	9.2	6.5	2.1	1.3	1.0
170	14.7	34.2	21.5	8.7	6.8	3.4	2.3	1.8
180	14.5	37.0	23.1	12.1	9.0	3.7	2.4	1.9
190	15.5	34.4	22.2	9.5	6.6	2.5	1.5	1.2
200	15.2	37.2	23.2	10.8	7.8	3.2	2.2	1.7
210	15.1	38.5	23.9	12.0	8.8	3.5	2.3	1.8
220	15.6	39.7	25.5	11.0	7.6	2.4	1.6	1.3
230	15.3	35.6	21.4	10.0	7.7	3.1	2.1	1.6
240	17.3	29.7	21.2	10.4	7.3	2.9	1.9	1.5
250	16.1	14.1	20.7	10.8	7.6	3.5	2.3	1.8
260	17.6	15.7	19.1	9.2	6.7	2.3	1.4	1.1
270	16.2	14.8	12.3	10.3	7.4	2.8	1.8	1.4
280	16.8	15.1	13.1	8.1	6.4	2.6	1.8	1.4
290	17.7	15.9	13.5	8.0	6.1	3.0	1.9	1.5
300	17.3	15.3	13.0	7.4	5.5	2.2	1.4	1.1
310	17.7	15.8	13.3	7.5	6.1	2.5	1.6	1.3
320	17.0	15.4	12.8	8.1	6.8	3.1	2.1	1.6
330	17.5	15.8	13.2	8.1	6.2	2.3	1.5	1.2
340	17.7	15.8	13.2	7.4	6.4	3.6	2.4	1.9
350	17.3	15.3	13.3	8.2	6.4	2.7	1.7	1.3

-----  
 Maksimum= 39.67 i afstand 100 m og retning 220 grader i 200707 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

Punktkilder .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML1\_FOvejrr.kld  
Meteorologi.....: C:\OML\_Data\Torshavn\_2006-15-WRF.met  
Receptorer.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML1\_FOvejrr.rct  
Beregningsopsætning.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML1\_FOvejrr.opt


Følgende outputfil er benyttet:

Resultater .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML1\_FOvejrr.log

Beregning:

Start kl. 22:29:52 (26-09-2018)  
Slut kl. 22:29:58 (26-09-2018)

## Beregning af emmissionsværdier(Qi) for OML nr. 2

<b>Virksomhed</b>	<b>SMJ</b>		
<b>Sagsnr.</b>	<b>10401750</b>		
<b>Projekt</b>	<b>Biogasanlæg Thorshavn</b>		
<b>Dato</b>	<b>26.09.2018</b>		
<b>Init</b>	<b>OMJ</b>		
Kilde nr.		<b>1</b>	<b>2</b>
OML nr.		2	2
Anlæg		Luftrensere	Gas-motor
X-koordinat	m		
Y-koordinat	m		
Terrænkote	m		
Skorstenshøjde over terræn	m	20,0	20,0
Temperatur af røggas	°C	15	180
Luftmængde	m <sup>3</sup> /h,våd	5.800	10.300
Vandindhold	vol %	11,0	11,0
Luftmængde	Nm <sup>3</sup> /h tør 0 °	4.893	5.524
Luftmængde	Nm <sup>3</sup> /h våd 0 °	5.498	6.207
Diameter	m	0,32	0,45
Hastighed	m/s	20,0	18,0
Generel bygningshøjde	m	14,5	14,5
Retningsafh. bygningshøjde		nej	nej
Emissioner			
Stof 1:			
Lugt	OUE/Nm <sup>3</sup>	6.650	4.875
	Mio OUE/s <sup>1</sup>	0,01016	0,00841

1) Korrigeret med faktor 1/1000.000 for omregning til enheden mio OUE/s som indsættes i OML

Udskrevet: 2018/09/26 kl. 23:08

Dato: 2018/09/26

OML-Multi PC-version 20170914/6.20  
 DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
 Licens til NIRAS, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C

Side 1

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

Start af beregningen = 060101 kl. 1  
 Slut på beregningen (incl.) = 151231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Torshavn

Vindretning er sandsynligvis angivet med en graders opløsning.

