

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fragmenteringsanlegg ved Eigersund

Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fragmenteringsanlegg ved Eigersund

Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fragmenteringsanlegg ved Eigersund

Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen



Innhold

	Side
Sammendrag	2
1 Innledning	3
2 Inngangsdata.....	3
2.1 Tekniske data.....	3
2.2 Bakgrunnskonsentrasjoner	4
3 Spredningsberegninger	5
3.1 Generelt	5
3.2 Maksimale timemiddelkonsentrasjoner ved bakken	6
4 Referanser	7
Vedlegg A Anleggsdata	9

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Norsas AS utført spredningsberegninger for utslipp til luft av svevestøv (PM_{10}), bly (Pb), kvikksølv (Hg) og kadmium (Cd) fra et fragmenteringsanlegg ved Eigersund. Det er utført spredningsberegninger for nærområdet rundt det planlagte anlegget ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodeller.

NILU har beregnet maksimale middelkonsentrasjoner i bakkenivå som følge av utslipp fra anlegget. I beregningene er det tatt hensyn til bygningsmasse og topografiske forhold. Det er også tatt hensyn til bakgrunnskonsentrasjonen i området.

Beregningsresultater

For de fleste forurensningskomponenter i avkastluften settes det kun krav til konsentrasjon pr volumenhets luft. Siden anlegget ikke har utslipp av NO_2 av betydning vil utslippet av svevestøv (PM_{10}) være avgjørende for eventuelle overskridelser av grenseverdier for luftkvalitet som korttidsmiddel.

Grenseverdi for PM_{10} er $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel. Bidraget skal ikke overskride halvparten av grenseverdien minus bakgrunnsverdien. Bakgrunnsverdien er satt til $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bidraget fra anlegget vil utgjøre maksimalt $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som timemiddel. Regnet om til døgnmiddel blir bidraget fra anlegget maksimalt $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10}/m^3 .

Beregningene viser ingen overskridelser av grenseverdiene for støv med hensyn på de nye forskriftene til luftkvalitet fastsatt ved Kgl. res. 1. juli 2004. Det vil heller ikke bli overskridelser av øvrige metallkomponenter som langtidsmiddel.

Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fragmenteringsanlegg ved Eigersund

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Norsas AS beregnet timemiddelkonsentrasjoner for utslipp av svevestøv (PM_{10}), bly (Pb), kvikksølv (Hg) og kadmium (Cd) til luft fra et fragmenteringsanlegg ved Eigersund.

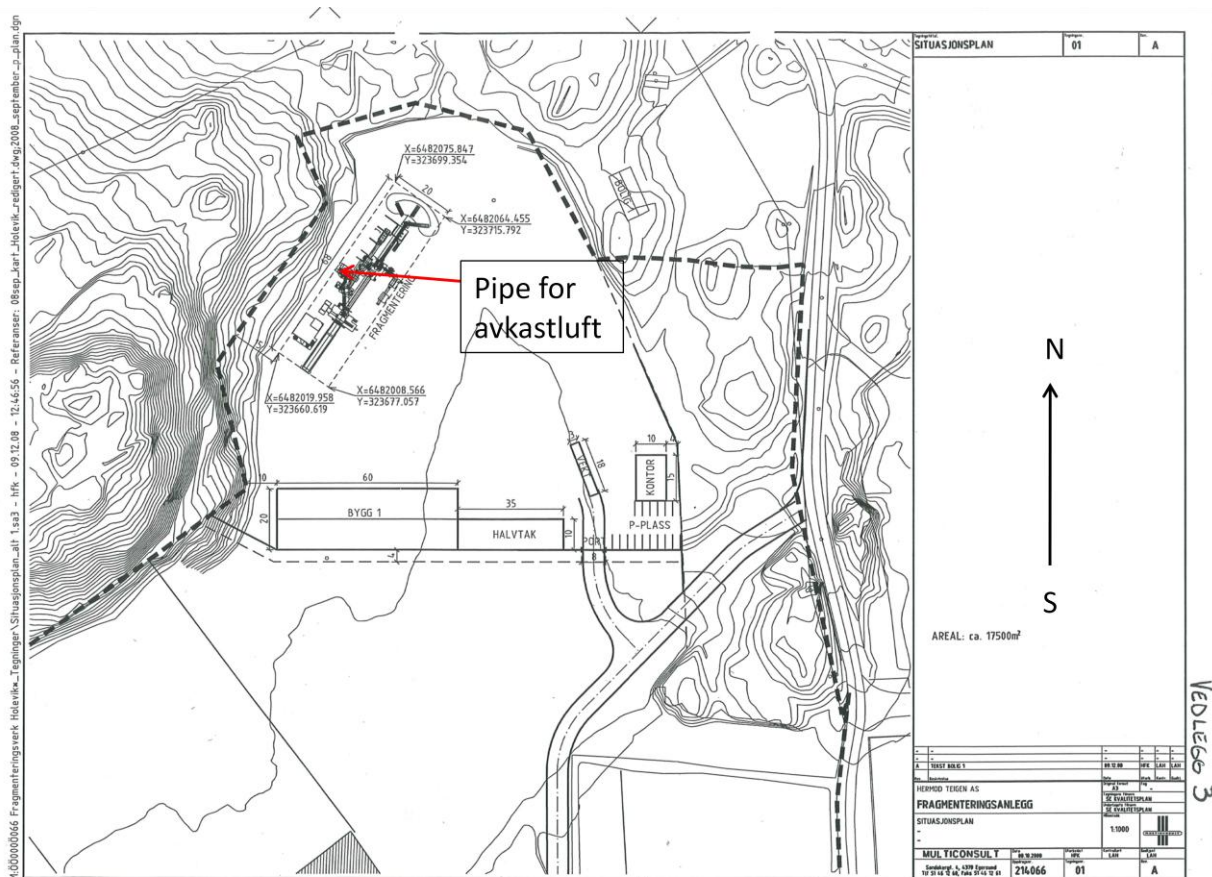
Resultatene av spredningsberegningene viser hvilke konsentrasjoner av forurensende komponenter som kan forekomme i nærområdet rundt anlegget. Beregningene er utført for kombinasjon av de mest ugunstige drifts- og spredningsforholdene. Det er tatt hensyn til omkringliggende bygningsmasse og topografiske forhold.

