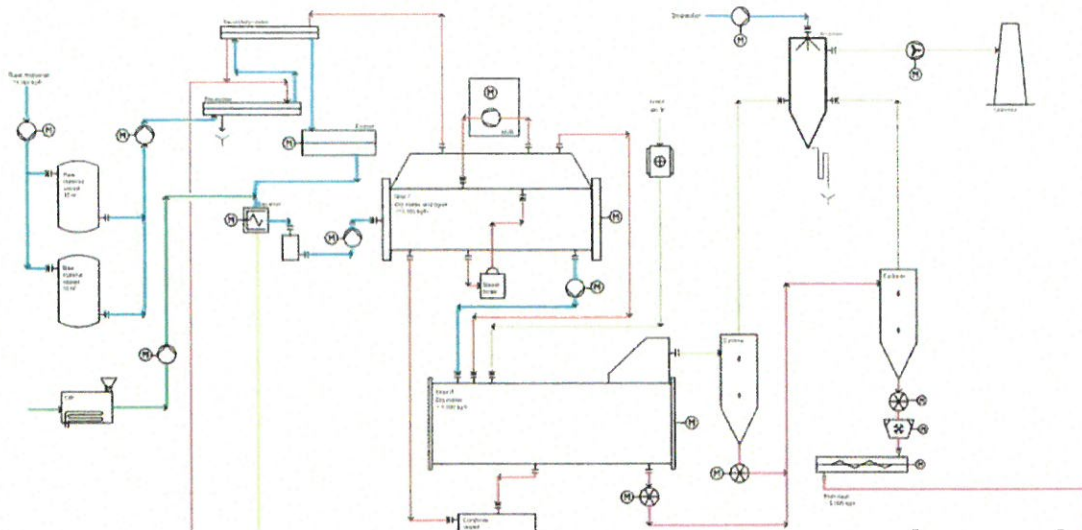


**Vedlegg 9**  
**Kapittel 5.1, 5.4**

## Vedlegg 9 Luktreanseanlegg

All tørkeluft fra tørker føres til sykkloner for fjerning av melstøv, deretter går luften til en sjøvannskrubber, som effektivt fjerner lukt fra utslippet. Den rensede tørkeluften slippes så ut fra pipe som er 25-30 meter høy.



Spredningsberegninger er utført. (vedlagt)



DOC-P831-A-1

# Spredningsanalyser for røykgass

WSP / Grøntvedt Nutri

Purenviro 2019

---

Contact  
[www.purenviro.com](http://www.purenviro.com)  
[post@purenviro.com](mailto:post@purenviro.com)  
Telefon: +47 457 88 000

## Nøkkeldata

Kunde: WSP  
Bestiller: Roness, Frode  
Dato: 28. Oktober 2019  
Forfatter: Knut Wiik  
Prosjekt: P831 Spredningsberegninger for WSP / Grøntvedt Nutri  
Omfang: Spredningsberegninger for utslipp fra fyrkjel

## Innledning

Pureenviro har fått i oppdrag å utføre spredningsberegninger for en fyrkjel ved en ny fabrikk. Beregningene er utført i samsvar med kravene i Forurensningsforskriften<sup>1</sup> §27-5 og veileder M980<sup>2</sup> fra Miljødirektoratet.

## Lokasjon

Anlegget er planlagt plassert ved Uthaug, Ørland i Bjugn kommune. Nøyaktig posisjon er (X=529069, Y=7066867) i UTM32.

---

<sup>1</sup> "Forskrift om begrensning av forurensning ...." <https://lovdata.no/forskrift/2004-06-01-931>. Accessed 22 May. 2019.

<sup>2</sup> "Spredningsberegning og bestemmelse av ... - Miljødirektoratet." <https://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M980/M980.pdf>. Accessed 22 May. 2019.



Figur 1. Plassering av anlegget på Uthaug

## Metodikk og forutsetninger

Spredningsberegningene er gjennomført med Aermod<sup>3</sup>. Detaljer er vist i tabellen nedenfor.

