

# Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Huntonit AS i Vennesla

Ivar Haugsbakk

# Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Huntonit AS i Vennesla

Ivar Haugsbakk



# Innhold

	Side
<b>Sammendrag og konklusjon .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Innledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Utslippsdata .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Meteorologi .....</b>	<b>4</b>
<b>4 Spredningsberegninger .....</b>	<b>5</b>
<b>5 Maksimale timeverdier .....</b>	<b>5</b>
<b>6 Konklusjon .....</b>	<b>7</b>
<b>7 Referanser .....</b>	<b>7</b>

## Sammendrag og konklusjon

*Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Huntonit AS i Vennesla utført sprednings- og skorsteinshøydeberegninger for utslipp til luft fra gassfyrte varmekjeler.*

Det er foretatt beregninger av minste skorsteinshøyde for anlegget på bakgrunn av anleggets dimensjonering og Klifs (Klima- og forurensningsdirektoratet) krav til maksimalbidrag for NO<sub>2</sub> fra et nytt anlegg.

Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i avgassen er normalfordelt horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen.

Et gassdrevet anlegg slipper ikke ut partikler av betydning, og skorstenshøyden er dimensjonert på bakgrunn av utslipp av NO<sub>x</sub> (regnet som NO<sub>2</sub>). Krav til nye anlegg er at bidraget til forurensning ikke skal være mer enn halvparten av forskjellen mellom luftkvalitetskriteriet (100 µg/m<sup>3</sup>) og "bakgrunnsbelastning" i området (10 µg/m<sup>3</sup> –anslag på grunnlag av lokalitet). Maksimalt timemidlet tillatt bidrag fra anlegget er derfor 45 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> for timemiddel konsentrasjon i bakkenivå.

Planlagt utslipp går gjennom to piper. Nødvendig pipehøyde blir 28 m over bakkenivå, og maksimalt bidrag av NO<sub>2</sub> blir da 37 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> som timemiddel ca. 200 m fra utslippspunkt ved vind 5 m/s og nøytrale spredningsforhold. Ved å føre utslippet gjennom en pipe, kan nødvendig pipehøyde reduseres til 26 m. Maksimalbidraget fra anlegget vil da avta til 35 µg/m<sup>3</sup> ca. 25-50 m fra utslippspunktet ved nøytrale atmosfæriske forhold og sterk vind (13 m/s).

Bakgrunnskonsentrasjonene er vanligvis høyest i kaldværsperioder med stabile meteorologiske forhold, og da vil bidraget fra biobrenselanlegget i bakkenivå bli redusert til mindre enn 1 µg/m<sup>3</sup> opptil 1,5 km fra anlegget. Grunnen til dette er at det ved stabile atmosfæriske forhold er svak vind som i liten grad klarer å få utslipp fra en høy pipe ned til bakkenivå.

### **Konklusjon**

Basert på oppdragsgivers opplysninger om anleggets utforming og utslipp, kan det konkluderes at med en pipehøyde på 28 meter for 2 piper eller 26 meter for en pipe vil maksimalt bidrag fra anlegget ligge under anslått krav. Kravet er blitt beregnet til 45 µg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, for timemiddel konsentrasjon, basert på eksisterende kunnskap for bakgrunns konsentrasjon.

# Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Huntonit AS i Vennesla

## 1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Huntonit AS i Vennesla utført sprednings- og skorsteinshøydeberegninger for utslipp til luft fra gassfyrte varmekjeler lokalisert i Vennesla.

Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner i nærområdet ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX.

Beregningsresultatene er sammenholdt med anbefalte luftkvalitetskriterier for NO<sub>2</sub> fra Klima- og forurensningsdirektoratet. Luftkvalitetskriteriene for relevant komponent er vist nedenfor i Tabell 1.

Tabell 1: Anbefalte luftkvalitetskriterium fra Klif.