2 Inngangsdata

2.1 Tekniske data

Svevestøv (PM_{10}) vil være den komponenten i utslippet som vil være kritisk for en eventuell korttidsoverskridelse av grenseverdi for luftkvalitet. Siden det ikke skjer noen forbenning i et fragmenteringsanlegg vil det heller ikke ha utslipp av NO_2 .

Tekniske data er gitt av Norsas AS (Tabell 1).



Figur 1: Plassering av fragmenteringsanlegget ved Eigersund.

Tabell 1: Maksimal forurensningskonsentrasjonene i avkastlufta og utslippstall (som masse pr. tidsenhet) for alle utslippskomponentene fra anlegget. Mengde avkastluft: 46598 Nm³/h.

Komponent	Kons. i avkastlufta	Utslipp	
	mg/Nm ³	kg/time	g/s
Totalt støv	20	0,929	0,258
Hg	0,01	4,68x10 ⁻⁴	1,3x10 ⁻⁴
Cd	0,01	4,68x10 ⁻⁴	1,3x10 ⁻⁴
Pb	0,1	4,68x10 ⁻³	1,3x10 ⁻³

I beregningene er kun utslippskonsentrasjonene gitt i Tabell 1 benyttet.

2.2 Bakgrunnskonsentrasjoner

På bakgrunn av tidligere utførte målinger av forurensning i området er 20 µg PM₁₀/m³ benyttet som et estimat for bakgrunnskonsentrasjoner når forurensning fra fragmenteringsanlegget skal bestemmes. Dette inkluderer alle kilder i dag (før-situasjon). Den største belastningen fra anlegget inntreffer når spredningsforholdene for utslipp ved/nær bakken er gode. Derfor er det estimerte bidraget fra andre kilder et overestimat fordi den største belastningen av PM₁₀, skyldes bakkeutslipp (trafikk), og vil ikke inntreffe samtidig med maksimalbelastningen fra skorsteinen. Dette fordi maksimalbelastningen fra

skorsteinen forekommer ved sterk vind. Ved sterk vind er det gode spredningsforhold for utslipp i bakkenivå og trafikken bidrar dermed lite.

3 Spredningsberegninger

3.1 Generelt

De maksimale timemidlete bakkekonsentrasjonene (inkludert bakgrunns-konsentrasjonene) av enhver forurensende komponent skal være lavere enn de anbefalte luftkvalitetskriteriene gitt av SFT, WHO og EU som timemiddel (se Tabell 2).