**Tabell 1:** Metodikk benyttet ved spredningsberegningene.

<b>Komponent:</b> NO2, CO		
<b>Type modell:</b> Konsentrasjon		
<b>Modellering:</b> Aermod		
Aermap	versjon: 16216r	Referanse: <a href="#">Link</a>
Aermet	versjon: 11103	Referanse: <a href="#">Link</a>
BPIP-PRIME	versjon: 15181	Referanse: <a href="#">Link</a>
<b>Værdata:</b> ORLAND	<b>Stasjon nr:</b> 012410 99999	Referanse: <a href="#">Link</a>
	<b>Latitude:</b> 63.699	
	<b>Longitude:</b> 9.604	
	<b>Elevation [m]:</b> 8.5	
	<b>Ar:</b> 2018	
	<b>Skydekke:</b> Interpolert	
<b>Terrengdata:</b> Statens kartverk		Referanse: <a href="#">Link</a>

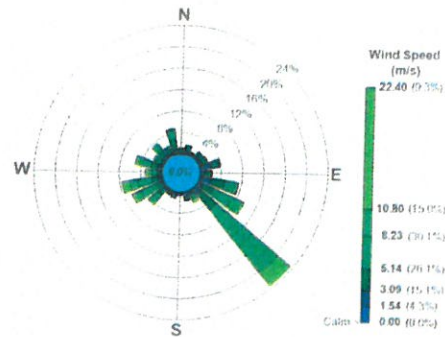


**Figur 2.** Terrengdata fra statens kartverk

Værdata er hentet fra Pureenviros globale værdatabase, og er ekstrahert fra stasjonene på Ørland<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> "AerMod - United States Environmental Protection Agency."  
[https://www3.epa.gov/scram001/dispersion\\_prefrec.htm](https://www3.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm). Accessed 20 Jun. 2017.

<sup>4</sup> "Globale værdata - Pureenviro." <https://www.pureenviro.com/no/bibliotek/verktoy/80-vaerdata>. Accessed 6 Jan. 2017.



**Figur 3. Værdata fra Ørland 2018**

Det er benyttet metodikk som beskrives i Miljødirektoratets veileder M980<sup>5</sup>. I veilederen angis at nye anlegg skal dimensjonere etter 50% regelen:

*Utslippshøyden skal beregnes slik at bidraget fra forbrenningsanlegget/fyringsenheten normalt ikke overskrider 50 % av differansen mellom de luftkvalitetskriterier som til enhver tid er anbefalt av helse- og forurensningsmyndighetene og bakgrunnsverdien.*

Bakgrunnskonsentrasjoner for NO<sub>x</sub> og støv er hentet fra Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet<sup>6</sup>. Veilederen angir at det skal benyttes 2 x årsmiddel som bakgrunnsverdi for timemiddel. For midlingstider større enn en time er det benyttet årsmiddel som bakgrunnsverdi.

<sup>5</sup> "Spredningsberegning og bestemmelse av ... - Miljødirektoratet." <https://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M980/M980.pdf>. Accessed 22 May, 2019.

<sup>6</sup> "ModLUFT - Luftkvalitet.info - Luftkvalitet in Norge." 2012. 29 Apr. 2015 <<http://www.luftkvalitet.info/modluft/modluft.aspx>>

## Data om utslipp fra anlegget

Det er angitt at anlegget består av en gassfyrte kjel på 4 MW med 5400 Nm<sup>3</sup>/h røykgass. Emisjonsdata brukt i modellen er vist i tabellen nedenfor. Forurensningsforskriften stiller ikke spesifikke krav til konsentrasjoner for gassfyrte anlegg < 5MW. Det er derfor benyttet verdier som gjelder for større anlegg.

**Tabell 2:** Utslippsdata og gjeldende krav til konsentrasjon i utslippet

Skorstein Diameter [m]	Gasshastighet [m/s]	Gassvolum [Am <sup>3</sup> /h]	Temp [°C]	Gassvolum [Nm <sup>3</sup> /h]	NO <sub>2</sub> maks [mg/Nm <sup>3</sup> ]	CO maks [mg/Nm <sup>3</sup> ]
500	11.4	8070	135	5400	170	80

## Resultater

For NO<sub>2</sub> har vi funnet bakgrunnskonsentrasjonen til å være 21 ug/m<sup>3</sup> (2\*årsmiddel) .