	Konsentrasjon	Midlingstid
NO <sub>2</sub>	100 µg/m <sup>3</sup>	time

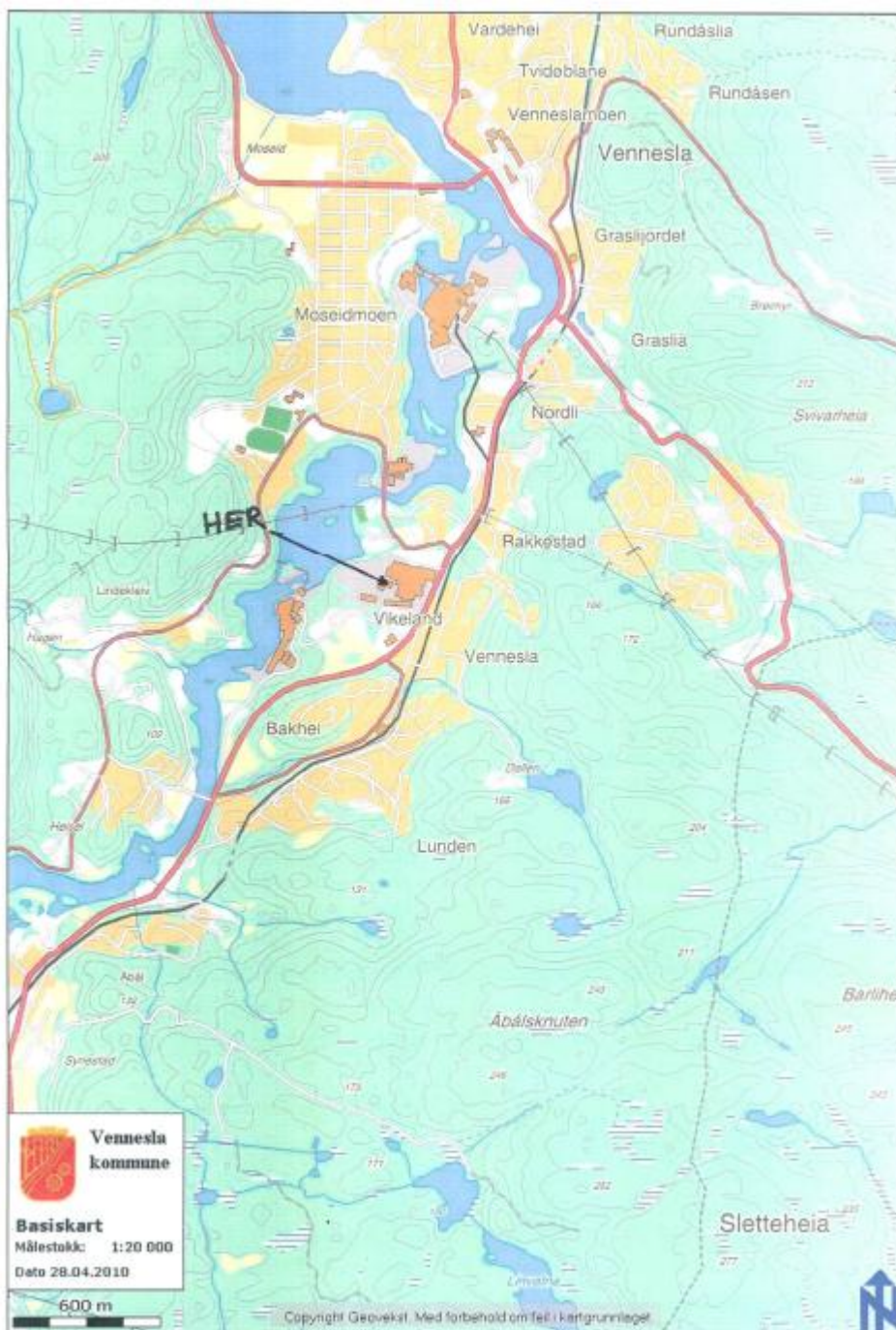
## 2 Utslippsdata

Anlegget består av to gassfyrte varmekjeler med separate piper. Tekniske data i Tabell 2 er gitt av oppdragsgiver.