Blandingshøjden er ikke korrigeret i henhold til den lokale ruhedslængde (hvilket ellers er standard), men er påtvunget værdier fra meteorologifilen.

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,  $z_0$  = 0.100 m

Største terrænhældning = 22 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	400.	500.
	1000.	1500.	1900.		

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2.

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)								
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900	
0	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	100.0	100.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	100.0	100.0	75.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30	100.0	100.0	80.0	25.0	10.0	0.0	0.0	0.0	
40	100.0	100.0	100.0	35.0	30.0	0.0	0.0	0.0	
50	100.0	100.0	100.0	50.0	40.0	0.0	0.0	0.0	
60	100.0	100.0	100.0	60.0	80.0	0.0	0.0	0.0	
70	100.0	100.0	100.0	70.0	80.0	25.0	0.0	0.0	
80	100.0	100.0	100.0	90.0	80.0	60.0	0.0	0.0	
90	100.0	100.0	105.0	100.0	100.0	80.0	45.0	30.0	
100	100.0	100.0	120.0	120.0	110.0	115.0	70.0	50.0	
110	100.0	100.0	130.0	130.0	130.0	145.0	130.0	120.0	
120	100.0	115.0	130.0	140.0	160.0	160.0	150.0	140.0	
130	100.0	120.0	130.0	140.0	160.0	175.0	150.0	130.0	
140	100.0	120.0	135.0	165.0	160.0	180.0	150.0	125.0	
150	100.0	120.0	140.0	170.0	170.0	180.0	150.0	130.0	
160	100.0	120.0	150.0	170.0	180.0	185.0	150.0	130.0	
170	100.0	120.0	155.0	170.0	185.0	200.0	160.0	160.0	
180	100.0	120.0	160.0	180.0	190.0	220.0	230.0	230.0	
190	100.0	120.0	160.0	185.0	195.0	245.0	280.0	260.0	
200	100.0	120.0	150.0	190.0	200.0	270.0	285.0	270.0	
210	100.0	120.0	150.0	195.0	205.0	285.0	300.0	300.0	
220	100.0	120.0	140.0	195.0	205.0	290.0	325.0	330.0	
230	100.0	120.0	135.0	185.0	200.0	280.0	300.0	310.0	
240	100.0	110.0	130.0	185.0	195.0	240.0	250.0	240.0	
250	100.0	100.0	120.0	165.0	180.0	200.0	210.0	210.0	
260	100.0	100.0	110.0	145.0	155.0	140.0	150.0	190.0	
270	100.0	100.0	100.0	115.0	115.0	20.0	25.0	90.0	
280	100.0	100.0	95.0	70.0	60.0	0.0	0.0	0.0	
290	100.0	100.0	80.0	40.0	25.0	0.0	0.0	0.0	
300	100.0	100.0	70.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
310	100.0	100.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
320	100.0	100.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	
330	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
340	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	
350	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

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]

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	Lugt Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	luftrens	0.	0.	100.0	20.0	15.	1.53	0.32	0.32	14.5	0.0102	0.0000	0.0000
2	gasmotor	0.	0.	100.0	20.0	180.	1.72	0.45	0.45	14.5	8.40E-03	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	20.0	0.1
2	18.0	3.4

Der er ingen retningsafhængige bygningsdata.



Side til advarsler.

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

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Den meteorologiske fil er ikke "Aal7483LST.met",  
som normalt anvendes til 10 års standardberegninger.