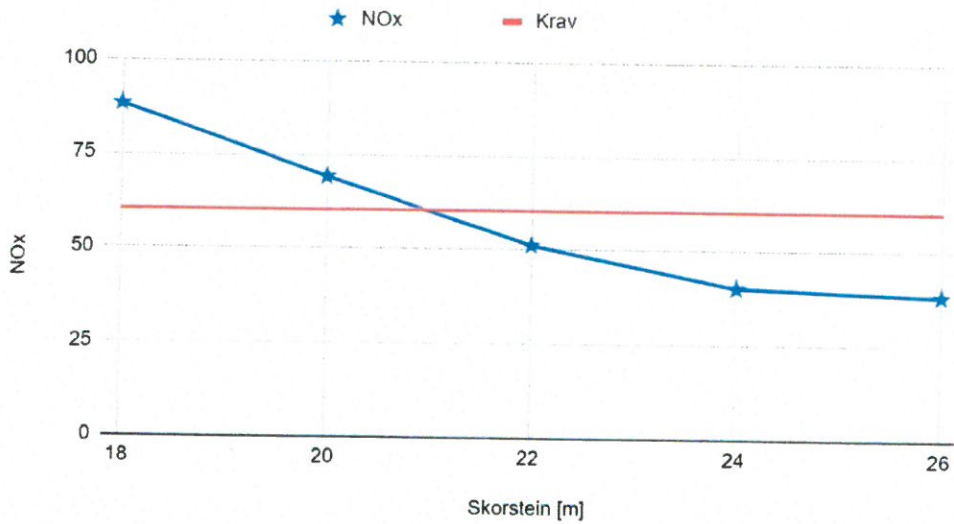
**Tabell 3:** Vurdering av NO<sub>2</sub>-utslipp fra anlegget

Vurdering av NO <sub>x</sub>		
Maks tillatt konsentrasjon i emisjonen	170	mg/Nm <sup>3</sup>
Anbefalt verdi, FHI, timemiddel	100	ug/m <sup>3</sup>
Bakgrunnsverdi	21	ug/m <sup>3</sup>
Tillatt bidrag	39	ug/m <sup>3</sup>
Tillatt konsentrasjon	61	ug/m <sup>3</sup>

Figuren nedenfor viser konsentrasjon av NO<sub>x</sub> på bakken, beregnet som årlig maksimum nr 19, som funksjon av høyde på skorstein. Figuren viser at en skorstein på 22m er tilstrekkelig for å tilfredsstillere kravet.



NOx på bakkenivå som funksjon av skorsteinshøyde



Figur 4. Konsentrasjon av NO<sub>2</sub> på bakken, plottet som årlig timemiddel nr 19, ved ulike høyder på skorstein. En skorstein på 22m er nødvendig for å tilfredsstillere kravet.

Tabell 4: Resultater fra modellering av NO<sub>2</sub>-utslipp fra anlegget, gitt en skorstein på 22m

	Midlingstid	Antall tillatte overskridelser	Krav [ug/m <sup>3</sup> ]	Resultat [ug/m <sup>3</sup> ]
50% regel i Forurensningsforskriften §27-5. Vurdering mot anbefalte grenser fra helesmyndighetene	1 time	18	60	51
Forurensningsforskriften §27-5 og §7-6. Beskyttelse av helse	år	0	40	25
Forurensningsforskriften §27-5 og §7-6. beskyttelse av vegetasjon	år	0	30	25



Figur 5. Spredning av NO<sub>2</sub>, plottet som årlig timemiddel nr 19, antatt skorstein på 22m

For CO har vi funnet bakgrunnskonsentrasjonen til å være 5 mg/m<sup>3</sup> <sup>7</sup>

**Tabell 5:** Vurdering av CO-utslipp fra anlegget

Utslipp av CO		
Maks tillatt konsentrasjon	80	mg/Nm <sup>3</sup>
Anbefalt verdi, FHI	10	mg/Nm <sup>3</sup>
Bakgrunnsverdi	5	mg/Nm <sup>3</sup>
Maksimalt bidrag	2.5	mg/Nm <sup>3</sup>

