

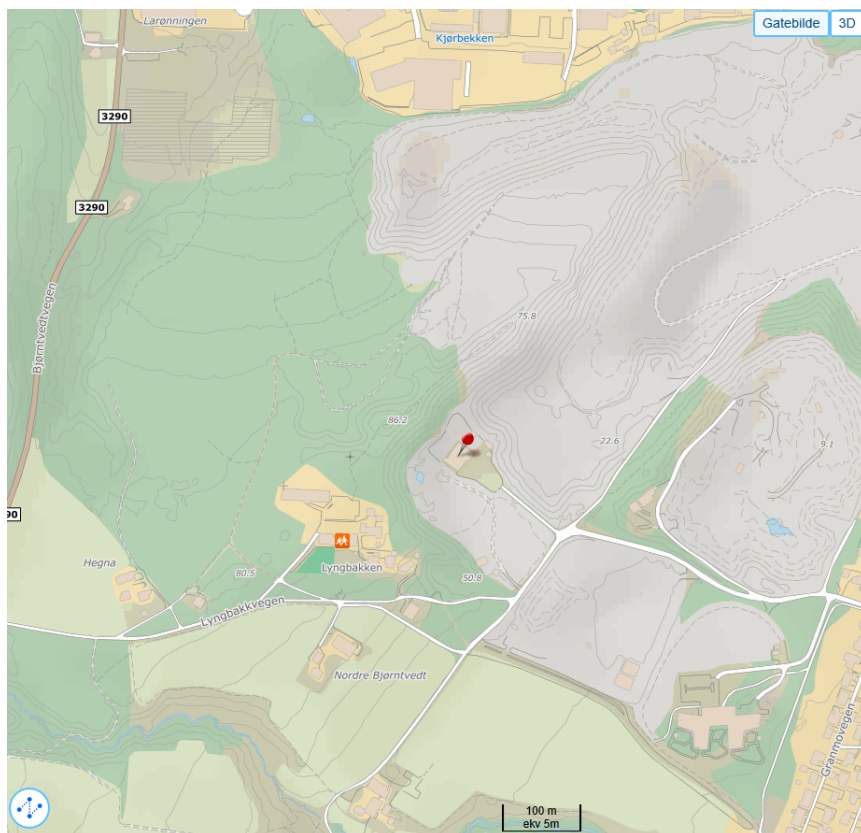
NOTAT

Til: Per Sætersdal
Kopi:
Fra: NILU v/ Dag Tønnesen
Dato: Kjeller, 29.01.2020
Ref.: 119040-10

Spredning av røykgass fra Smådyrkrematoriet

Innledning

Smådyrkrematoriet AS skal skifte ut sine ovner, og har i den forbindelse fått pålegg om å søke utslippstillatelse. I forbindelse med søknaden har NILU blitt bedt om å gjennomføre en spredningsanalyse av røykgassen. Krematoriet har adresse lyngbakkveien 90 i Skien, se figur 1.



Figur 1: Krematoriets plassering

Deltaker i CIENS og Framsenteret/Associated to CIENS and the Fram Centre – ISO-sertifisert etter/ISO certified according to NS-EN ISO 9001/ISO 14001

NILU – Norsk institutt for luftforskning
Hovedkontor/Main Office:
PO Box 100, NO-2027 KJELLER, Norway
Tlf./Phone: +47 63 89 80 00/Fax: +47 63 89 80

NILU – Norsk institutt for luftforskning
Framsenteret / The Fram Centre
PO Box 6606 Langnes, NO-9296 TROMSØ, Norway
Tlf./Phone: +47 77 75 03 75

E-mail: nilu@nilu.no
Internet: www.nilu.no
Bank: 5102.05.19030
Foretaksnr./Enterprise no.: 941705561

Inngangsdata

Data for utslipp er hentet fra utslippsmålinger utført på et tilsvarende anlegg i USA. Data for pipe- og bygningsdimensjoner er oversendt fra oppdragsgiver. Bearbejdede data for utslippsrater, avgassmengder, røykgasstemperatur og vertikalhastighet basert på testmålingene er vist i tabell 1. Fysiske data for skorsteinen og bygningen er vist i samme tabell. Målinger av avgasskonsentrasjoner i testmålingen ble utført for nitrogenoksider (NO_x) og svevestøv med diameter mindre enn 10 µm (PM₁₀). NO_x består hovedsaklig av NO og NO₂. NO vil reagere forholdsvis raskt med ozon (O₃) og danne NO₂. Da sammensetningen av NO_x fra anlegget ikke er kjent er all NO_x regnet som NO₂ i spredningsberegningene.