Lugt Periode: 60101-151231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	2.3	2.0	1.8	1.0	0.8	0.3	0.2	0.2
10	2.3	2.1	1.8	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2
20	2.3	2.1	1.9	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2
30	2.2	2.1	1.9	1.2	1.0	0.5	0.3	0.3
40	2.3	2.1	1.8	1.1	0.9	0.4	0.3	0.2
50	2.3	2.0	1.8	1.1	0.9	0.3	0.2	0.2
60	2.2	2.4	1.8	1.1	0.9	0.4	0.3	0.2
70	2.4	2.2	1.8	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2
80	2.1	2.2	1.8	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2
90	2.2	2.2	2.5	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2
100	2.2	2.1	3.3	1.5	1.0	0.4	0.3	0.2
110	2.3	2.1	3.2	1.3	1.0	0.4	0.2	0.2
120	2.0	4.2	2.7	1.1	0.8	0.3	0.2	0.1
130	2.0	4.9	2.8	1.2	0.9	0.3	0.2	0.2
140	2.0	5.0	3.1	1.3	0.9	0.3	0.2	0.2
150	2.1	5.2	3.2	1.3	0.9	0.3	0.2	0.2
160	2.0	4.9	3.2	1.3	0.9	0.4	0.2	0.2
170	2.1	4.7	3.2	1.2	0.9	0.4	0.2	0.2
180	2.1	5.4	3.2	1.3	0.9	0.4	0.2	0.2
190	2.1	5.4	3.3	1.4	0.9	0.4	0.3	0.2
200	2.2	5.0	3.3	1.4	1.0	0.5	0.3	0.3
210	2.3	5.6	3.4	1.4	1.0	0.4	0.3	0.2
220	2.3	5.5	3.3	1.4	1.0	0.4	0.3	0.2
230	2.2	5.3	3.2	1.3	0.9	0.4	0.2	0.2
240	2.3	4.3	3.2	1.4	1.0	0.4	0.3	0.2
250	2.2	2.4	3.0	1.3	0.9	0.4	0.2	0.2
260	2.3	2.1	2.7	1.3	0.9	0.4	0.3	0.2
270	2.2	2.2	1.9	1.3	0.9	0.4	0.2	0.2
280	2.2	2.1	1.9	1.1	0.8	0.4	0.2	0.2
290	2.4	2.1	1.9	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2
300	2.3	2.1	1.8	1.0	0.8	0.4	0.2	0.2
310	2.3	2.1	1.9	1.0	0.8	0.3	0.2	0.2
320	2.3	2.1	2.0	1.2	0.9	0.5	0.3	0.2
330	2.3	2.2	1.9	1.1	0.8	0.4	0.2	0.2
340	2.3	2.1	1.8	1.2	1.0	0.5	0.3	0.3
350	2.3	2.3	2.0	1.2	0.9	0.5	0.3	0.2

-----  
 Maksimum= 5.59 i afstand 100 m og retning 210 grader i 200706 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

Punktkilder .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.kld  
Meteorologi.....: C:\OML\_Data\Torshavn\_2006-15-WRF.met  
Receptorer.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.rct  
Beregningsopsætning.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.opt

Følgende outputfil er benyttet:

Resultater .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.log

Beregning:

Start kl. 23:08:30 (26-09-2018)  
Slut kl. 23:08:38 (26-09-2018)

Udskrevet: 2018/09/26 kl. 23:07

Dato: 2018/09/26

OML-Multi PC-version 20170914/6.20

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
Licens til NIRAS, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C

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

Start af beregningen = 060101 kl. 1  
Slut på beregningen (incl.) = 151231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Torshavn

Vindretning er sandsynligvis angivet med en graders opløsning.

Blandingshøjden er ikke korrigeret i henhold til den lokale ruhedslængde (hvilket ellers er standard), men er påtvunget værdier fra meteorologifilen.

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,  $z_0$  = 0.100 m

Største terrænhældning = 22 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	400.	500.
	1000.	1500.	1900.		

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2.

