

Spredningsberegninger biokjeler

Bergene Holm AS

Status: **Endelig utgave**
Dato: 20.06.2012
Utarbeidet av: **Dag Borgnes**
Oppdragsgiver: Bergene Holm AS

Rapport

Oppdragsgiver: **Bergene Holm AS**

Dato: 20.06.2012

Prosjektnavn:

Dok. ID: 30875-003-1.1

Tittel.: **Spredningsberegninger biokjeler**

Deres ref: Johan Mørland

Utarbeidet av: Dag Borgnes

Kontrollert av: Stine Torstensen

Status: Endelig utgave

Sammenheng:

Norsk Energi har på oppdrag fra Bergene Holm AS beregnet nødvendig skorsteinshøyde og maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag for utslipp av NO_x fra 2x5 MW biokjel på Jordøya i Åmli kommune.

Spredningsberegningene er utført ved hjelp av spredningsberegningsprogrammet AERMOD som bygger på modeller utarbeidet av US Environmental Protection Agency (USEPA). Det er benyttet "screening" meteorologidata fra AERSCREEN. Med "screening" meteorologidata er det ikke behov for lokale meteorologidata til modellberegningen. Spredningsberegningene er utført for et "worst case" mht. utslipp, dvs. med utslipp tilsvarende maksimal timemiddelverdi, og maksimal last på kjelene.

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.

Det er benyttet estimat vedrørende bakgrunnskonsentrasjoner av NO_2 i området. For dette anlegget er NO_2 den utslippparameter som gir bakkekonsentrasjoner nærmest luftkvalitetskriteriet. Bakgrunnskonsentrasjonen er vurdert til $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Luftkvalitetskriteriet for NO_2 timemiddel er $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette gir en maksimalt anbefalt tilleggsbelastning på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Beregningene er utført for flatt terreng, og for worst case meteorologiske forhold. Det er tatt hensyn til de høyeste bygningene i nærområdet.

Skorsteinshøyde på 38 meter ga maksimalt timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag på $35 \mu\text{g NO}_2 / \text{m}^3$ ved ugunstigste meteorologiske forhold. Dette er innenfor maksimalt anbefalt tilleggsbidrag og tilsier dermed at det er nødvendig med skorsteinshøyde på 38 meter.

Spredningsberegningene er konservative, noe som fremgår av følgende:

- Det er lagt til grunn at all NO_x i utslippet foreligger som NO_2 . Dette medfører et overestimat for NO_2 i nærområdene
- De meteorologiske forhold som gir maksimale bakkekonsentrasjoner vil opptre sjelden
- Kombinasjonen av ugunstige meteorologiske forhold og maksimal last på anlegget vil inntreffe svært sjelden.

Effektiv, miljøvennlig og sikker utnyttelse av energi

Årsmiddelverdiene for området omkring anlegget vil være vesentlig lavere enn de beregnede maksimale timemiddelverdiene på grunn av lavere utslipp og variasjoner i vindretning, vindstyrke og stabilitet. Tidligere gjennomførte beregninger i forbindelse med andre prosjekter har gitt maksimale årsmiddelverdier på inntil 10 % av maksimal timemiddel, og dermed langt lavere enn aktuelle grenseverdier.

