

Spredningsberegninger

Aass bryggeri

Status: **For kommentar hos oppdragsgiver**

Dato: 29.08.2012

Utarbeidet av: **Stine Belgum Torstensen**

Oppdragsgiver: Skagerak Naturgass

Rapport

Oppdragsgiver:	Skagerak Naturgass	Dato:	29.08.2012
Prosjektnavn:	Spredningsberegninger Aass bryggeri	Dok. ID:	31168-015-1.0
Tittel.:	Spredningsberegninger		
Deres ref:	Aass bryggeri v/Christian Aass		
Utarbeidet av:	Stine Belgum Torstensen		
Kontrollert av:	Dag Borgnes		
Status:	For kommentar hos oppdragsgiver		
Sammendrag:			

I forbindelse med ombygging av kjel hos Aass bryggeri fra olje til gass som brensel, har Norsk Energi på vegne av Skagerak Naturgass beregnet bakkekonsentrasjonsbidrag fra eksisterende skorstein. Det er også utført supplerende modelleringer for alternative utforminger av skorsteinen.

Spredningsberegningene er utført ved hjelp av spredningsberegningsprogrammet "Breeze Aermod" som bygger på modeller utarbeidet av Environmental Protection Agency (EPA). "Breeze Aermod" gir mulighet for å benytte steds spesifikke terreng- og meteorologidata. Det er beregnet for et "worst case" mht. utslipp, dvs. med utslippskonsentrasjon tilsvarende utslippsgrenseverdi og maksimal effekt på kjelen.

Kapittel 27 i Forurensningsforskriften angir at skorsteinshøyden skal beregnes slik at bidraget fra forbrenningsanlegget/ fyringsenheten *normalt* ikke overskrider 50 % av differansen mellom bakgrunnsverdiene og maksimalt tillatte grenser for luftkvalitet, jf. Forurensningsforskriftens kapittel 7. Ved beregning av nødvendig skorsteinshøyde har vi benyttet 50%-regel basert på luftkvalitetskriteriet for NO₂ ((100-bakgrunnskonsentrasjon)/2). Dette samsvarer med foreslått endring i forurensningsforskriften.

Det er benyttet estimat vedrørende bakgrunnskonsentrasjoner av NO₂ i området. For dette anlegget er NO₂ den utslippparameter som gir bakkekonsentrasjoner nærmest luftkvalitetskriteriet. Bakgrunnskonsentrasjonen av NO₂ er konservativt vurdert til 35 µg/m³. Luftkvalitetskriteriet for NO₂ timemiddel er 100 µg/m³. Dette gir en anbefalt tilleggsbelastning på 33 µg/m³. Siden varmesentralen ved Aass bryggeri her har gjort en ombygging, vil målte bakgrunnsverdier i området allerede inneholde bidraget som til nå har vært fra anlegget.

Beregningene er utført med dagens skorsteinshøyde på 24,4 meter. Ved å legge til grunn målte verdier for utslippet gir dette et maksimalt bakkekonsentrasjonsbidrag på 29 µg/m³ i boligområder eller der det normalt oppholder seg mennesker. Dette er *lavere* enn maksimalt anbefalt tilleggsbelastning selv om man legger til grunn at all NO_x konverteres til NO₂. Dersom utslippsgrenseverdi fra Forurensningsforskriften på 170 mg/Nm³ legges til grunn, vil maksimalt timemiddelbidrag bli 51 µg/m³, som er høyere enn tillatt tilleggsbidrag når 50% regel legges til grunn. Anleggets utslippsbidrag forventes å være betydelig redusert etter omlegging fra olje til gass, og er dermed ikke for tilleggsbidrag å regne.

Spredningsberegningene er konservative, noe som fremgår av følgende:

- Det er forutsatt at all NO_x foreligger som NO₂. Dette gir et overestimat for beregnet bidrag
- De meteorologiske forhold som gir maksimale bakkekonsentrasjoner vil opptre sjeldent
- Utslippsmengdene som er benyttet i beregningene er maksimale kortvarige utslipp
- Kombinasjonen av ugunstigste meteorologiske forhold og maksimal last på anlegget vil inntreffe svært sjelden

Effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi

Innhold

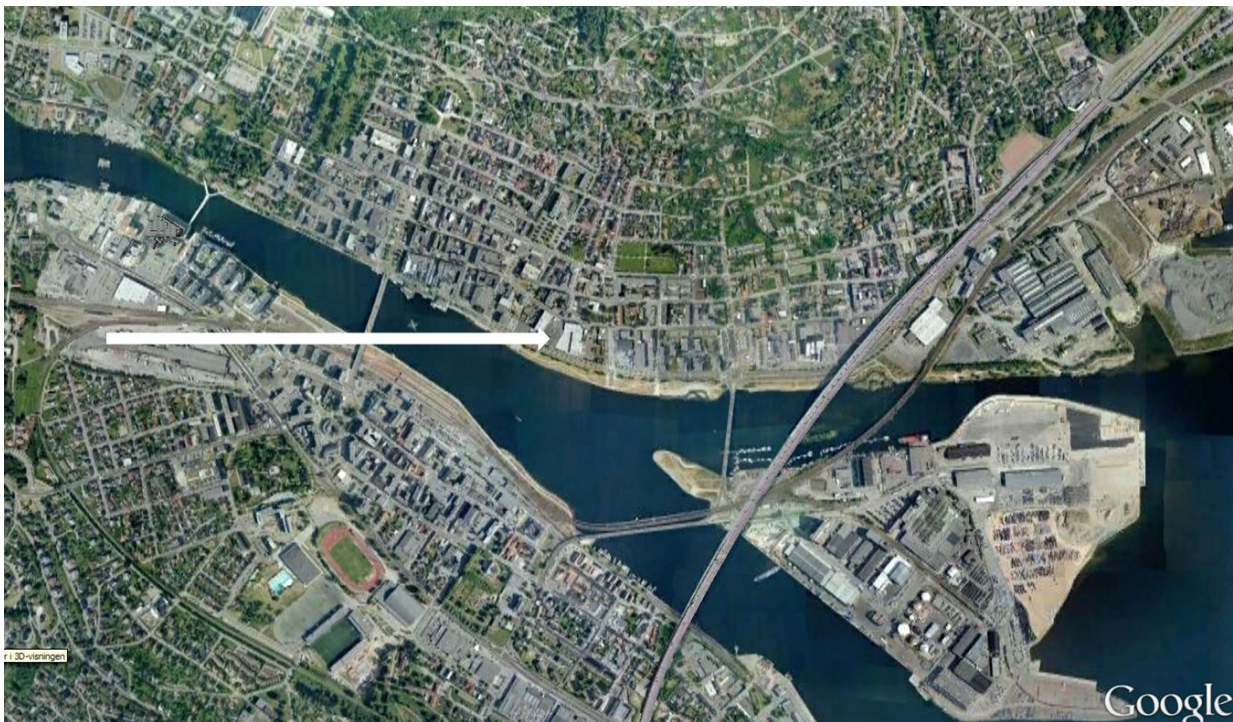
1	Innledning	4
2	Lokalisering	4
3	Beregningsforutsetninger	5
4	Bakgrunnskonsentrasjoner	5
5	Grenseverdier, nasjonale mål og luftkvalitetskriterier	6
6	Meteorologi og spredning	7
6.1	Metodikk	7
6.2	Meteorologi og spredning	7
7	Resultater	9

1 Innledning

Norsk Energi har på oppdrag fra Skagerak Naturgass beregnet maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag fra utslipp til luft fra varmesentral på Aass bryggeri i Drammen kommune. Beregningene er utført for 6,5 MW avgitt effekt, med naturgass.

2 Lokalisering

Varmesentralen er lokalisert midt i bygningsmassen til bryggeriet som vist i Figur 1, ved hvit pil, og beregningene er gyldige kun for denne lokaliteten.



Figur 1 Lokalisering av Aass bryggeri

3 Beregningsforutsetninger

Tabell 1 viser beregningsforutsetninger.

Tabell 1 Beregningsforutsetninger

	Enhet	Gasskjel (LPG)	Gasskjel (LPG)
Avgitt effekt	MW	6,5	6,5
Termisk virkningsgrad	%	91	91
Oksygenkons. i røykgass	Vol %	3	3
NO _x -konsentrasjon (som NO ₂) ¹	mg/Nm ³ , 3 % O ₂	170	110
NO _x -utslipp (som NO ₂)	g/s	0,35	0,22
Røykgasstemperatur	°C	120	120
Skorsteinsdiameter	m	0,7	0,7
Skorsteinshøyde	m	24,4	24,4
Røykgasshastighet	m/s	9	9

¹Utslippskonsentrasjonene som er benyttet i spredningsberegningen er både utslippsgrenseverdien på 170 mg/Nm³ for denne type anlegg, samt målt verdi 110 mg/Nm³ under testkjøring

