
Spredningsberegninger Toten Metall AS

Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen



Oppdragsrapport

Innhold

	Side
Sammendrag og konklusjon	2
1 Innledning	3
2 Utslippsdata	3
3 Anbefalte luftkvalitetskriterier	3
4 Meteorologi	6
5 Spredningsberegninger	6
6 Maksimale timeverdier	6
7 Konklusjon	8
8 Referanser	8
Vedlegg A Anleggsdata og utslippsdata	9
Vedlegg B Utslippsmåling våren 2011	11

Sammendrag og konklusjon

NILU - Norsk institutt for luftforskning har på oppdrag fra GL Varme AS utført pipehøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et gjenvinningsanlegg for metall hos Toten Metall AS. Bedriften ønsker å få beregnet nødvendig pipehøyde på bedriftens område for å hindre røyknedslag på RV4 som ligger 55 – 60 m fra utslippspunktet.

Beregningene gir i tillegg til nødvendig pipehøyde også maksimale timemiddelkonsentrasjoner ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX, hvor det antas at konsentrasjonsfordelingen i avgassen er normalfordelt horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen.

Utslipet brukt i beregningene er basert på målinger utført av Det Norske Veritas (DNV), og er gjengitt i vedlegg A. Beregningene er utført for full last (100% kapasitetsutnyttelse) og halv last (50% kapasitetsutnyttelse).

Konklusjon

Beregningene viser at nødvendig pipehøyde er 28 mob. uavhengig av kapasitetsutnyttelse av anlegget, basert på anleggsdata gitt i denne rapporten.

Krav til nødvendig pipehøyde vil endres dersom anleggsdimensjoner eller utslippsdata benyttet i rapporten blir endret.

Ingen av de oppgitte komponentene (støv, CO, HCl, HF, SO₂, TVOC, tungmetaller, dioksiner og NO_x som NO₂) vil kunne gi bidrag over grenseverdier for luftkvalitet.

Maksimalt bidrag til bakkekonsentrasjonen blir 3 µg NO₂/m³ ved halv last og 2 µg NO₂/m³ ved full last ved ustabil atmosfærisk sjiktning og vindstyrke 3,0 m/s.

Spredningsberegninger Toten Metall AS

1 Innledning

NILU - Norsk institutt for luftforskning har på oppdrag fra GL Varme AS utført pipehøydeberegninger/spredningsberegninger for utslipp til luft fra et gjenvinningsanlegg for metall. Oppdragsgiver ønsker å få beregnet nødvendig pipehøyde for å unngå at nedslag av røykgass fra anlegget forekommer på RV4. Anlegget ligger ved RV4, i Einaveien 971 på Eina i Oppland fylke.

Det er utført beregninger av maksimale timemiddelkonsentrasjoner i nærområdet ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX.

2 Utslippsdata

Tekniske data i Tabell 1 er gitt av oppdragsgiver.

Tabell 1: Anleggsdata – utslipp basert på målinger fra DNV.