Tabell 2: Anleggsdata – utslipp pr. kjel (pipe).

Røykgassmengde	13 059 Nm <sup>3</sup> /h
Røykgasstemperatur	60 C
Skorsteinsdiameter	750 mm
Utslippshastighet	10 m/s
NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )*	100 mg/Nm <sup>3</sup> (0,36 g/s)

\*NO<sub>x</sub> vektet som NO<sub>2</sub>



Figur 1: Anleggets plassering.

### 3 Meteorologi

De meteorologiske forholdene er kritiske for spredning av utslipp til luft. Spredningsforholdene kan klassifiseres i tre klasser; ustabile, nøytrale og stabile/lett stabile atmosfæriske forhold. Nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av stabilitetsklassene.

Ustabile atmosfæriske forhold forekommer oftest om dagen og om sommeren, ved klarvær med sterk solinnstråling og svak til middels vindstyrke. Da varmer solen opp bakken, og det dannes vertikale turbulente luftstrømmer som gir god

vertikal spredning av avgassene. For utslipp i bakkenivå vil disse fortynnes raskt, mens det for skorsteinsutslipp kan forekomme høye konsentrasjoner nær utslippet på grunn av kortvarige nedslag av avgass.

Nøytrale atmosfæriske forhold forekommer ved høye til moderate vindstyrker og oftest ved overskyet vær. Høy vindstyrke og god mekanisk blanding gir moderat til god horisontal og vertikal fortynning av avgassene.

Stabile/lett stabile atmosfæriske forhold er typisk for stille klare netter og vintersituasjoner med avkjøling av bakken og det nederste luftlaget. Temperaturen øker med høyden over bakken og dette gir dårlig vertikalspredning i det stabile laget. Når relativt varm luft fra sjø transporteres innover kaldt land, vil det nederste luftlaget stabiliseres. Dette gir dårlig spredning av røykfanen både vertikalt og horisontalt. For bakkeutslipp vil denne situasjonen være kritisk, idet den vertikale fortynningen er liten. For skorsteinsutslipp vil liten vertikal spredning føre til at utslippet først når ned til bakken langt fra utslippet.

## 4 Spredningsberegninger

Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i avgassen er normalfordelt horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen (Bøhler, 1987). Beregningene er utført for ustabile, nøytrale, lett stabile og stabile atmosfæriske forhold. Det er tatt hensyn til nærliggende eksisterende bygningsmasse og topografiske forhold.

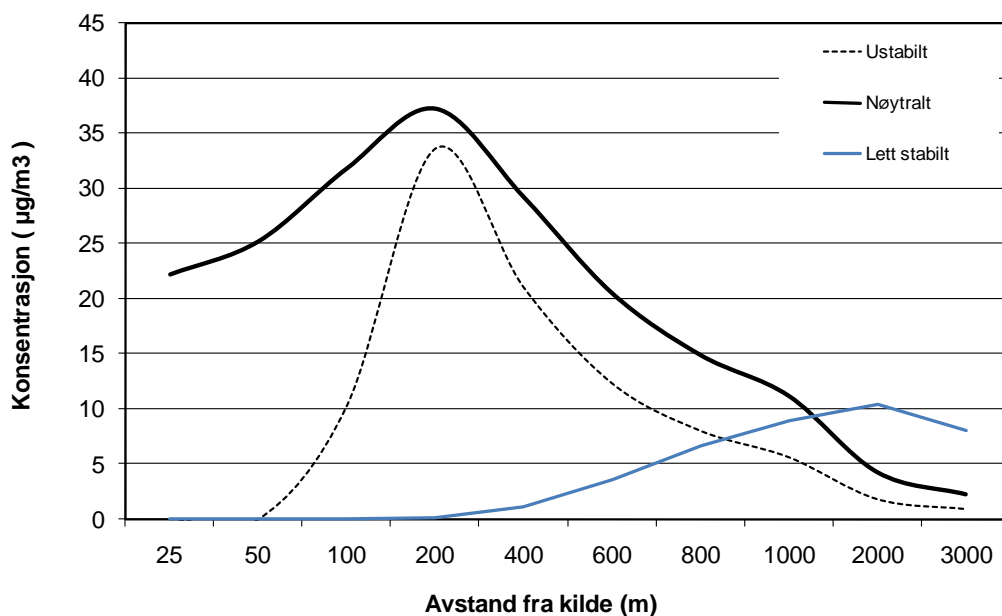
Spredningsberegningene er gjennomført med utslipp gitt pr. tidsenhet, og konsentrasjoner i omgivelsene er gitt i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 5 Maksimale timeverdier