Tabell 2 Alternative beregningsforutsetninger – endret diameter og hastighet

	Enhet	Gasskjel (LPG)	Gasskjel (LPG)
Avgitt effekt	MW	6,5	6,5
Termisk virkningsgrad	%	91	91
Oksygenkons. i røykgass	Vol %	3	3
NO _x -konsentrasjon (som NO ₂)	mg/Nm ³ , 3 % O ₂	170	110
NO _x -utslipp (som NO ₂)	g/s	0,35	0,2
Røykgasstemperatur	°C	120	120
Skorsteinsdiameter	m	0,45	0,45
Skorsteinshøyde	m	24,4	24,4
Røykgasshastighet	m/s	20	20

Rundt varmesentralen ligger det fabrikkbygninger. Røyknedslag som følge av bygningsturbulens er ivaretatt i beregningene.

4 Bakgrunnskonsentrasjoner

For å vurdere resultatene fra spredningsberegningen trenger vi et estimat for bakgrunnskonsentrasjon timemiddel. Med bakgrunnskonsentrasjon i denne sammenheng menes bakkekonsentrasjonsnivå som er relevant for et større område (ikke nær trafikkerte veier).

Drammen kommune har flere målestasjoner i sentrum, en av disse er definert som bakgrunnstasjon, og er plassert på et tak rett ved Aass bryggeri. En kort oppsummeringsrapport for 2011¹ viser blant annet resultater for måling av NO₂. Rapporten viser at det kun har vært målt en overskridelse av grenseverdien på 200 µg/m³ i 2011. Fra tidligere gjennomførte spredningsberegninger i det samme området, har vi innhentet data som viser gjennomsnittlige timemiddelverdier på 30-40 µg/m³. På basis av dette benytter vi bakgrunnskonsentrasjonen av NO₂ på 35 µg/m³ i spredningsberegningene.

¹ http://www.luftkvalitet.info/Libraries/Rapporter/Drammen_desember_og_%c3%a5r_2011.sflb.ashx

5 Grenseverdier, nasjonale mål og luftkvalitetskriterier

Myndighetene har angitt grenseverdier, mål og luftkvalitetskriterier² for konsentrasjoner av bl.a. NO₂ og støv (PM₁₀) i uteluft. Grenseverdiene er gitt i kapittel 7 i Forurensningsforskriften³. Ut fra hensynet til helse og miljø for bybefolkningen er det satt opp nasjonale mål for lokale luftforurensningskonsentrasjoner⁴. De anbefalte luftkvalitetskriteriene gitt av KLIF og Folkehelse angir eksponeringsnivåer som man ut fra nåværende viten antar at befolkningen kan utsettes for uten at alvorlige helsevirkninger oppstår⁵. Tabell 3 viser grenseverdier, nasjonale mål og luftkvalitetskriterier for NO₂.

Tabell 3 Grenseverdier og luftkvalitetskriterier for NO₂ og svevestøv, PM₁₀

	Parameter	Enhet	Midlingstid		
			1 time	24 timer	1 år (6 mnd)
Forurensningsforskriften kap. 7	NO ₂	µg/m ³	200 ¹⁾		40
	Svevestøv, PM ₁₀	µg/m ³		50 ²⁾	40
Anbefalte luftkval.kriterier (KLIF/Folkehelse)	NO ₂	µg/m ³	100	75	50 (6 mnd)
	Svevestøv, PM ₁₀	µg/m ³		35	

¹⁾ Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 18 ganger pr. kalenderår

²⁾ Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 35 ganger pr. år

KLIF anbefaler at utslippet fra et nytt anlegg ikke skal øke bakkekonsentrasjonen med mer enn 50 % av differansen mellom KLIF's anbefalte luftkvalitetskriterier og bakgrunnskonsentrasjonen.

Kapittel 27 i Forurensningsforskriften angir at skorsteinshøyden skal beregnes slik at bidraget fra forbrenningsanlegget/fyringsenheten normalt ikke overskrider 50 % av differansen mellom bakgrunnsverdiene og maksimalt tillatte grenser for luftkvalitet, jf. Forurensningsforskriftens kapittel 7.

For dette anlegget er NO₂ den utslippspareparameter som gir bakkekonsentrasjoner nærmest luftkvalitetskriteriet.

Luftkvalitetskriteriet for NO₂ timemiddel er 100 µg/m³. Dette gir en anbefalt tilleggsbelastning på $(100-35)/2 = 33$ µg/m³.