Tabell 1: Utslippsdata og skorsteinsdata for Smådyrkrematoriet.

Parameter	Enhet	Verdi
Utslippsrate PM ₁₀	g/s	0,4
Utslippsrate NO _x (regnet som NO ₂)	g/s	0,022
Avgasstemperatur	° C	505
Agassmengde	m ³ /s	2,0
Vertikalhastighet røykgass	m/s	10,3
Pipehøyde	m.o.b.	8,5
Innvendig pipediameter	m	0,5
Bygningshøyde	m	6
Bygningsbredde	m	10

Data for meteorologiske forhold i området er hentet fra nettstedet klima.met.no, for målestasjonen Ås i Porsgrunn og Giteryggen, Skien. Figur 2 og figur 3 viser vinddata fra henholdsvis Geiteryggen (nordvest for krematoriet) og fra Ås i Porsgrunn (sør-sørøst for Krematoriet). Vindmålingene fra Geiteryggen viser framherskende vindretning fra vest, målingene fra Ås viser lav forekomst av vind fra vest og høy forekomst av vind fra nordvest. Ved krematoriet går det et høydedrag fra på vestsiden. Den lokale topografien vil trolig føre til vesentlig mindre forekomst av vind fra vest og nordvest enn det som er målt ved de to målestasjonene.

Wind rose, frequency distribution of wind

Winddirection divided in sectors of 30°

Frequency distribution of wind speed in percent %

Wind speed (m/s)

- > 20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Calm (%)

1

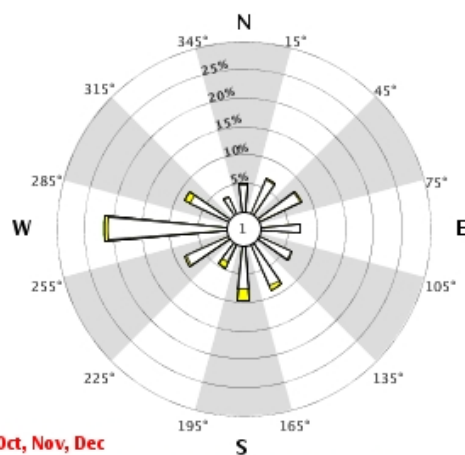


Year: 2013 - 2016

Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec

Hour: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)

30420 SKIEN - GEITERYGGEN



Figur 2: Midlere fordeling av vindretning og vindstyrke, 3 ½ års målinger fra Geiteryggen. Kilde Met.no.

Wind rose, frequency distribution of wind

Wind direction divided in sectors of 30°

Frequency distribution of wind speed in percent %

Wind speed (m/s)

- > 20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Calm (%)

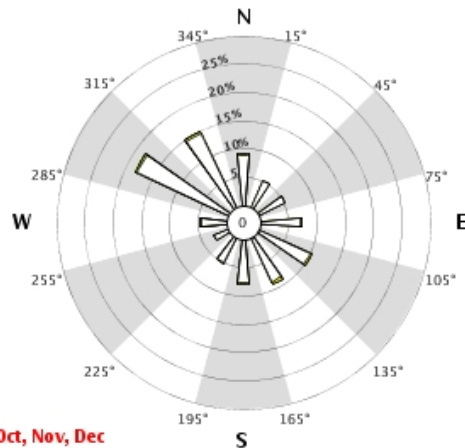


Year: 2013 - 2018

Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec

Hour: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)