Innhold

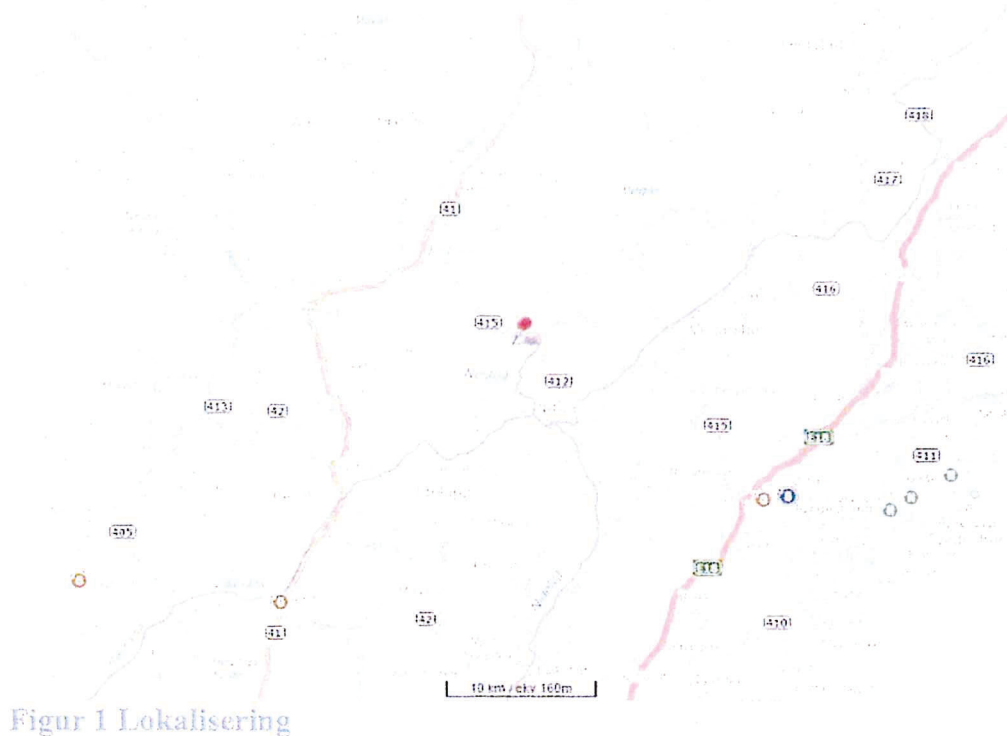
1	Innledning	5
2	Lokalisering og bygningshøyder	5
3	Tekniske data	7
4	Meteorologi og spredning	7
5	Bakgrunnskonsentrasjon av NO ₂	7
6	Greenseverdier, nasjonale mål og anbefalte luftkvalitetskriterier	8
7	Spredningsberegninger – forutsetninger og resultater	9
7.1	Metodikk	9
7.2	Resultater - beregnede maksimale timemiddelkonsentrasjoner	10
8	Årsmiddelkonsentrasjoner	11

1 Innledning

Norsk Energi har på oppdrag fra Bergene Holm AS beregnet skorsteinshøyde og maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag fra utslipp til luft fra 2x5 MW biokjel på Jordøya i Åmli kommune. Bakkekonsentrasjonsbidraget fra anlegget er vurdert i forhold til luftkvalitetskriterier og grenseverdier, og i forhold til øvrige bidrag fra omgivelsene.

2 Lokalisering og bygningshøyder

Lokalisering og bygningshøyder er vist i Figur 1 til Figur 3.





Figur 2 Lokalisering



Figur 3 Bygningshøyder

3 Tekniske data

Tabell 1 viser tekniske data for de to kjeltypene som det er tatt høyde for i spredningsberegningene, og er satt opp i samarbeid med oppdragsgiver.

Tabell 1 Tekniske forutsetninger

	Enhet	
Avgitt effekt	MW	2x5
Oksygenkons. i røykgass	Vol %	6
NO _x -konsentrasjon (som NO ₂) ved 11 vol-% O ₂	mg/Nm ³	400
NO _x -utslipp (som NO ₂)	g/s	2,8
Røykgasstemperatur	°C	140
Skorsteinsdiameter	m	0,7 ¹
Røykgasshastighet	m/s	21

4 Meteorologi og spredning

Luftas stabilitetsforhold og vindhastighet har betydning for hvordan utslippene spres. Svak vind og ustabil atmosfære gir normalt maksimalkonsentrasjoner nær skorsteinsutslipp. Slike forhold vil det typisk være når det er sol om sommeren.

Er atmosfæreforholdene nøytrale vil maksimalkonsentrasjonene forekomme lengre fra skorsteinen. Svak til moderat vind og stabil atmosfære (inversjon) forekommer om vinteren og om natten på sommeren. Slike forhold gir normalt maksimalkonsentrasjoner lengre fra skorsteinen enn ustabil og nøytral atmosfære.

Det finnes ikke relevante meteorologidata for dette området. Nærmeste meteorologistasjon med måling av vindhastighet og vindretning over en lengre periode er ved Tveitsund i Nissedal. Tilgjengelige måledata (01.05.1956 - 27.02.2012) viser at dominerende vindretning er sør/sørvest og nord, og at vindhastigheten er lavere enn 5,2 m/s 99 % av tiden.

Dominerende vindretning og vindhastighet ved anlegget vil kunne avvike fra dette fordi lokale forhold påvirker vindforholdene.

5 Bakgrunnskonsentrasjon av NO₂

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).

På bakgrunn av målte verdier og erfaringstall fra tilsvarende lokaliteter, velger vi å benytte 20 µg/m³ som konservativt estimat på timemidlet bakgrunnsverdi.

6 Grenseverdier, nasjonale mål og anbefalte luftkvalitetskriterier

Myndighetene har angitt grenseverdier, mål og luftkvalitetskriterier¹ for konsentrasjoner av bl.a. NO₂ i uteluft. Grenseverdiene er gitt i kapittel 7 i Forurensningsforskriften². Ut fra hensynet til helse og miljø for bybefolkningen er det satt opp nasjonale mål for lokale luftforurensningskonsentrasjoner³. 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 oppstår⁴. Tabell 2 viser grenseverdier, nasjonale mål og luftkvalitetskriterier for NO₂.