**Tabell 6:** Resultater fra modellering av CO-utslipp fra anlegget

	Midlingstid	Antall tillatte overskridelser	Krav [mg/m <sup>3</sup> ]	Resultat [mg/m <sup>3</sup> ]
50% regel i Forurensningsforskriften §27-5. Vurdering mot anbefalte grenser fra helsemyndighetene	8 timer	0	7.5	5

## Konklusjon

Det er utført spredningsberegninger slik det beskrives i veileder M980. Det er modellert på spredning av CO og NO<sub>2</sub>. Slik anlegget beskrives med en skorsteinshøyde på 22 m er alle parameter innenfor kravene i forurensningsforskriften.

<sup>7</sup> "rapport 2013:9 - Folkehelseinstituttet."

<https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2013/luftkvalitetskriterier--virkninger-av-luftforurensning-pa-helse-pdf.pdf>. Accessed 22 May. 2019.



DOC-P831-A-1

# Spredningsanalyser for Lukt

WSP / Grøntvedt Nutri

Pureenviro 2019

---

Contact  
[www.pureenviro.com](http://www.pureenviro.com)  
[post@pureenviro.com](mailto:post@pureenviro.com)  
Telefon: +47 457 88 000

## Nøkkeldata

Kunde: WSP  
Bestiller: Roness, Frode  
Dato: 04. November 2019  
Forfatter: Knut Wiik  
Prosjekt: P831 Spredningsberegninger for WSP / Grøntvedt Nutri  
Omfang: Spredningsberegninger for utslipp fra fyrkjel

## Innledning

Pureenviro har fått i oppdrag å utføre spredningsberegninger for lukt fra en planlagt fabrikk. Beregningene er utført i samsvar med veileder TA-3019 fra Miljødirektoratet.<sup>1</sup>

## Lokasjon

Anlegget er planlagt plassert ved Uthaug, Ørland i Bjugn kommune. Nøyaktig posisjon er (X=529069, Y=7066867) i UTM32.

---

<sup>1</sup> "Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven ...."  
<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/publikasjoner-fra-klif/2013/mars/regulering-av-luktutslipp-i-tillatelser-etter-forurensningsloven/>. Accessed 28 Oct. 2019.



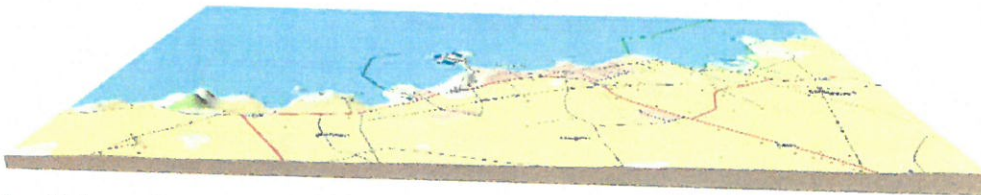
Figur 1. Plassering av anlegget på Uthaug

## Metodikk og forutsetninger

Spredningsberegningene er gjennomført med Aermod<sup>2</sup>. Detaljer er vist i tabellen nedenfor.

**Tabell 1:** Metodikk benyttet ved spredningsberegningene.

<b>Komponent:</b> Lukt		
<b>Type modell:</b> Maksimal månedlig 99% timesfraktil		
<b>Modellering:</b> Aermod	<b>versjon:</b> 16216r	<b>Referanse:</b> <a href="#">Link</a>
Aermap	<b>versjon:</b> 11103	<b>Referanse:</b> <a href="#">Link</a>
Aermet	<b>versjon:</b> 15181	<b>Referanse:</b> <a href="#">Link</a>
BPIP-PRIME		<b>Referanse:</b> <a href="#">Link</a>
<b>Værdata:</b> ORLAND	<b>Stasjon nr:</b> 012410 99999	<b>Referanse:</b> <a href="#">Link</a>
	<b>Latitude:</b> 63.699	
	<b>Longitude:</b> 9.604	
	<b>Elevation [m]:</b> 8.5	
	<b>Ar:</b> 2018	
	<b>Skydekke:</b> Interpolert	
<b>Terrengdata:</b> Statens kartverk		<b>Referanse:</b> <a href="#">Link</a>