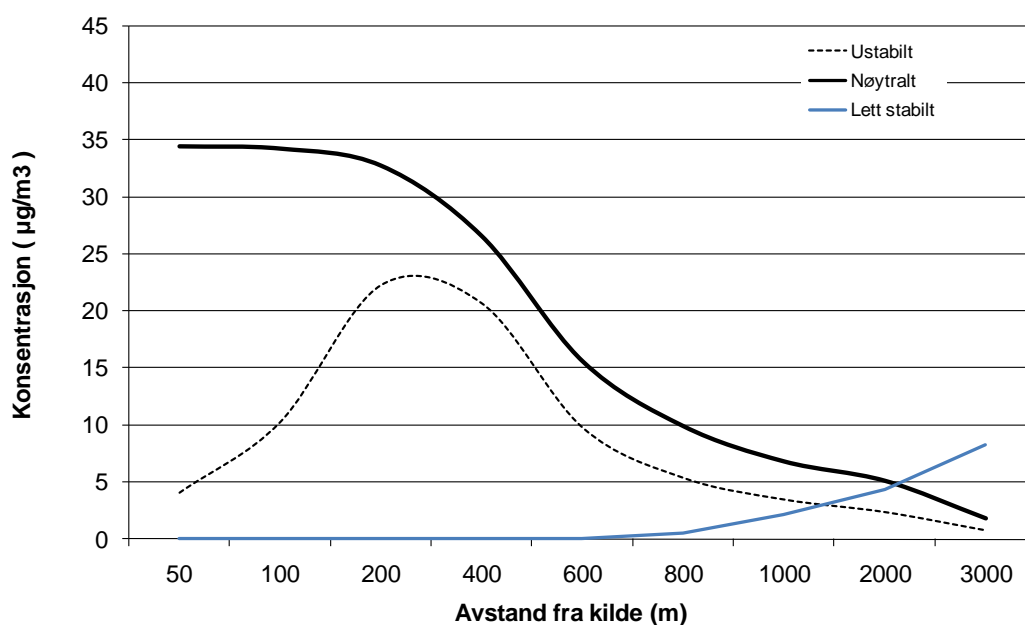
Den eneste komponenten som kan gi bidrag over grenseverdier for luftkvalitet er  $\text{NO}_2$ . Krav til nye anlegg er at bidraget til forurensning ikke skal være mer enn halvparten av forskjellen mellom luftkvalitetskriteriet ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) og "bakgrunnsbelastning" i området ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  –anslag på grunnlag av lokalitet). Tillatt bidrag fra anlegget blir dermed  $45 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ .

Planlagt utslipp går gjennom to piper. Nødvendig pipehøyde blir 28 m over bakkenivå, og maksimalt bidrag av  $\text{NO}_2$  blir da  $37 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$  som timemiddel ca. 200 m fra utslippspunkt ved vind 5 m/s og nøytrale spredningsforhold. Ved å føre utslippet gjennom en pipe, kan nødvendig pipehøyde reduseres til 26 m. Maksimalbidraget fra anlegget vil da avta til  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ca. 25-50 m fra utslippspunktet ved nøytrale atmosfæriske forhold og sterk vind (13 m/s).

Bakgrunnskonsentrasjonene er vanligvis høyest i kaldværsperioder med stabile atmosfæriske forhold, og da vil bidraget fra fyringsanlegget i bakkenivå bli redusert til mindre enn  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  opptil 1,5 km fra anlegget. Grunnen til dette er at det ved stabile atmosfæriske forhold er svak vind som i liten grad klarer å få utslipp fra en høy pipe ned til bakkenivå.