Tabell 2 Grenseverdier og luftkvalitetskriterier for NO₂ og støv

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

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

²⁾ Innen år 2010

³⁾ Grenseverdien må ikke overskrides mer enn 35 ganger pr. år

Maksimal anbefalt tilleggsbelastning

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 $(100-20)/2 = 40$ µg/m³.

¹ Luftkvalitetskriterier: SFT (1992) *Virksomheter og luftforurensninger på helse og miljø. Rapport TA 848/1992.*

² Grenseverdier luftkvalitet: Forurensningsforskriften kap 7. <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040601-0931.html#7-6>

³ Samferdselsdepartementet (1998): Nye nasjonale resultatmål for luftkvalitet. St prp nr 1 (1998-99).

⁴ SFT (1998): Veiledning til forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støv, SFT-veiledning 98:03, Statens forurensningstilsyn 1998.

7 Spredningsberegninger – forutsetninger og resultater

7.1 Metodikk

I beregningene har vi benyttet modellen AERMOD som bygger på modeller utarbeidet av US Environmental Protection Agency (USEPA). Det er benyttet ”screening” meteorologidata fra AERSCREEN med ulike overflateruheter. Med ”screening” meteorologidata er det ikke behov for lokale meteorologidata til modellberegningen.

Vi har ikke lagt inn terrengdata i modellen, idet de mest aktuelle reseptorene (boliger i nærheten av bedriften) ligger omtrent på samme høydenivå som bedriften.

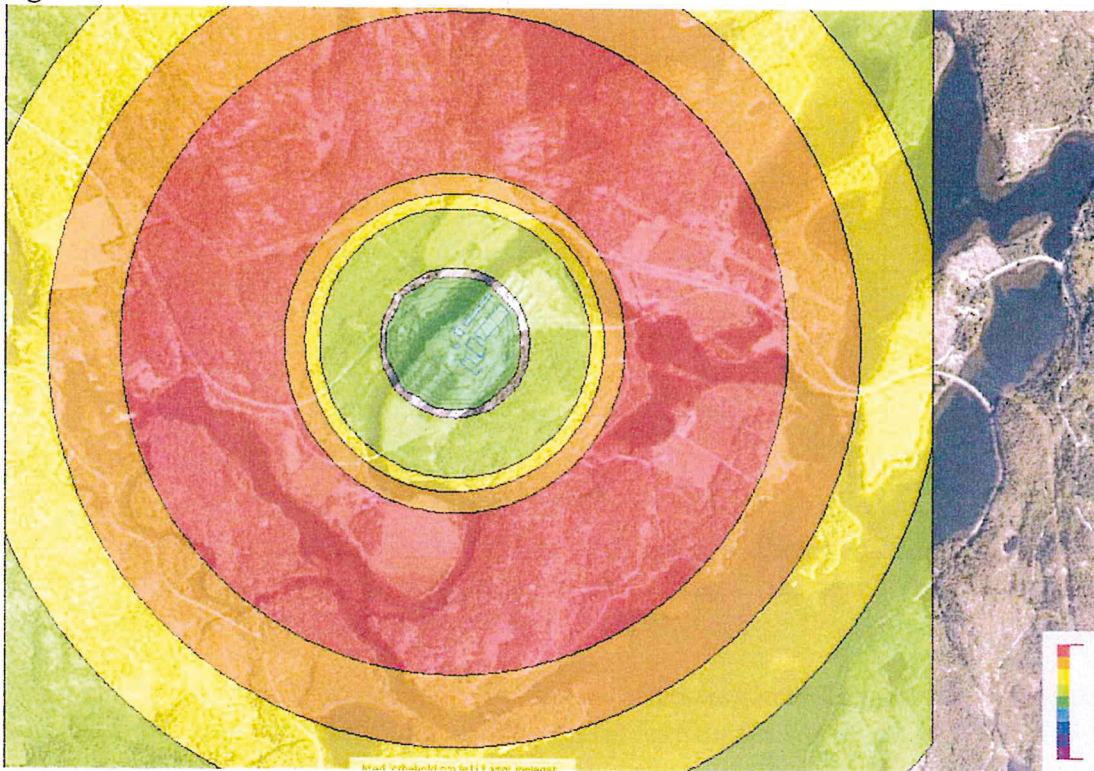
Effekter av turbulens og levirvler bak bygninger ivaretas i beregningene. Vi har i tråd med retningslinjer for modellen lagt inn de nærmeste bygningene.

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 lagt til grunn at all NO_x i utslippet foreligger som NO₂, noe som medfører et overestimat for NO₂ i nærområdene.