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)								
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900	
0	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	100.0	100.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	100.0	100.0	75.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
30	100.0	100.0	80.0	25.0	10.0	0.0	0.0	0.0	
40	100.0	100.0	100.0	35.0	30.0	0.0	0.0	0.0	
50	100.0	100.0	100.0	50.0	40.0	0.0	0.0	0.0	
60	100.0	100.0	100.0	60.0	80.0	0.0	0.0	0.0	
70	100.0	100.0	100.0	70.0	80.0	25.0	0.0	0.0	
80	100.0	100.0	100.0	90.0	80.0	60.0	0.0	0.0	
90	100.0	100.0	105.0	100.0	100.0	80.0	45.0	30.0	
100	100.0	100.0	120.0	120.0	110.0	115.0	70.0	50.0	
110	100.0	100.0	130.0	130.0	130.0	145.0	130.0	120.0	
120	100.0	115.0	130.0	140.0	160.0	160.0	150.0	140.0	
130	100.0	120.0	130.0	140.0	160.0	175.0	150.0	130.0	
140	100.0	120.0	135.0	165.0	160.0	180.0	150.0	125.0	
150	100.0	120.0	140.0	170.0	170.0	180.0	150.0	130.0	
160	100.0	120.0	150.0	170.0	180.0	185.0	150.0	130.0	
170	100.0	120.0	155.0	170.0	185.0	200.0	160.0	160.0	
180	100.0	120.0	160.0	180.0	190.0	220.0	230.0	230.0	
190	100.0	120.0	160.0	185.0	195.0	245.0	280.0	260.0	
200	100.0	120.0	150.0	190.0	200.0	270.0	285.0	270.0	
210	100.0	120.0	150.0	195.0	205.0	285.0	300.0	300.0	
220	100.0	120.0	140.0	195.0	205.0	290.0	325.0	330.0	
230	100.0	120.0	135.0	185.0	200.0	280.0	300.0	310.0	
240	100.0	110.0	130.0	185.0	195.0	240.0	250.0	240.0	
250	100.0	100.0	120.0	165.0	180.0	200.0	210.0	210.0	
260	100.0	100.0	110.0	145.0	155.0	140.0	150.0	190.0	
270	100.0	100.0	100.0	115.0	115.0	20.0	25.0	90.0	
280	100.0	100.0	95.0	70.0	60.0	0.0	0.0	0.0	
290	100.0	100.0	80.0	40.0	25.0	0.0	0.0	0.0	
300	100.0	100.0	70.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
310	100.0	100.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
320	100.0	100.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	
330	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
340	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	
350	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

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]

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	Lugt Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	luftrens	0.	0.	100.0	25.0	15.	1.53	0.32	0.32	14.5	0.0102	0.0000	0.0000
2	gasmotor	0.	0.	100.0	25.0	180.	1.72	0.45	0.45	14.5	8.40E-03	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	20.0	0.1
2	18.0	3.4

Der er ingen retningsafhængige bygningsdata.

Side til advarsler.

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

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Den meteorologiske fil er ikke "Aal7483LST.met",  
som normalt anvendes til 10 års standardberegninger.

Lugt Periode: 60101-151231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	0.1	0.5	1.0	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
10	0.1	0.6	1.0	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
20	0.1	0.6	1.0	0.9	0.7	0.4	0.3	0.2
30	0.1	0.5	1.0	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2
40	0.1	0.5	1.0	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2
50	0.1	0.6	1.0	0.9	0.7	0.3	0.2	0.2
60	0.1	0.9	1.2	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
70	0.1	0.9	1.1	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2
80	0.1	0.6	1.1	0.9	0.8	0.4	0.3	0.2
90	0.1	0.5	1.5	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
100	0.1	0.7	1.9	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2
110	0.1	0.7	2.0	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2
120	0.1	1.9	1.9	0.9	0.7	0.3	0.2	0.1
130	0.1	2.2	2.1	1.2	0.9	0.4	0.3	0.2
140	0.1	2.2	2.1	1.2	0.9	0.4	0.2	0.2
150	0.1	2.2	2.2	1.2	0.9	0.3	0.2	0.2
160	0.1	2.4	2.3	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2
170	0.1	2.3	2.3	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2
180	0.1	2.2	2.3	1.2	0.9	0.4	0.2	0.2
190	0.1	2.5	2.3	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2
200	0.1	2.5	2.3	1.3	1.0	0.5	0.3	0.2
210	0.1	2.1	2.4	1.3	1.0	0.4	0.3	0.2
220	0.1	2.3	2.3	1.2	0.9	0.4	0.2	0.2
230	0.1	2.4	2.3	1.3	1.0	0.4	0.3	0.2
240	0.1	2.0	2.1	1.3	0.9	0.4	0.2	0.2
250	0.1	0.8	2.0	1.2	0.9	0.4	0.3	0.2
260	0.1	0.6	1.7	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2
270	0.1	0.7	1.1	1.1	0.8	0.4	0.3	0.2
280	0.1	0.7	1.1	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
290	0.1	0.9	1.1	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
300	0.1	0.7	1.1	0.8	0.6	0.3	0.2	0.2
310	0.1	0.6	1.0	0.8	0.7	0.4	0.2	0.2
320	0.1	0.6	1.1	0.8	0.7	0.4	0.2	0.2
330	0.1	0.6	1.1	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
340	0.1	0.6	1.0	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2
350	0.1	0.6	1.1	0.9	0.8	0.4	0.3	0.2