30255 PORSGRUNN - ÅS



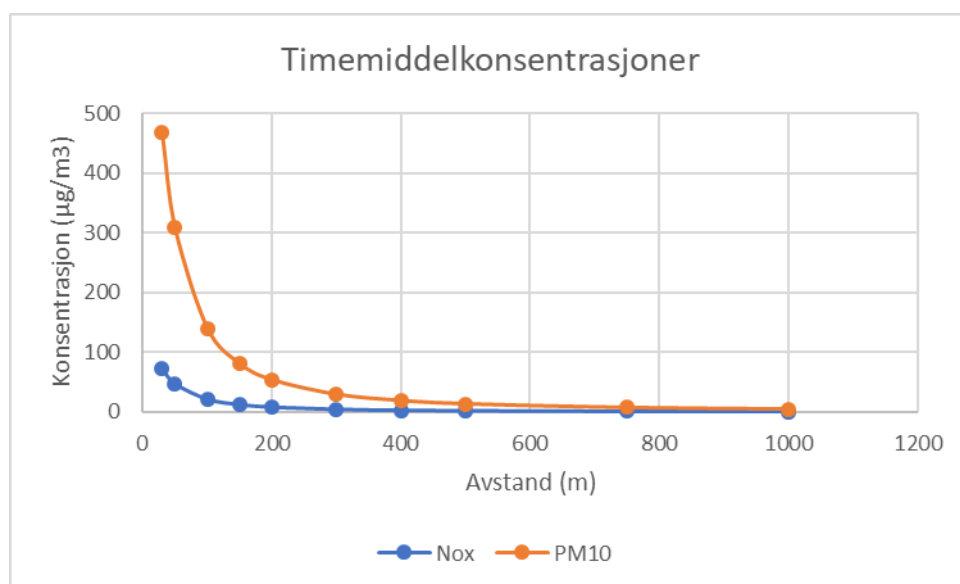
Figur 3: Midlere fordeling av vindretning og vindstyrke, 5 ½ års målinger fra Ås. Kilde Met.no.

Spredningsmodellering

NILU har benyttet den Gaussiske stasjonære spredningsmodellen CONCX for å beregne konsentrasjoner i bakkenivå som følge av utslippet. Modellen er beskrevet på nettstedet

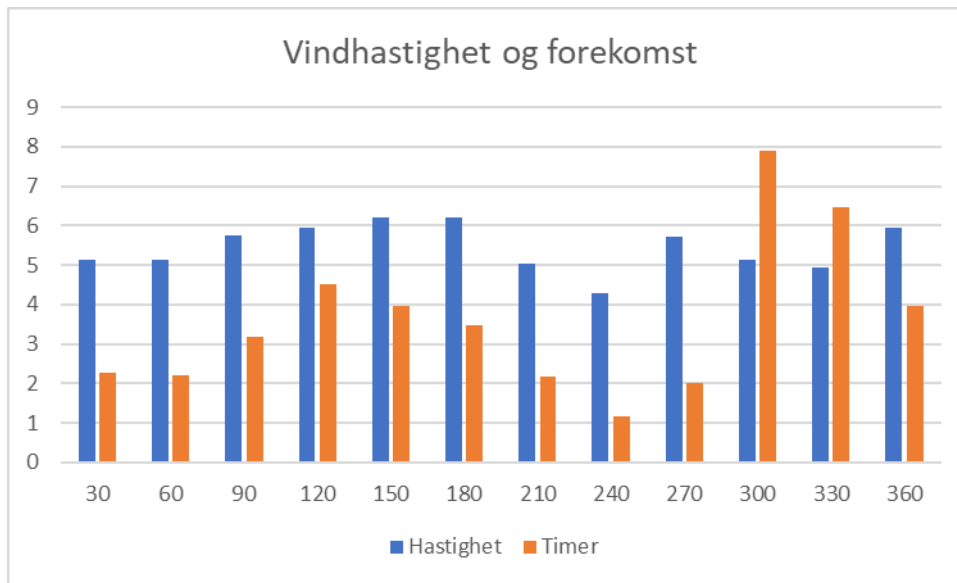
<http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Modeller/MODELLOVERSIKT/CONCX.aspx>

Pipehøyden er lav i forhold til bygningshøyden. Dette medfører at når vindhastigheten er nær den vertikale røykgasshastigheten vil røyken presses ned mot bakken, og det blir dårlig spredning og relativt høye konsentrasjoner. For den aktuelle pipehøyden og røykgasshastigheten skjer dette ved vindhastigheter over 8 m/s. Maksimale timemiddelkonsentrasjoner intreffer ved vindstyrke på 8 m/s. Bakkekonsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ for denne vindstyrken er vist i figur 4.