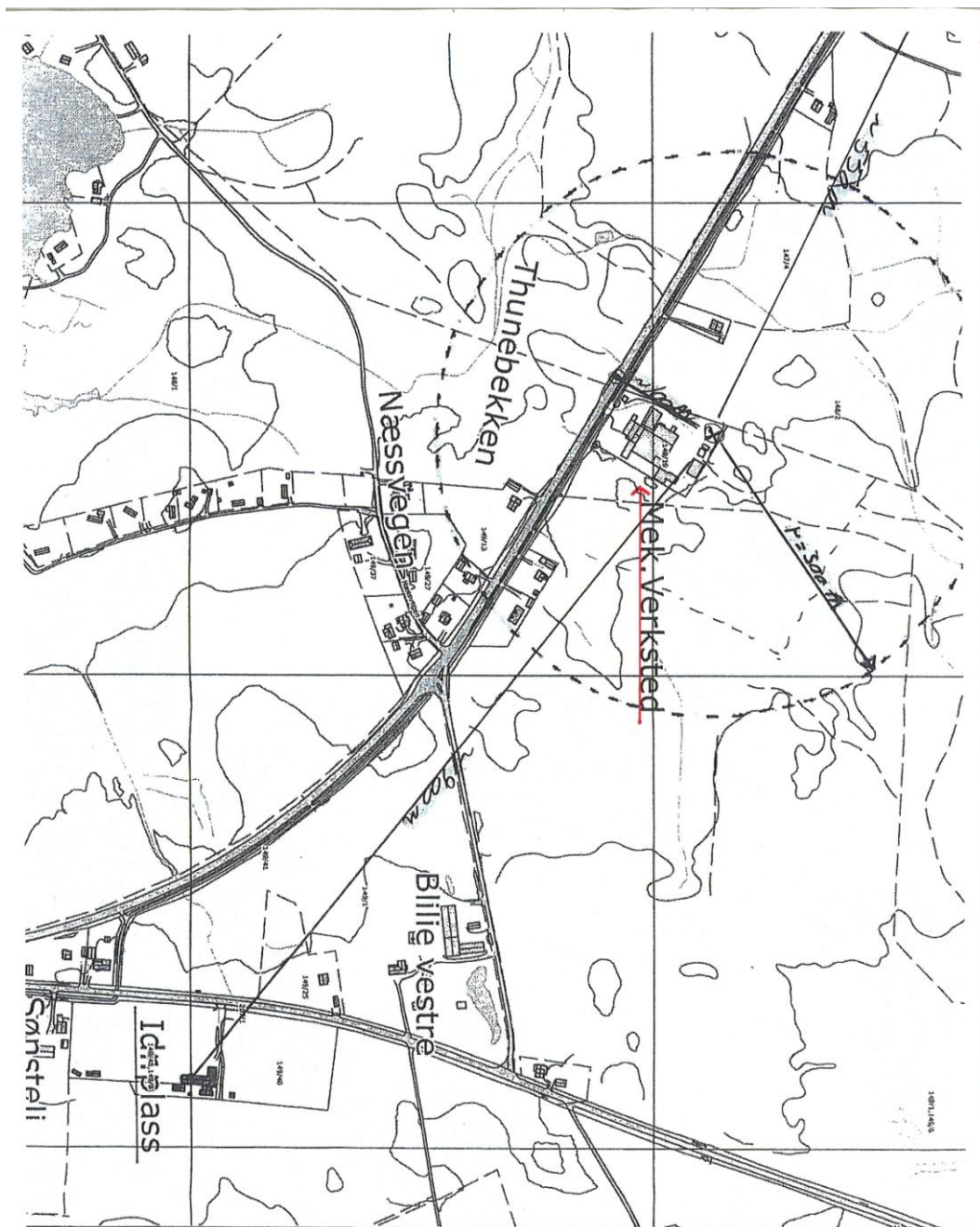
Anlegg	Last 100%	Last 50%
Røykgassmengde	40 000 m ³ /h	20 000 m ³ /h
Røykgasstemperatur	50°C	50°C
Skorsteinsdiameter	1 200 mm	1 200 mm
Utslippshastighet	9,8 m/s	4,9 m/s
Støv	0,9 mg/Nm ³	0,9 mg/Nm ³
NO _x (NO ₂)*	9 mg/Nm ³	9 mg/Nm ³
CO	178 mg/Nm ³	178 mg/Nm ³