Maksimum= 2.51 i afstand 100 m og retning 200 grader i 201206 (yyyymm)



Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

Punktkilder .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.kld  
Meteorologi.....: C:\OML\_Data\Torshavn\_2006-15-WRF.met  
Receptorer.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.rct  
Beregningsopsætning.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.opt

Følgende outputfil er benyttet:

Resultater .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.log

Beregning:

Start kl. 23:07:01 (26-09-2018)  
Slut kl. 23:07:08 (26-09-2018)

Udskrevet: 2018/09/26 kl. 23:02

Dato: 2018/09/26

OML-Multi PC-version 20170914/6.20

Side 1

DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet  
 Licens til NIRAS, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C

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

Start af beregningen = 060101 kl. 1  
 Slut på beregningen (incl.) = 151231 kl. 24

Meteorologiske data er fra: Torshavn

Vindretning er sandsynligvis angivet med en graders opløsning.

Blandingshøjden er ikke korrigeret i henhold til den lokale ruhedslængde (hvilket ellers er standard), men er påtvunget værdier fra meteorologifilen.

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,  $z_0$  = 0.100 m

Største terrænhældning = 22 grader

Receptorerne er beliggende med 10 graders interval i 8 koncentriske cirkler

med centrum x,y:	0.,	0.			
og radierne (m):	50.	100.	200.	400.	500.
	1000.	1500.	1900.		

Terrænhøjder er ikke alle ens.

Alle receptorhøjder = 1.5 m.

Alle overflader er typenr. = 2.

Terrænhøjder [m]

Retning (grader)	Afstand (m)								
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900	
0	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	100.0	100.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	100.0	100.0	75.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	100.0	100.0	80.0	25.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	100.0	100.0	100.0	35.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	100.0	100.0	100.0	50.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	100.0	100.0	100.0	60.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	100.0	100.0	100.0	70.0	80.0	25.0	0.0	0.0	0.0
80	100.0	100.0	100.0	90.0	80.0	60.0	0.0	0.0	0.0
90	100.0	100.0	105.0	100.0	100.0	80.0	45.0	30.0	
100	100.0	100.0	120.0	120.0	110.0	115.0	70.0	50.0	
110	100.0	100.0	130.0	130.0	130.0	145.0	130.0	120.0	
120	100.0	115.0	130.0	140.0	160.0	160.0	150.0	140.0	
130	100.0	120.0	130.0	140.0	160.0	175.0	150.0	130.0	
140	100.0	120.0	135.0	165.0	160.0	180.0	150.0	125.0	
150	100.0	120.0	140.0	170.0	170.0	180.0	150.0	130.0	
160	100.0	120.0	150.0	170.0	180.0	185.0	150.0	130.0	
170	100.0	120.0	155.0	170.0	185.0	200.0	160.0	160.0	
180	100.0	120.0	160.0	180.0	190.0	220.0	230.0	230.0	
190	100.0	120.0	160.0	185.0	195.0	245.0	280.0	260.0	
200	100.0	120.0	150.0	190.0	200.0	270.0	285.0	270.0	
210	100.0	120.0	150.0	195.0	205.0	285.0	300.0	300.0	
220	100.0	120.0	140.0	195.0	205.0	290.0	325.0	330.0	
230	100.0	120.0	135.0	185.0	200.0	280.0	300.0	310.0	
240	100.0	110.0	130.0	185.0	195.0	240.0	250.0	240.0	
250	100.0	100.0	120.0	165.0	180.0	200.0	210.0	210.0	
260	100.0	100.0	110.0	145.0	155.0	140.0	150.0	190.0	
270	100.0	100.0	100.0	115.0	115.0	20.0	25.0	90.0	
280	100.0	100.0	95.0	70.0	60.0	0.0	0.0	0.0	
290	100.0	100.0	80.0	40.0	25.0	0.0	0.0	0.0	
300	100.0	100.0	70.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
310	100.0	100.0	55.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
320	100.0	100.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	
330	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	
340	100.0	100.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	
350	100.0	100.0	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

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]

Punktkilder.