² Luftkvalitetskriterier: SFT (1992) *Virksomheter og luftforurensninger på helse og miljø. Rapport TA 848/1992*. Grenseverdier luftkvalitet: Forurensningsforskriften kap 7. <http://www.lovdata.no/for/sf/md/td-20040601-0931-020.html>

³ Forurensningsforskriften <http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/ltavd1/filer/sf-20090917-1219.html>

⁴ Samferdselsdepartementet (1998): Nye nasjonale resultatmål for luftkvalitet. St prp nr 1 (1998-99).

⁵ SFT (1998): Veiledning til forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy, SFT-veiledning 98:03, Statens forurensningstilsyn 1998.

6 Meteorologi og spredning

6.1 Metodikk

Spredningsberegningene er utført ved hjelp av programvaren ”Breeze AERMOD GIS Pro”, som er basert på anerkjente Gaussiske modeller utarbeidet av U.S. EPA.

Med AERMOD har vi beregnet maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag ved å benytte meteorologidata fra Berskog, som er bearbeidet bl.a. ved å legge inn overflateruhetsparametre.

Effekter av turbulens og levirvler bak bygninger ivaretas i beregningene. Vi har i tråd med retningslinjer for modellen lagt inn de nærmeste bygninger, og at det er en omkringliggende bebyggelse som fører til en bymessig overflateruhet. Terreffeffer er beregnet vha. digitale terrengdata.

NO_x-utslippet fra anlegget vil hovedsakelig foreligge som NO. Under påvirkning av sollys og ozon vil noe NO oksideres til NO₂ i nærområdet. I beregningene er det modellert med antakelsen om at all NO_x i utslippet foreligger som NO₂, noe som medfører et betydelig overestimat for NO₂ i nærområdene.

6.2 Meteorologi og spredning

Luftas stabilitetsforhold og vindhastighet har betydning for hvordan utslippene spres. Svak vind og ustabil atmosfære gir normalt maksimalkonsentrasjoner nær utslippet. Slike forhold vil det typisk være når det er sol om sommeren. Er atmosfæreforholdene nøytrale vil maksimalkonsentrasjonene forekomme lengre fra utslippet. Svak til moderat vind og stabil atmosfære (om vinteren og om natten på sommeren) gir normalt maksimalkonsentrasjoner langt fra utslippsstedet.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

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

Stille (%)

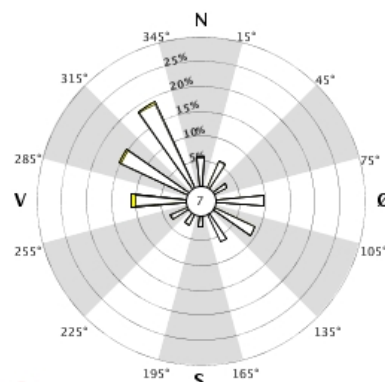
7



År: 2004 - 2011

jan, feb, mar, apr, mai, jun, jul, aug, sep, okt, nov, des
Tidspunkt: 1, 7, 13, 19 (NMT)

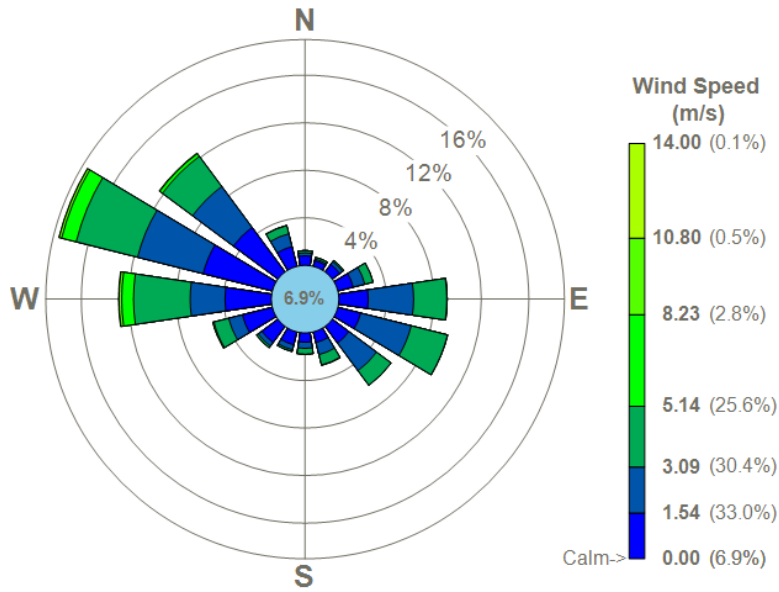
26900 DRAMMEN - BERSKOG



Figur 2 Vindrose med frekvensfordeling

Figuren viser at hyppigst forekommende vindretning er fra vest, vest/sydvest og vest/nordvest. Dette viser at vindretningene for en stor del følger dalføret.