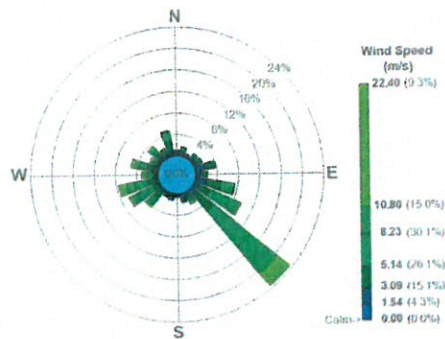
**Figur 2.** Terrengdata fra statens kartverk

Værdata er hentet fra Pureenviros globale værdatabase, og er ekstrahert fra stasjonene på Ørland<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> "AerMod - United States Environmental Protection Agency."

[https://www3.epa.gov/scram001/dispersion\\_prefrec.htm](https://www3.epa.gov/scram001/dispersion_prefrec.htm). Accessed 20 Jun. 2017.

<sup>3</sup> "Globale værddata - Pureenviro." <https://www.pureenviro.com/no/bibliotek/verktøy/80-vaerdata>. Accessed 6 Jan. 2017.



Figur 3. Værdata fra Ørland 2018

Resultatene ble vurdert i samsvar med luktveileder TA-3019. Vi har antatt at kravet til lukt blir satt til 1 ou/m<sup>3</sup>.

## Data om utslipp fra anlegget

Det er angitt at utslippet er 65.000 m<sup>3</sup>/h luft som inneholder lukt. Pureenviro har antatt at lukten inneholder 60.000 ou/m<sup>3</sup> før rensing. Eksakte verdier er ikke kjent, da anlegget ikke er ferdig designet.

Lukten skal renses før utslipp, men det er ikke endelig bestemt hva som blir spesifikasjonene på et rensenanlegg. Rensegrad vil i de fleste tilfeller være > 90%. I beregningene nedenfor er det vurdert to ulike nivåer på rensing:

- Rensing med 90% effektivitet (lav rensing)
- Rensing med 95% effektivitet (høy rensing)

I DOC-P831-A-1 ble det funnet at skorstein må være minst 22m for å fortynne utslipp fra fyrkjel. Denne høyden er derfor forutsatt som minimum i beregningene nedenfor.

## Resultater

Tabellen nedenfor viser lukt ved mest eksponerte bolig som funksjon av rensing og høyde på skorstein.