-----

Kildedata:

Nr	ID	X	Y	Z	HS	T(C)	VOL	DSI	DSO	HB	Lugt Q1	Stof 2 Q2	Stof 3 Q3
1	luftrens	0.	0.	100.0	30.0	15.	1.53	0.32	0.32	14.5	0.0102	0.0000	0.0000
2	gasmotor	0.	0.	100.0	30.0	180.	1.72	0.45	0.45	14.5	8.40E-03	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	20.0	0.1
2	18.0	3.4

Der er ingen retningsafhængige bygningsdata.

Side til advarsler.

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

ADVARSEL FRA OML-MULTI:

Den meteorologiske fil er ikke "Aal7483LST.met",  
som normalt anvendes til 10 års standardberegninger.

Lugt Periode: 60101-151231 (Bidrag fra alle kilder)

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

Retning (grader)	Afstand (m)							
	50	100	200	400	500	1000	1500	1900
0	0.0	0.1	0.6	0.6	0.6	0.4	0.2	0.2
10	0.0	0.1	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2
20	0.0	0.1	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2
30	0.0	0.1	0.5	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2
40	0.0	0.1	0.6	0.6	0.6	0.4	0.3	0.2
50	0.0	0.1	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2
60	0.0	0.3	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1
70	0.0	0.3	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1
80	0.0	0.1	0.6	0.6	0.6	0.4	0.3	0.2
90	0.0	0.1	0.9	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1
100	0.0	0.2	1.2	0.8	0.6	0.3	0.2	0.2
110	0.0	0.1	1.2	0.9	0.7	0.3	0.2	0.1
120	0.0	0.6	1.2	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
130	0.0	0.8	1.4	0.9	0.7	0.3	0.1	0.1
140	0.0	0.8	1.4	1.0	0.8	0.3	0.2	0.2
150	0.0	0.9	1.4	0.9	0.7	0.3	0.2	0.2
160	0.0	1.0	1.4	0.9	0.7	0.3	0.2	0.1
170	0.0	1.0	1.5	0.9	0.7	0.3	0.2	0.2
180	0.0	0.8	1.5	0.9	0.7	0.3	0.2	0.2
190	0.0	0.9	1.5	1.0	0.8	0.3	0.2	0.1
200	0.0	1.1	1.6	0.9	0.7	0.4	0.2	0.2
210	0.0	0.9	1.5	1.0	0.8	0.4	0.2	0.2
220	0.0	0.8	1.5	1.0	0.8	0.3	0.2	0.2
230	0.0	1.1	1.5	1.0	0.8	0.3	0.2	0.2
240	0.0	0.8	1.4	1.0	0.8	0.3	0.2	0.2
250	0.0	0.2	1.3	1.0	0.9	0.4	0.3	0.2
260	0.0	0.2	1.1	0.9	0.7	0.3	0.2	0.1
270	0.0	0.2	0.7	0.8	0.7	0.3	0.2	0.2
280	0.0	0.2	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1
290	0.0	0.3	0.7	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2
300	0.0	0.2	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2
310	0.0	0.1	0.6	0.6	0.6	0.4	0.3	0.2
320	0.0	0.1	0.6	0.6	0.6	0.3	0.2	0.2
330	0.0	0.1	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2
340	0.0	0.1	0.6	0.6	0.6	0.4	0.2	0.2
350	0.0	0.1	0.6	0.6	0.6	0.4	0.3	0.2

Maksimum= 1.58 i afstand 200 m og retning 200 grader i 201208 (yyyymm)

Benyttede filer.