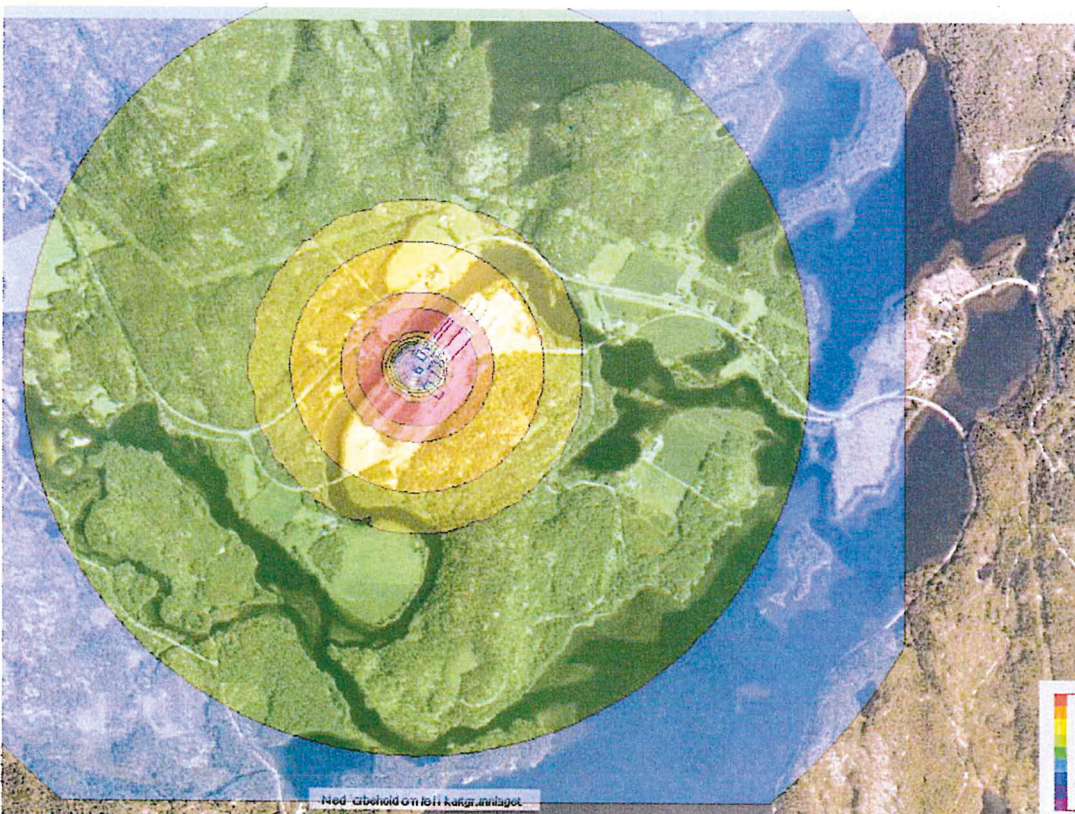
7.2 Resultater - beregnede maksimale timemiddelkonsentrasjoner

Vi har utført beregninger med ulike skorsteinshøyder for to aktuelle overflateruheter; vannoverflate og barskog, se Overflateruhet tilsvarende *barskog*

Figur 4.



Overflateruhet tilsvarende vannoverflate



Overflateruhet tilsvarende barskog

Figur 4 Timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag, $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$, 38 m skorstein

Vi ser av Overflateruhet tilsvarende *barskog*

Figur 4 at skorsteinshøyde på 38 meter ga maksimalt timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag på $39 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ved ugunstigste meteorologiske forhold. Dette er innenfor maksimalt anbefalt tilleggsbidrag og tilsier dermed at det er nødvendig med en skorsteinshøyde på 38 meter.

Spredningsberegningene er ellers konservative, noe som fremgår av følgende:

- Det er lagt til grunn at all NO_x i utslippet foreligger som NO_2 . Dette medfører et overestimat for NO_2 i nærområdene
- De meteorologiske forhold som gir maksimale bakkekonsentrasjoner vil opptre sjelden
- Kombinasjonen av ugunstige meteorologiske forhold og maksimal last på anlegget vil inntreffe svært sjelden

8 Årsmiddelkonsentrasjoner

Årsmiddelverdiene for området omkring anlegget vil være vesentlig lavere enn den beregnede maksimale timemiddelverdien på grunn av lavere gjennomsnittlige utslipp og variasjoner i vindretning, vindstyrke og stabilitet. Tidligere gjennomførte beregninger i forbindelse med andre prosjekter har gitt maksimale årsmiddelverdier på inntil 10 % av maksimal timemiddel.