* NO_x regnet som NO₂

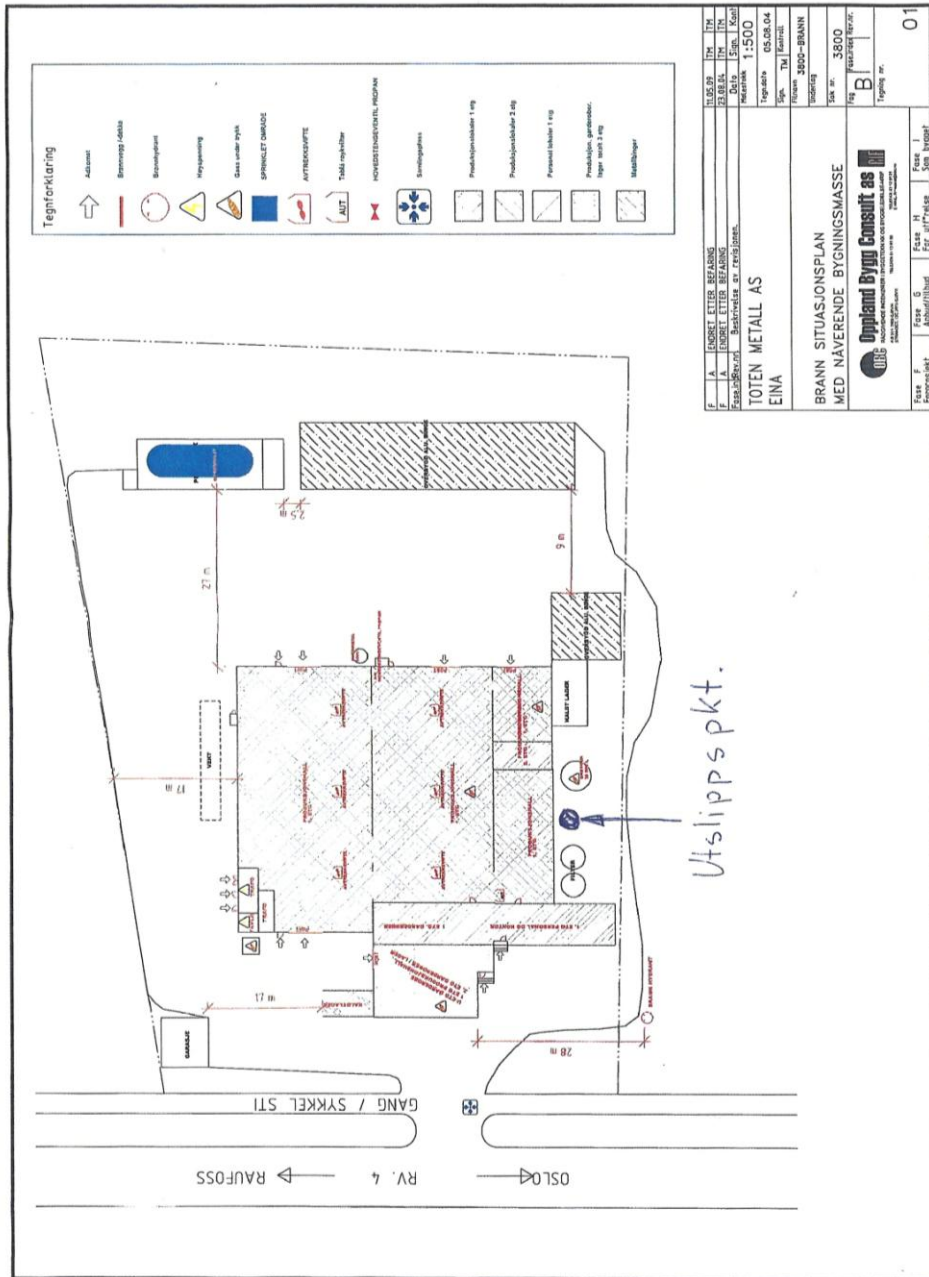
3 Anbefalte luftkvalitetskriterier

Luftkvalitetskriteriet for NO₂ er 100 µg/m³, for CO 25 mg/m³ og for støv (PM₁₀) 35 µg/m³. De to førstnevnte er timemiddelkonsentrasjoner og sistnevnte er døgnmiddelkonsentrasjon.

Hvis vi sammenligner luftkvalitetskriteriene med opplysningene i Tabell 1, ser vi at det største kravet til fortykning av utslippskonsentrasjon i forhold til luftkvalitetskriteriene er 90 ganger for komponenten NO₂. Dette medfører at forurensningsbelastningen fra anlegget vil være nærmere luftkvalitetskriteriet for NO₂ enn for de andre utslippskomponentene.



Figur 1a: Anleggets plassering.



Figur 1b: Anlegget med utslippspunktets plassering.

4 Meteorologi

De meteorologiske forholdene er kritiske for spredning av utslipp til luft. Spredningsforholdene kan klassifiseres i tre klasser; ustabile, nøytrale og stabile/lett stabile atmosfæriske forhold. Nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av stabilitetsklassene.