Tabell 2: Anbefalte luftkvalitetskriterier og grenseverdier for luftkvalitet for de respektive komponentene gitt av henholdsvis SFT¹⁾ og WHO²⁾, samt foreslåtte EU-direktiver³⁾.

	Komponent	Enhet	Virknings- område	Midlingstid		
				24 timer	6 mnd.	1 år
1	Svevestøv ^{a)}	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Helse	35 ^{e)} (50 ^{c)})		30 ^{c)}
1	Pb	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Helse			0,5
2	Hg ^{f)}	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Helse			1 ^{b)}
3	Cd	ng/m^3	Helse			1 - 5 ^{d)}

a) Partikler med diameter < 10 μm (PM₁₀).

b) Anbefalt grenseverdi WHO (1987). Gjelder kvikksølv i partikler og i gasser.

c) EU-direktiv, 1998.

d) Anbefalte luftkvalitetskriterier SFT, 1992.

e) Anbefalt luftkvalitetskriterium SFT/Folkehelse, 1998.

f) Atmosfærens totale Hg-konsentrasjon (partikler og gasser)

SFT krever videre at bidrag fra enkeltanlegg ikke skal utgjøre mer enn maksimalt 50% av forskjellen mellom grenseverdien (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM₁₀) og PM₁₀-forurensningene i området (som døgnmiddel).

Basert på dette grunnlaget bør ikke maksimalt døgnmiddel av bakkekonsentrasjon på nedvindsiden av pipa være større enn 15 μg PM₁₀/m³ [(50-20/2) μg PM₁₀/m³]

Det framgår av tabellen over at grenseverdiene for den samme komponenten er forskjellig ved ulike midlingstider. Dette fordi man ved korte eksponeringer i forhold til eksponering over lengre tid (måned, år) må ha et høyere nivå/konsentrasjon for at effekter på helse/vegetasjon skal inntreffe. De fleste grenseverdier/retningslinjer er angitt med en sikkerhetsfaktor på fra 2 til 5 i forhold til et nivå der det er dokumentert skadelige virkninger. For virkninger av de ulike stoffene henvises det til SFT/WHOs rapporter.

Ved bruk av tekniske data for anlegget (Tabell 1) og data for vind- og stabilitetsfordeling for området, har NILU utført spredningsberegninger av timemiddelkonsentrasjoner av PM₁₀ i området rundt det planlagte anlegget. Spredningsberegningene er utført ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i luftstrømmen følger en normalfordeling (Gaussfordeling) horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen (Bøhler, 1987). Beregningene er utført for ustabile (U), nøytrale (N), lett stabile (Ls) og stabile (S) atmosfæriske forhold, og det er tatt hensyn til

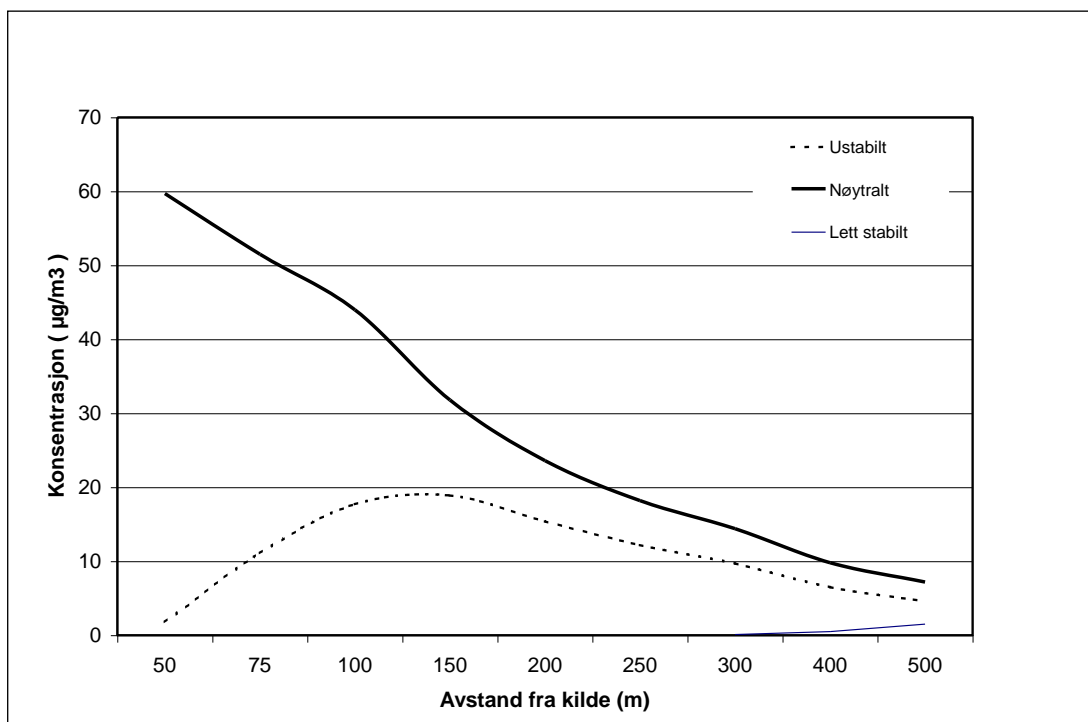
bygninger, topografi og at vindhastigheten øker med høyden. Disse modellene er godkjent av SFT til bruk for dimensjonering av skorsteinshøyde og beregning av forurensningsbelastning.

