



Bedriftshelsen

Bjorstaddalen Næring AS  
v/ Liv Stock Istad

Herøya 10/12-2018

# **RAPPORT YRKESHYGIENE**

## **STØVMÅLINGER VED PLASTTELTET**

### **BEREGNING AV OPERATØRENE'S STRÅLEDOSE FRA INHALASJON AV YARA-SAND (FOSFATSAND)**

# Yrkeshygiene

## Dokumentasjon for utføring

FAGFELT	BAKGRUNN OG HENSIKT
Yrkeshygiene. Støvmålinger. Beregning av stråledose.	Etter ønske fra bedriften ble det utført støvmålinger ved plastteltet, og beregninger av operatørenes stråledose fra inhalasjon av Yara-sand (fosfatsand) ble utført av Institutt for energiteknikk, IFE. Hensikten var å forsikre seg om at operatørenes stråledose, som følge av eksponering for Yara-sand, var tilfredsstillende lav.
<p><b>KONKLUSJONER STØVMÅLINGER</b></p> <p>Operatørene som arbeider i og utenfor plastteltet er de operatørene som under normale arbeidsforhold, sannsynligvis er mest eksponert for Yara-sand, fosfatsand.</p> <p>Vi vet ikke hvor mye av støvet, som ble målt ved våre støvmålinger, som er fra Yara-sand, og hvor mye som kommer fra andre kilder. Nøyaktig analyse av radioaktive isotoper ville kunnet avdekke dette, men pga. for liten støvmengde var ikke slike analyser mulig.</p> <p><b>Støvmålingene viser at operatørenes eksponering for støv fra Yara-sand er svært lav, sammenliknet med grenseverdien for sjenerende støv, totalstøv.</b></p> <p><b>BEREGNING AV OPERATØRENE'S STRÅLEDOSER SOM FØLGE AV INHALASJON AV STØV FRA DEONERT YARA-SAND, FOSFATSAND</b></p> <p>Institutt for energiteknikk (IFE), ved Tore Ramsøy, har beregnet operatørenes stråledoser som følge av inhalasjon av støv fra deponert Yara-sand, fosfatsand.</p> <p>I beregningen har Ramsøy blant annet benyttet følgende verdier: Arbeidstid = 800 timer. Støvkonsentrasjon = 2,0 mg/m<sup>3</sup>. Inhalasjonsrate = 0,028 m<sup>3</sup>/min. = 1,68 m<sup>3</sup>/time.</p> <p><b>Operatørenes effektive dose er beregnet for 3 prøver, og varierer mellom 8,3 – 15,5 µSv.</b> Denne dosen er angitt som svært lav.</p> <p><b>Bruk av reell støvkonsentrasjon i beregningen av stråledose</b> Høyeste støvkonsentrasjon som ble målt ved plastteltet var ca. 0,5 mg/m<sup>3</sup>, dvs. ca. ¼ av støvkonsentrasjonen som Ramsøy har benyttet i sine beregninger. Bruker vi 0,5 mg/m<sup>3</sup> i beregningen av stråledose, kan dosen deles på 4. <b>Dvs. at operatørenes effektive dose varierer mellom ca. 2 – 4 µSv.</b></p> <p><b>Hvilke doser mottar en gjennomsnittsperson i Norge årlig ?</b> Total årtdose er beregnet til 5 200 µSv, og fordeler seg omtrent slik: Kosmisk stråling = 350 µSv. Naturlig radioaktivitet i matvarer = 530 µSv. Radioaktiv forurensning i næringsmidler = 10 µSv. Stråling fra berggrunn = 470 µSv. Radon i bolighus = 2 500 µSv. Diagnostisk medisinsk strålebruk = 1 100 µSv.</p> <p><b>Sammenlikner vi operatørenes beregnede stråledose, som følge av inhalasjon av Yara-sand, med den stråledosen som en gjennomsnittsperson mottar i Norge, vurderes dosen som svært lav og uten helsemessige konsekvenser.</b></p>	

## STØVMÅLINGER VED PLASTTELLET

# BEREGNING AV OPERATØRENES STRÅLEDOSE FRA INHALASJON AV YARA-SAND (FOSFATSAND)

## BAKGRUNN OG HENSIKT

Etter ønske fra bedriften ble det utført støvmålinger ved plastteltet, og beregninger av operatørenes stråledose fra inhalasjon av Yara-sand (fosfatsand) ble utført av Institutt for energiteknikk, IFE. Hensikten var å forsikre seg om at operatørenes stråledose, som følge av eksponering for Yara-sand, var tilfredsstillende lav.