Figur 2a: To skorsteiner (skorsteinshøyde 28 m):  
 $NO_2$ -bidrag til bakkekonsentrasjon. Røykgassmengde  $26\ 118\ Nm^3/h$ , og  
 avgasshastighet  $10\ m/s$ .  $0,72\ g\ NO_2/s$ .



Figur 2b: En skorstein (skorsteinshøyde 26 m):  
 $NO_2$ -bidrag til bakkekonsentrasjon. Røykgassmengde  $26\ 118\ Nm^3/h$ , og  
 avgasshastighet  $20\ m/s$ .  $0,72\ g\ NO_2/s$ .




## 6 Konklusjon

Basert på oppdragsgivers opplysninger om anleggets utforming og utslipp, kan det konkluderes at med en pipehøyde på 28 meter for 2 piper eller 26 meter for en pipe vil maksimalt bidrag fra anlegget ligge under anslått krav. Kravet er blitt beregnet til  $45 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ , for timemiddel konsentrasjon, basert på eksisterende kunnskap for bakgrunns konsentrasjon.

## 7 Referanser

Bøhler, T. (1987) Users guide for the Gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87).

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 31/2010	ISBN: 978-82-425-2228-3 (trykt) 978-82-425-2229-0 (elektronisk)	
		ISSN: 0807-7207	
DATO 9. juni 2010	SIGN. 	ANT. SIDER 7	PRIS NOK 150.-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra Huntonit AS i Vennesla		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-110084	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Helge Håland	
OPPDRAGSGIVER Huntonit AS Postboks 21 4701 VENNESLA			
REFERAT Det er utført sprednings- og skorsteinshøydeberegninger for utslipp fra gassfyrte varmekjeler hos Huntonit AS i Vennesla. Maksimale bakkekonsentrasjoner vil ligge under anbefalt retningslinje ved oppgitte anleggsdata og anbefalt pipehøyde.			
TITLE Dispersion calculations of NO <sub>2</sub> emission and stack height calculations from a gas fueled incinerator at Vennesla			
STIKKORD Utslipp	Spredningsberegninger	Nitrogendioksid	
ABSTRACT (in engelsk) Dispersion calculations and stack height calculations have been carried out for emissions from a gas fueled incinerator at Vennesla. Contribution to NO <sub>2</sub> -concentrations from the facility will be acceptable with input data used and recommended stack height.			

\* Kategorier  
A Åpen – kan bestilles fra NILU  
B Begrenset distribusjon  
C Kan ikke utleveres

REFERANSE: O-110084  
DATO: JUNI 2010  
ISBN: 978-82-425-2228-3 (trykt)  
978-82-425-2229-0 (elektronisk)

NILU er en uavhengig stiftelse etablert i 1969. NILUs forskning har som formål å øke forståelsen for prosesser og effekter knyttet til klimaendringer, atmosfærens sammensetning, luftkvalitet og miljøgifter. På bakgrunn av forskningen leverer NILU integrerte tjenester og produkter innenfor analyse, overvåkning og rådgivning. NILU er opptatt av å opplyse og gi råd til samfunnet om klimaendringer og forurensning og konsekvensene av dette.

REFERANSE: O-110084  
DATO: JUNI 2010  
ISBN: 978-82-425-2228-3 (trykt)  
978-82-425-2229-0 (elektronisk)

NILU er en uavhengig stiftelse etablert i 1969. NILUs forskning har som formål å øke forståelsen for prosesser og effekter knyttet til klimaendringer, atmosfærens sammensetning, luftkvalitet og miljøgifter. På bakgrunn av forskningen leverer NILU integrerte tjenester og produkter innenfor analyse, overvåkning og rådgivning. NILU er opptatt av å opplyse og gi råd til samfunnet om klimaendringer og forurensning og konsekvensene av dette.



Norsk institutt for luftforskning  
Norwegian Institute for Air Research