Ustabile forhold opptrer om dagen og om sommeren med klart vær og solinnstråling. Da er atmosfærens vertikale spredningsevne god. Stabile forhold opptrer om natten og om vinteren når det er klarvær. Atmosfærens vertikale spredningsevne er dårlig. Nøytrale forhold, med relativ god spredning, opptrer i overskyet vær og ved middels sterk og sterk vind.

Utslipp gjennom skorsteiner får en tilleggshøyde (røykløft) på grunn av utslippshastighet og temperaturoverskudd. Ved høy vertikalhastighet og stort temperaturoverskudd, blir røykløftet ofte høyere enn selve skorsteinen. Dersom skorsteinen er for lav i forhold til omkringliggende bygninger, kan turbulenssonen rundt bygningene redusere røykløftet eller føre til nedslag fra luftstrømmen. Nedslag eller sterk reduksjon av røykløft kan medføre høye bakkekonsentrasjoner.

3.2 Maksimale timemiddelkonsentrasjoner ved bakken

Figur 2 viser maksimal timemiddelkonsentrasjon som funksjon av avstand fra utslippet. Grenseverdien for PM_{10} er imidlertid gitt som døgnmiddelkonsentrasjon. Størrelsen av maksimal døgnmiddelverdi i forhold til maksimal timemiddelverdi er avhengig av hvordan vindretning, vindstyrke og stabilitet varierer over døgnet, samt hvor ofte spredningsforholdene som gir maksimal timemiddelverdi forekommer. Maksimal timemiddelkonsentrasjon av støv er beregnet til $58,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i en avstand på 50 m fra utslippspunkt. Som Figur 2 viser, avtar konsentrasjonen raskt med avstand fra utslippspunkt.



Figur 2: Maksimal timemidlet bakkekonsentrasjon av PM_{10} som funksjon av avstand fra anlegget. Skorsteinshøyde 16,5 m, utslippsmengde 0,258 g/s og lufthastighet 15 m/s.

Med utgangspunkt i midlere fordeling av vindstyrke og vindretning målt på Sola flyplass (15-årsmiddel 1960-75) er maksimal døgnmiddelkonsentrasjon fra fragmenteringsanlegget anslått på følgende måte:

De tre oftest forekommende kombinasjonene av vindretning og vindstyrke er vurdert med hensyn på klimaet i området og hva slags meteorologisk situasjon de vil forekomme i. Deretter er disse situasjonene vurdert for hvor mange timer innenfor et døgn denne situasjonen kan forekomme. Den tilhørende maksimale timemiddelkonsentrasjonen ($16,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for 6 m/s vindstyrke) er deretter multiplisert med antall forekommende timer i døgnet (se Tabell 3) delt på 24. Vurderingen er sammenfattet i Tabell 3.

Denne konsentrasjonen forekommer ca. 200 m fra utslippet.

Tabell 3: Beregning av maksimal døgnmiddelverdi fra anlegget for de tre dominerende værtyper i området.

Vindretning (grader)	Vindstyrke (m/s)	Midlere forekomst (% av tid)	Værsituasjon	Antall timer i et døgn	Maksimal timemiddel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Døgnmiddel $\mu\text{g}/\text{m}^3$
180 (sør)	6	4,3	Frontpassasje fra vest	15	16,9	10,6
330 (nordvest)	6	3,9	Kaldfront og Solgangsbris	10	16,9	7,6
150 (sør-sørøst)	6	3,2	Frontpassasje fra vest	12	16,9	8,5

For alle situasjonene ligger anslått døgnmiddelverdi fra anlegget lavere enn de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som et enkeltanlegg kan bidra med.