Ustabile atmosfæriske forhold forekommer oftest om dagen og om sommeren, ved klarvær med sterk solinnstråling og svak til middels vindstyrke. Da varmer solen opp bakken, og det dannes vertikale turbulente luftstrømmer som gir god vertikal spredning av avgassene. For utslipp i bakkenivå vil disse fortynnes raskt, mens det for skorsteinsutslipp kan forekomme høye konsentrasjoner nær utslippet på grunn av kortvarige nedslag av avgass.

Nøytrale atmosfæriske forhold forekommer ved høye til moderate vindstyrker og oftest ved overskyet vær. Høy vindstyrke og god mekanisk blanding gir moderat til god horisontal og vertikal fortykning av avgassene.

Stabile/lett stabile atmosfæriske forhold er typisk for stille klare netter og vintersituasjoner med avkjøling av bakken og det nederste luftlaget. Temperaturen øker med høyden over bakken og dette gir dårlig vertikalspredning i det stabile laget. Når relativt varm luft fra sjø transporteres innover kaldt land, vil det nederste luftlaget stabiliseres. Dette gir dårlig spredning av røykfanen både vertikalt og horisontalt. For bakkeutslipp vil denne situasjonen være kritisk, idet den vertikale fortykningen er liten. For skorsteinsutslipp vil liten vertikal spredning føre til at utslippet først når ned til bakken langt fra utslippet.

5 Spredningsberegninger

Det er utført beregninger både av nødvendig pipehøyde for å unngå nedslag av avgass på RV4, som passerer 55 – 60 m fra utslippspunkt, og også maksimale timemiddelkonsentrasjoner ved hjelp av NILUs gaussiske spredningsmodell CONCX. I denne modellen antas det at konsentrasjonsfordelingen i avgassen er normalfordelt horisontalt og vertikalt vinkelrett på vindretningen (Bøhler, 1987). Beregningene er utført for ustabile, nøytrale, lett stabile og stabile atmosfæriske forhold. Spredningsberegningene er gjennomført for et enhetsutslipp på 1 g/m^3 og konsentrasjoner i omgivelsene er gitt i $\mu\text{g/m}^3$.

6 Maksimale timeverdier

Det er foretatt beregninger for full last (100%) og halv last (50%) som angitt i Tabell 1.

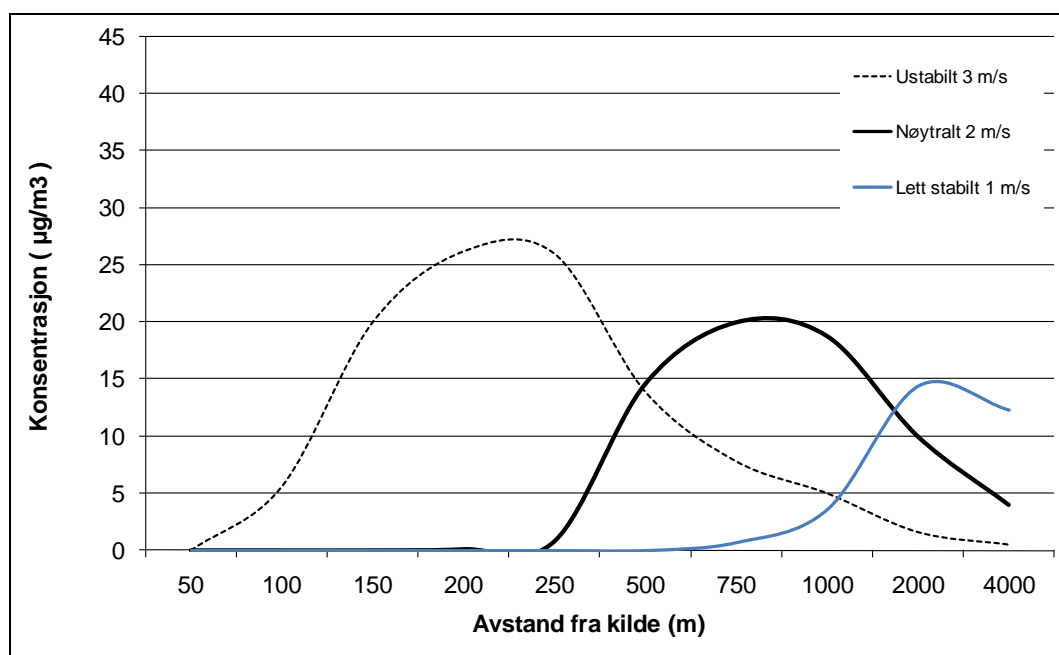
Beregningene viser at for å unngå reduksjon av røykløft som følge av bygningsturbulens må nødvendig pipehøyde vil være 28 mob. basert på eksisterende bygningsmasse på stedet og anleggsdata gjengitt i Tabell 1. Denne pipehøyden er både nødvendig og tilstrekkelig for å unngå nedslag av røykgassen på RV4, som passere 55 – 60 m fra utslippspunktet. Figur 2 viser resultatene av