## GRENSEVERDIER FRA ARBEIDSTILSYNET

Arbeidstilsynet har grenseverdier for forurensninger i arbeidsatmosfæren. Grenseverdiene er angitt i -Forskrift om tiltaks og grenseverdier-.

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1358>

Disse grenseverdiene er satt for bruk ved vurdering av arbeidsmiljøstandarden på arbeidsplasser der luften er forurenset med kjemiske stoffer. Grenseverdiene er satt ut i fra tekniske, økonomiske og medisinske vurderinger. Selv om grenseverdiene overholdes er man ikke sikret at helsemessige skader og ulemper ikke kan oppstå. Grenseverdiene må ikke oppfattes som skarpe grenser mellom ufarlige og farlige konsentrasjoner. Dette skyldes blant annet de biologiske forskjeller som finnes mellom mennesker.

**Grenseverdiene angir maksimumsverdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av kjemisk stoff / støv i pustesonen til en arbeidstaker i en fastsatt referanseperiode på 8 timer.**

**For støv som ikke inneholder helsefarlige kjemikaler benyttes grenseverdien for sjenerendestøv, totalstøv, 10 mg/m<sup>3</sup>.**

Kortvarige overskridelser av grenseverdien kan forekomme hvis konsentrasjonen for øvrig holdes så lav av gjennomsnittskonsentrasjonen for hele 8-timersperioden ligger under grenseverdien. Som en tommelfingerregel for hvor store overskridelser som kan aksepteres i perioder på opptil 15 min legger Arbeidstilsynet til grunn følgende overskridelsesfaktorer:

<u>Område</u>	<u>Kan overskrides med</u>
Grenseverdi mindre eller lik 1	200% av grenseverdien
Grenseverdi over 1 til og med 10	100% av grenseverdien
Grenseverdi over 10 til og med 100	50% av grenseverdien
Grenseverdi over 100 til og med 1000	25% av grenseverdien

For stoffer med fare for akutt forgiftning eller med irriterende ubehagelig virkning er det angitt en maksimumskonsentrasjon (takverdi) som ikke må overskrides.

Som en tommelfingerregel sier Arbeidstilsynet et de ikke krever noen videre oppfølging dersom analyseresultatene ligger under ¼ av grenseverdien. Dersom analyseresultatene ligger over ¼ av grenseverdien, men under grenseverdien, må tiltak vurderes, og det kreves periodiske målinger for å overvåke situasjonen. Ligger analyseresultatene over grenseverdien kreves strakstiltak.

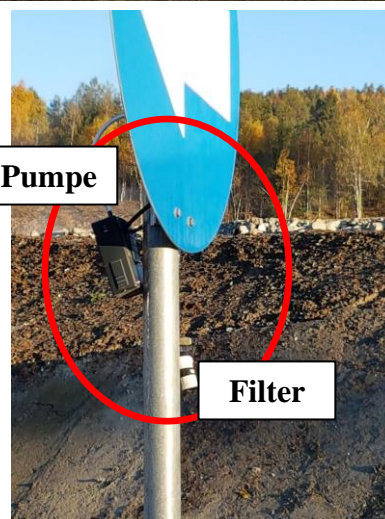
Konsentrasjonen av støv i arbeidsatmosfæren blir oppgitt som mg støv / m<sup>3</sup> arbeidsluft.

## MÅLINGER

Støvmålingene ble foretatt ved plastteltet, ved hjelp av en bærbar pumpe som suger luft gjennom et celluloseacetatfilter montert i en filterkassett. Pumpen ble kalibrert før og etter

prøvetaking med "flow"-meter". Flowen" ble satt til 2,00 l/min.