Vindforholdene ved den aktuelle lokalitet vil avvike noe fra forholdene ved Berskog idet lokal topografi vil påvirke vindretningen.



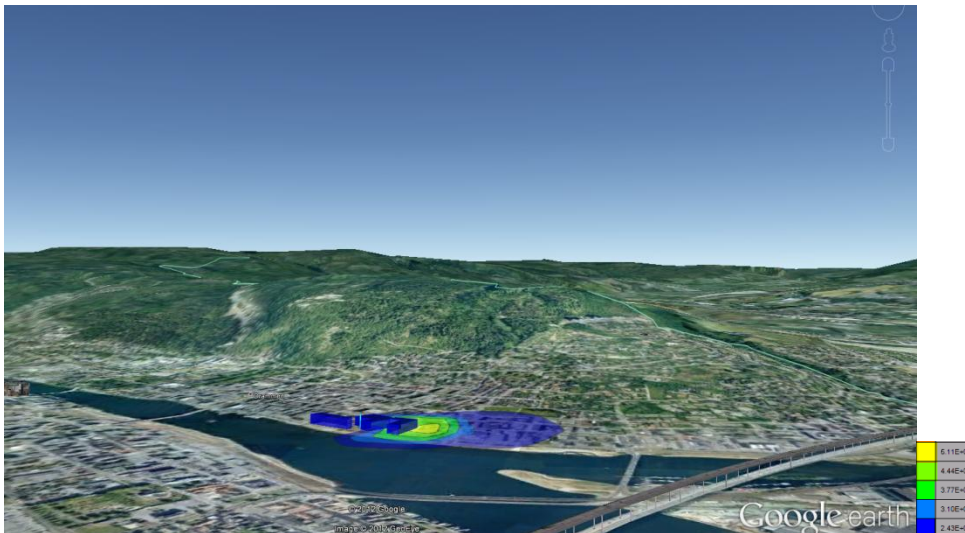
Figur 3 Vindrose for Berskog, frekvensfordeling vintermånedene 2007 benyttet i modellen

7 Resultater

Med de forutsetninger som er beskrevet i Beregningsforutsetninger, viser beregningene at maksimalt timemiddelbidrag blir som følger:

Skorsteinshøyde		24,4 m	
Utslippskonsentrasjon	mg/Nm ³	170	110
Utslipp	g/s	0,35	0,2
Røykgasshastighet	m/s	9	9
Skorsteinsdiameter	m	0,7	0,7
Maks bakkekonsentrasjonsbidrag, timemiddel	µg/m ³	51	29

Ved beregning med utslippskonsentrasjon som tillatt i Forurensningsforskriftens kapittel 27 på 170 mg/Nm³, vil maksimalt timemiddelbidrag ved ugunstigste meteorologiske situasjon være ca 51 µg/m³, og fordele seg som vist i Figur 4. Dette resultatet er høyere enn tillatt maksimalt bidrag for nytt anlegg når 50% regel benyttes, og man benytter de foran beskrevne bakgrunnskonsentrasjoner.



Figur 4 Maksimalt timemiddelbidrag ved 170 µg/m³

Garantiverdier for anlegget, samt målte verdier ved testkjøring, ligger betydelig lavere enn forskriftens grenseverdier. Ved å benytte 110 µg/Nm³ som utslippsverdi i modellering, dvs. noe over målt verdi på anlegget, blir maksimalt timemiddelbidrag ca 29 µg/m³, og dette er innenfor tillatt maksimalt tilleggssbidrag. Fordelingen er vist i Figur 5.



Figur 5 Maksimalt timemiddelbidrag ved 110 µg/Nm³

Det er også utført beregninger ved de alternative forutsetningene som er nevnt under Beregningsforutsetninger, men en reduksjon av skorsteinsdiameter og påfølgende økt røykgasshastighet har liten innvirkning på maksimal timemiddelverdi. Det vil imidlertid være å anbefale at røykgasshastigheten holdes så høy som mulig for å minimere nedslag av røykgass pga. bygningsturbulens.

Spredningsberegningene er konservative, noe som fremgår av følgende:

- Det er forutsatt at all NO_x foreligger som NO₂. Dette gir et overestimat for beregnet bidrag
- De meteorologiske forhold som gir maksimale bakkekonsentrasjoner vil opptre sjeldent
- Utslippsmengdene som er benyttet i beregningene er maksimale kortvarige utslipp
- Kombinasjonen av ugunstigste meteorologiske forhold og maksimal last på anlegget vil inntreffe svært sjelden