Følgende inputfiler er benyttet i beregningerne:

Punktkilder .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.kld  
Meteorologi.....: C:\OML\_Data\Torshavn\_2006-15-WRF.met  
Receptorer.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.rct  
Beregningsopsætning.....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.opt

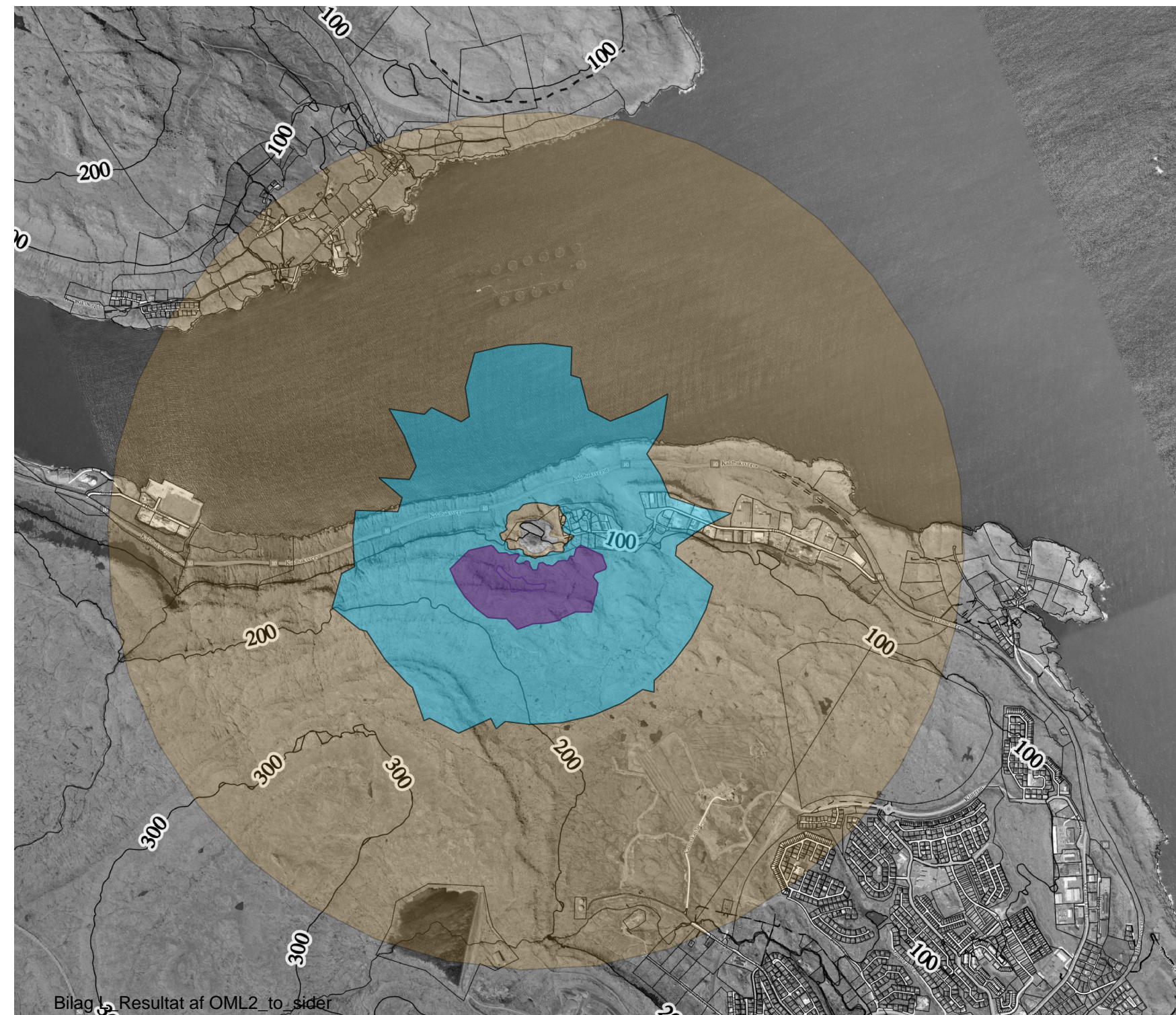
Følgende outputfil er benyttet:

Resultater .....: C:\OML\_Data\SMJ\_OML2\_FOvejrr.log

Beregning:

Start kl. 23:01:22 (26-09-2018)  
Slut kl. 23:01:29 (26-09-2018)