For nærmere angivelse av målestedet, se bildene under:



Etter prøvetaking ble prøvene sendt til SINTEF Molab AS for veiging.

Se prøvetakingsskjema i vedlegg nr. 1 og svarbrev fra SINTEF Molab AS i vedlegg nr. 2.

## RISIKOVURDERING

I tabellen over måleresultatene angitt i -Resultatkapitelet- er følgende fargekoder benyttet for å illustrere vurderingen av måleresultatene i forhold til grenseverdi for sjenerende støv, totalstøv.

<b>Måleresultatet &lt; ¼ av grenseverdi</b>	<b>Måleresultatet mellom ¼ - grenseverdi</b>	<b>Måleresultatet &gt; grenseverdi</b>
<b>Tilfredsstillende forhold Ingen tiltak nødvendig.</b>	<b>Tiltak må vurderes og det kreves periodiske målinger.</b>	<b>Strakstiltak kreves.</b>
<b>&lt; 2,5 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>2,5 – 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>&gt; 10 mg/m<sup>3</sup></b>

## RESULTATER

<b>Dato</b>	<b>Måleperiode</b>	<b>Gjennomsnittlig støvkonsentrasjon for måleperioden mg/m<sup>3</sup></b>	<b>Vær-/vindforhold</b>
18/10	Kl. 09 <sup>15</sup> -15 <sup>30</sup>	< 0,13	Stille
19/10	Kl. 09 <sup>00</sup> -14 <sup>45</sup>	0,22	Stille
23/10	Kl. 10 <sup>20</sup> -15 <sup>30</sup>	< 0,16	Frisk bris vindkast
24/10	Kl. 09 <sup>30</sup> -16 <sup>30</sup>	< 0,12	Stille
25/10	Kl. 08 <sup>15</sup> -16 <sup>10</sup>	0,15	Svak vind
29/10	Kl. 09 <sup>10</sup> -13 <sup>30</sup>	0,46	Lett bris
<b>Gjennomsnittlig støvkonsentrasjon</b>		<b>0,21*</b>	

\* I realiteten er gjennomsnittlig støvkonsentrasjon lavere enn 0,21 mg/m<sup>3</sup>, pga. at det for tre av måledagene er angitt < x mg/m<sup>3</sup>. Deteksjonsgrensen (mg/m<sup>3</sup>) avhenger av luftmengde (flow \* prøvetakingstid). Ved prøvetakingstid på 8 timer vil rapportert deteksjonsgrense være tilnærmet 0,05 mg/m<sup>3</sup>.

## STATISTIKK

Ved nye målinger er det 95% sannsynlig at gjennomsnittlig støvkonsentrasjon vil ligge mellom 0,10-0,31 mg/m<sup>3</sup>.

Ved nye støvmålinger er det 0,0% sannsynlighet for at gjennomsnittlig støvkonsentrasjon vil overskride grenseverdien, og det er forventet at 0,0% av målingene overskrider grenseverdien.

## **KONKLUSJONER STØVMÅLINGER**

Operatørene som arbeider i og utenfor plastteltet er de operatørene som under normale arbeidsforhold, sannsynligvis er mest eksponert for Yara-sand, fosfatsand.

Vi vet ikke hvor mye av støvet, som ble målt ved våre støvmålinger, som er fra Yara-sand, og hvor mye som kommer fra andre kilder. Nøyaktig analyse av radioaktive isotoper ville kunnet avdekke dette, men pga. for liten støvmengde var ikke slike analyser mulig.

Operatørenes eksponering for støv fra Yara-sand er sannsynligvis lavere enn det våre stasjonære målinger viser. Den ene operatøren, som arbeider i området, sitter delvis i truck, mens den andre for en stor del oppholder seg inne i plastteltet.

Støvmålingene, stasjonære, i området utenfor plastteltet er å betrakte som «worst-case» målinger når det gjelder operatørenes eksponering for støv fra Yara-sand.