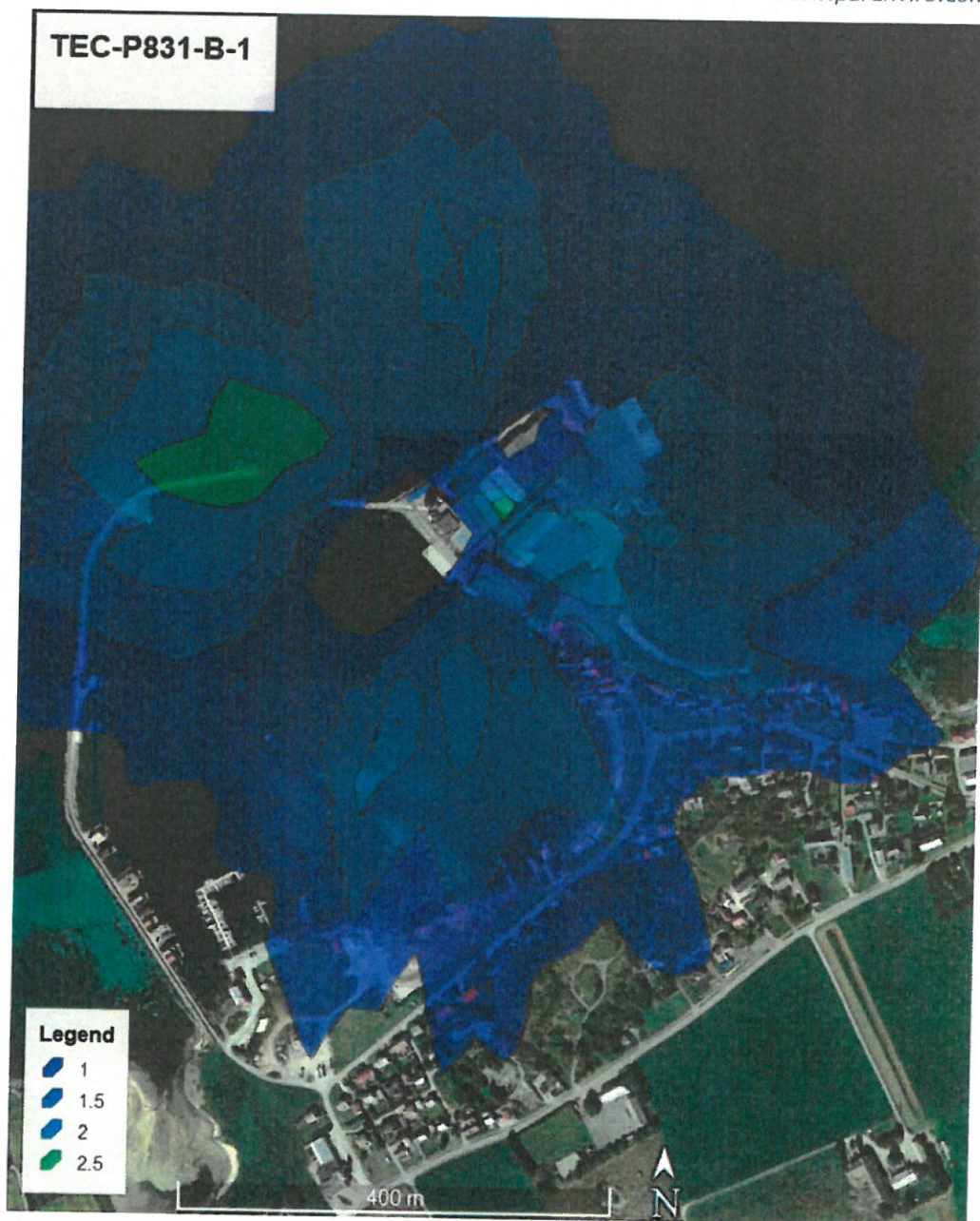
**Tabell 2:** Lukt ved mest eksponerte bolig regnet som maksimal månedlig 99% timesfraktil, ved ulike skorsteinshøyder og rensegrader.

Høyde på skorstein [m]	Lukt ved bolig, antatt 90% rensing	Lukt ved bolig, antatt 95% rensing
22	2.5	1
25	2	<1
30	1	<1

Eksakte verdier på rensegrad og lukt inn på anlegget er ikke kjent, da anlegget ikke er ferdig designet. Det bør derfor planlegges med litt sikkerhetsmarginer, og velges skorstein med 25-30m høyde og et renseanlegg som leverer bedre enn 90% rensegrad.



**Figur 4.** Spredning av lukt, regnet som maksimal månedlig 99% timesfraktil, dersom rensegrad er 90% og skorstein er 30m. Lukt på 1 ou/m<sup>3</sup> når frem til boliger.



Figur 5. Spredning av lukt, regnet som maksimal månedlig 99% timesfraktil, dersom rensegrad er 95% og skorstein er 22m. Lukt på 1 ou/m<sup>3</sup> når frem til boliger.

## Konklusjon

Spredningsberegningene viser at dersom kravet til lukt blir 1 ou/m<sup>3</sup> og inngående luktkonsentrasjon er 60.000 ou/m<sup>3</sup> kreves 22m skorstein hvis renseanlegget renser 95% og 30m skorstein hvis renseanlegget renser 90%.

Eksakte verdier på rensegrad og lukt inn på anlegget er ikke kjent, da anlegget ikke er ferdig designet. Det bør derfor planlegges med litt sikkerhetsmarginer, og velges skorstein med 25-30m høyde og et renseanlegg som leverer bedre enn 90% rensegrad.