For bly vil årsmiddelkonsentrasjonen bli $0,45 \text{ ng}/\text{m}^3$ ved kontinuerlig drift av anlegget. For kvikksølv og kadmium vil tilsvarende årsmiddel bli $0,045 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Beregningene viser derfor ingen overskridelser av grenseverdiene i de nye forskriftene til luftkvalitet fastsatt ved Kgl. res.1. juli 2004. Det vil heller ikke bli overskridelser av øvrige grenseverdier i Tabell 2.

4 Referanser

Bøhler, T. (1987) User's guide for the Gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87).

Miljøverndepartementet (2004) Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) Del 3. Lokal luftkvalitet. Fastsatt ved kgl. res. 1. juli 2004. URL: <http://www.lovddata.no/for/sf/md/xd-20040601-0931.html#map019>

Statens forurensningstilsyn (1992) Virkninger av luftforurensninger på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier. Oslo (SFT Rapport 92:16).

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

World Health Organization (1987) Air quality guidelines for Europe. Copenhagen (WHO Regional Publications. European Series No. 23).

Vedlegg A

Anleggsdata



Fragmenteringsanlegg Eigersund

Anleggsdata

Norsas AS
Grensev. 88
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo

Telefon 40 61 82 00
Telefax 46 75 74 72
www.norsas.no

Hei.

Viser til telefonsamtale i dag 11.1.2010.

Vedlagt følger de opplysninger som skal inn som grunnlagsdata i beregningen.

- Anleggsdimensjon bygg: Bredde, lengde og høyde på bygg = 10m, 25 m, 10m ("bygget" består av plater som benyttes til støyskjerming av anlegget)
- Skorsteinshøyde: 16,5 m.
- Pipediameter (innvendig): 1,0 m.
- Avgasstemperatur: ca. 20 gr. C.
- Avgasshastighet: ca. 15 m/sek
- Avgassmengde (Nm³/s): 12,9 (46.598 Nm³/time)
- Maksimal utslippsmengde g/s:
 - o Støv: 0,258
 - o Bly: 0,0013
 - o Kvikksølv: 0,00013
 - o Kadmium: 0,00013

Vedlegger kart på SOSI-format (har ikke tilgang til å få åpnet dette men antar dette er tilstrekkelig også for spredningsberegningen da dette har vært underlaget for en vurdering av støy fra anlegget). I tillegg vedlegges en situasjonsplan med beliggenhet for det planlagte anlegget.

Mvh

Tore Methlie Hagen

Dokument nr.	Anleggsdata Eiger-
sund.doc	
Revisjonsnr.	1
Utgivelsesdato	11.01.10

Uarbeidet	tmh
Kontrollert	
Godkjent	

C:\Documents and Settings\H\Local Settings\Temporary Internet Files\Content.IE5\ATKYBUTS\Anleggsdata Eigersund.docx

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAPPORT	RAPPORT NR. OR ../2010	ISBN: 978-82-425- [Skriv ISBN-nr] (trykt) 978-82-425- [Skriv ISBN-nr] (elektronisk) ISSN: 0807-7207	
DATO	SIGN.	ANT. SIDER 10	PRIS NOK 150.-
TITTEL Spredningsberegninger for utslipp til luft fra et fragmenteringsanlegg ved Eigersund		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-110020	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * [Skriv tilgjengelighet]	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Tore Methlie Hagen	
OPPDRAKSGIVER Norsas AS Postboks 6412 Etterstad 0605 OSLO			
REFERAT Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Norsas AS utført spredningsberegninger for et fragmenteringsanlegg ved Eigersund. Beregningene viste ingen overskridelser av anbefalt maksimal bakkekonsentrasjon som følge av bidrag fra anlegget.			
TITLE Dispersion calculations from fragmentation facility at Eigersund.			
STIKKORD Spredningsberegninger	Støv	Eigersund	
ABSTRACT (in engelsk) Dispersion calculations have been carried out a fragmentation plant at Vigrestad. Calculations concluded with no danger of exceeding limit values for acrual components.			

* Kategorier

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

REFERANSE: O-110020
DATO: JANUAR 2010
ISBN: 978-82-425- (trykt)
978-82-425- (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-110020
DATO: JANUAR 2010
ISBN: 978-82-425- (trykt)
978-82-425- (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