**Støvmålingene viser at operatørenes eksponering for støv fra Yara-sand er svært lav, sammenliknet med grenseverdien for sjenerende støv, totalstøv.**

## **BEREGNING AV OPERATØRENESTRÅLEDOSER SOM FØLGE AV INHALASJON AV STØV FRA DEPONERT YARA-SAND, FOSFATSAND**

Institutt for energiteknikk (IFE), ved Tore Ramsøy, har beregnet operatørenes stråledoser som følge av inhalasjon av støv fra deponert Yara-sand, fosfatsand.

Henviser til egen rapport fra IFE for detaljer i beregningene.

I beregningen har Ramsøy blant annet benyttet følgende verdier:

Arbeidstid = 800 timer.

Støvkonsentrasjon = 2,0 mg/m<sup>3</sup>.



Inhalasjonsrate =  $0,028 \text{ m}^3/\text{min.} = 1,68 \text{ m}^3/\text{time.}$

**Operatørenes effektive dose er beregnet for 3 prøver, og varierer mellom 8,3 – 15,5  $\mu\text{Sv}$ .**

Denne dosen er angitt som svært lav.

### **Bruk av reell støvkonsentrasjon i beregningen av stråledose**

Høyeste støvkonsentrasjon som ble målt ved plastteltet var ca.  $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ , dvs. ca.  $\frac{1}{4}$  av støvkonsentrasjonen som Ramsøy har benyttet i sine beregninger.

Bruker vi  $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$  i beregningen av stråledose, kan dosen deles på 4.

**Dvs. at operatørenes effektive dose varierer mellom ca. 2 – 4  $\mu\text{Sv}$ .**

### **Hvilke doser mottar en gjennomsnittsperson i Norge årlig ?**

Total årsdose er beregnet til  $5\,200 \mu\text{Sv}$ , og fordeler seg omtrent slik:

Kosmisk stråling =  $350 \mu\text{Sv}$ .

Naturlig radioaktivitet i matvarer =  $530 \mu\text{Sv}$ .

Radioaktiv forurensning i næringsmidler =  $10 \mu\text{Sv}$ .

Stråling fra berggrunn =  $470 \mu\text{Sv}$ .

Radon i bolighus =  $2\,500 \mu\text{Sv}$ .

Diagnostisk medisinsk strålebruk =  $1\,100 \mu\text{Sv}$ .

**Sammenlikner vi operatørenes beregnede stråledose, som følge av inhalasjon av Yarasand, med den stråledosen som en gjennomsnittsperson mottar i Norge, vurderes dosen som svært lav og uten helsemessige konsekvenser.**

Hilsen



Ulf Skogen  
Yrkeshygieniker



Mob: 95 16 57 40

Vedlegg:

Nr. 1: Prøvetakings skjema.

Nr. 2: Svarbrev fra SINTEF Molab. AS

# SINTEF MOLAB

Ordrenummer: \_\_\_\_\_

## MÅLEPROTOKOLL – STØV

Bedrift: BEOMIFSTHESSEN AS  
 Avdeling: MATNES  
 Uttørt av: ULF STOGEN  
 Telefon: 95165740  
 Pumpetype:

Faktura sendes til: BEOMIFSTHESSEN AS  
 Adresse: VEDNÆ FRITZBERG 1-3  
3264 KARNVIK  
 Kontaktperson: INGEN TILGEN  
 Org.nr:

Rapport sendes til: ULF STOGEN  
 E-post: ULFE@BEOMIFSTHESSEN.NO  
 Evt. adresse:

Prøve nr.	Pumpe nr.	Dato	Prøvested	Arbeidstaker	Start		Stopp		Antall min. lest fra display	Anmerkninger (vernustyr, driftsforhold m.m.)
					Flow	Kl.	Flow	Kl.		
41		23/10	VEDNÆ	STASJONEN	2,0	10 <sup>20</sup>	2,0	15 <sup>30</sup>	310	Frisk Brøisvindtøst
44		24/10	—		PRØVESTED	2,0	09 <sup>30</sup>	2,0	16 <sup>30</sup>	420
45		25/10	—	PRØVESTED	2,0	08 <sup>15</sup>	2,0	16 <sup>10</sup>	475	SUKK VIND
46		19/10	—		2,0	09 <sup>00</sup>	2,0	14 <sup>45</sup>	345	STILLE
47		18/10	—		2,0	09 <sup>15</sup>	2,0	15 <sup>30</sup>	375	STILLE
49		29/10	—	BLINDPRØVEN	2,0	09 <sup>10</sup>	2,0	13 <sup>30</sup>	260	LETT BRIS
42+48+50										

Kommentarer (formål med undersøkelsen m.m.):  
MUIG REKULANVÆSN (PK, K, PA, TK, U) ?  
TOMSTØV MG/M<sup>3</sup>

Kontaktpersoner:  
 Tove Ravndåmo, tove.ravnaamo@sintefmolab.no, tlf. 990 36 032  
 Tone Gardsjord, tone.gardsjord@sintefmolab.no, tlf. 922 98 513

Oscar Espeland, oscar.espeland@sintefmolab.no, tlf. 918 17 793  
 Returadresse:  
 SINTEF Molab as, Postboks 611, 8607 Mo i Rana





Bedriftshelsen AS  
Att: Ulf Skogen  
Nedre Fritzøegt. 1-3

3264 LARVIK

SINTEF Molab as  
Org. nr.: NO 953 018 144 MVA  
Postboks 611  
8607 Mo i Rana  
www.sintefmolab.no  
Tlf: 404 84 100

Ordrenr.: 74518  
Rapportref.: Arbeidsmiljø  
Bestillingsnr.:  
Antall sider + bilag: 2  
Dato: 07.12.2018

## RAPPORT

### Totalstøv

Tabell 1 Generell informasjon

	Generell informasjon
Antall prøver	6
Mottatt dato	01.11.18
Analyseparameter	Totalstøv
Prøvested	Ikke oppgitt
Ansvarlig for prøvetaking	Ulf Skogen
Prøvetakingsutstyr	Arbeidsmiljøpumpe, flow 2 liter/min Filterkassett: 25 mm svart STK (standard kassett) Filter: 25 mm MCE (mixed cellulose ester), porestørrelse 0,8 µm
Annet	Resultatene er oppgitt i mg/m <sup>3</sup> (konsentrasjon i luft). Luftmengde for utregning av konsentrasjon er beregnet ut fra informasjon om prøvetakingstid og -flow i tilsendt måleprotokoll.  Prøvene er i hht. avtale med kunde videresendt til IFE for analyse av isotoper.

Tabell 2 Analyseinformasjon

Parameter	Metode/analyseteknikk	Deteksjonsgrense	Usikkerhet
Totalstøv	NS 4860 (gravimetri)	0,05 mg <sup>-1</sup>	10 % <sup>2)</sup>

- 1) Rapportert deteksjonsgrense (mg/m<sup>3</sup>) avhenger av luftmengde (flow \* prøvetakingstid). Ved prøvetakingstid på 8 timer vil rapportert deteksjonsgrense være tilnærmet 0,05 mg/m<sup>3</sup>. Ved kortere prøvetakingstid blir rapportert deteksjonsgrense høyere.
- 2) Usikkerhet for resultater nær deteksjonsgrense: 40 %.

Utført av:

  
 Tone Gardsjord  
 Ansvarlig signatur

Tabell 3 Resultater

Prøve-merking	Prøve nr.	Prøvetakings-tid (min)	Luftmengde (m <sup>3</sup> )	Totalstøv på filter (mg)	Totalstøv (mg/m <sup>3</sup> )	Merknad
41	1	310	0,620	< 0,10	< 0,16	
44	2	420	0,840	< 0,10	< 0,12	
45	3	475	0,950	0,14	0,15	
46	4	345	0,690	0,15	0,22	
47	5	375	0,750	< 0,10	< 0,13	
49	6	260	0,520	0,24	0,46	