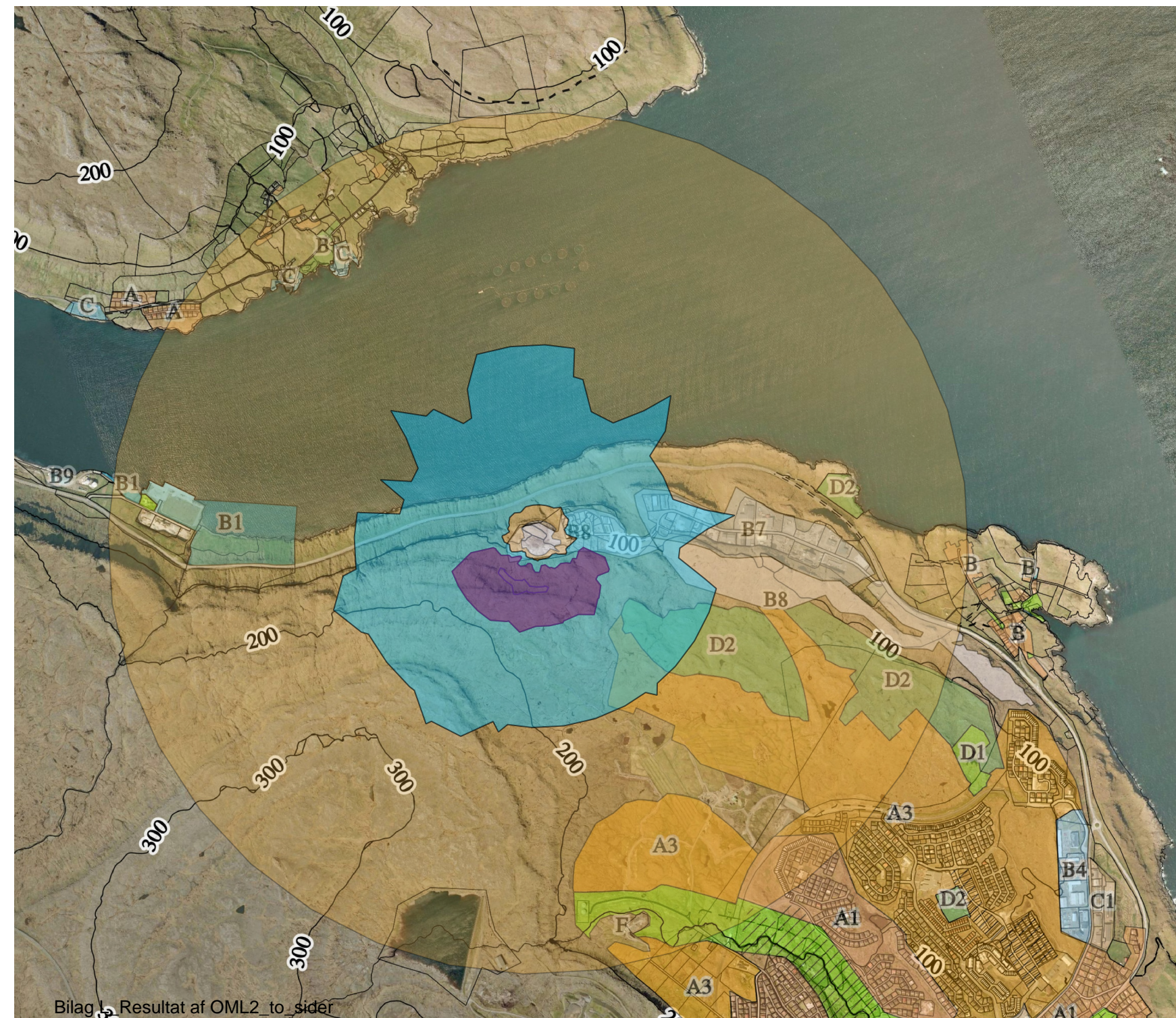


Note:  
 Resultat af OML-beregning nr. 2.  
 Skorstene min. 30 meter

Signatur

- 0,1 - 0,45 O<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>
- 0,5 - 1,0 O<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>
- 1,0 - 1,9 O<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>





Note:  
 Resultat af OML-beregning nr. 2.  
 Skorstene min. 30 meter

Signatur

- 0,1 - 0,45 OUE/m<sup>3</sup>
- 0,5 - 1,0 OUE/m<sup>3</sup>
- 1,0 - 1,9 OUE/m<sup>3</sup>