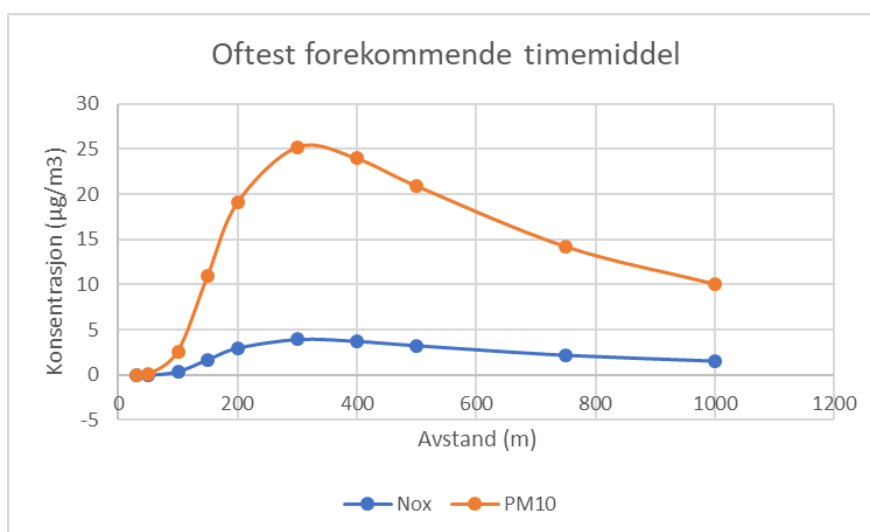
Figur 4: Maksimale timemiddelkonsentrasjoner av PM₁₀ og NO₂ i bakkenivå som funksjon av avstand fra anlegget.

Utslippsraten av NO₂ er såpass lav at konsentrasjonen er lavere enn anbefalt luftkvalitetskriterie på 100 µg/m³ allerede på 30 m avstand fra utslippet, og under 50 µg/m³ 50 m fra utslippet. Timemiddelkonsentrasjonene av PM₁₀ kan imidlertid bli høyere enn grenseverdi for døgnmiddelkonsentrasjon på 50 µg/m³ ut til 250 m avstand fra utslippet. Ved vind fra nordøst kan dette medføre at det blir høy belastning av svevestøv ved de nærmeste naboene. Basert på de meteorologiske målingene vil imidlertid denne spredningssituasjonen inntreffe svært sjelden, så maksimal døgnmiddelkonsentrasjon ved nærmeste nabo vil være vesentlig lavere. Beregning av 99,5 prosentil vindhastighet (0,5 % av vindhastighetene er større) og antall timer denne forekommer årlig for 12 retningssektorer er gjennomført for målingene fra Ås. Resultatene er vist i figur 5.



Figur 5: Antall timer årlig forekomst og tilhørende vindhastighet for 12 vindretningssektorer. Måleserie fra Ås.

For vind fra krematoriet mot nærmeste nabo (sektor 60 grader) vil vind med hastighet over 5 m/s forekomme 2 til 3 timer i året. Figur 6 viser konsentrasjoner som funksjon av avstand fra utslippet for de mest vanlige spredningsforholdene. Maksimal timemiddelkonsentrasjon av PM₁₀ er da under 30 µg/m³, og tilsvarende døgnmiddelverdi vil være nær 2/3 av timemiddelkonsentrasjonen i perioder med liten variasjon i spredningsforholdene.



Figur 6: Timemiddelkonsentrasjoner ved oftest forekommende vindstyrke.

Konklusjon

Til tross for at pipehøyden er lav i forhold til bygningshøyden er utslippet såpass lite at forurensningsbelastningen ved nærmeste nabo vil være lav. Kortvarige høye konsentrasjoner med forekomst 4 til 5 timer i året kan imidlertid inntreffe. Forurensningsbidraget fra anlegget vil være vesentlig lavere enn grenseverdiene for NO_2 og PM_{10} ved nærmeste nabo.