spredningsberegningene. Maksimalt bidrag til timemiddelkonsentrasjon forekommer minst 150 m fra utslippet. Bidraget fra anlegget utgjør maksimalt 1% av anbefalt luftkvalitetskriterium. Beregninger av røykløft som er en del av disse beregningene viser at røykløftet ikke blir kritisk påvirket av bygningsmassen. Nedtrekk av røyk fra pipa som følge av bygningsturbulens vil dermed unngås hvis pipehøyden blir 28 mob. De dårligste spredningsforholdene er simulert med bruk av modellens parametre for ustabil sjiktning for å ta hensyn til de lokale topografiske forholdene med relativt kupert terreng (bygningssmasse).

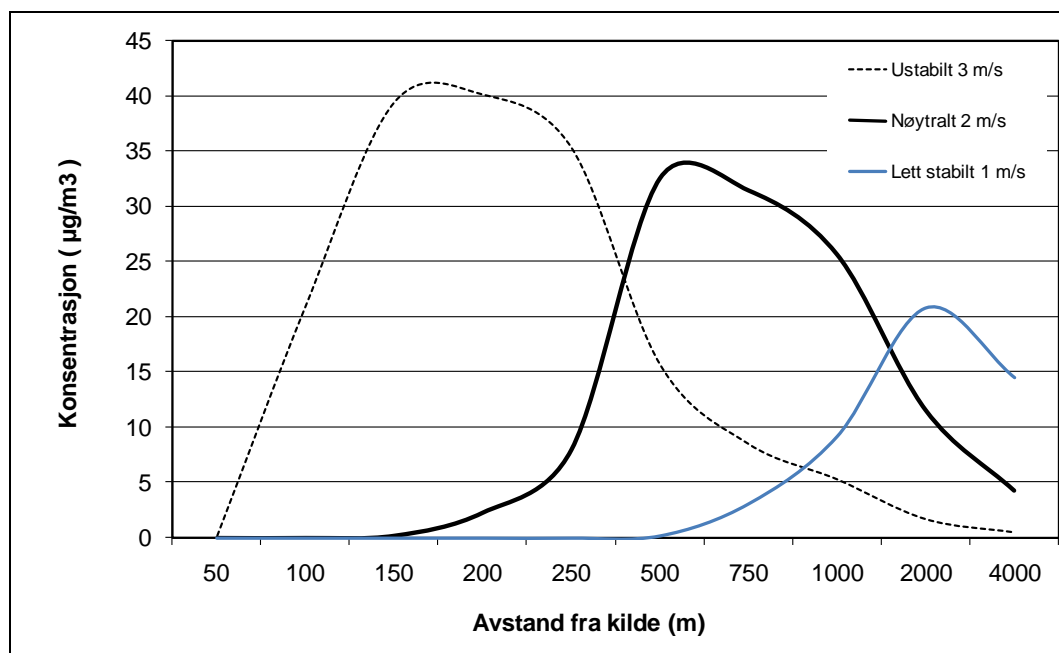
Maksimalle timeverdier på bakkenivå ved denne pipehøyden vil bli mindre enn $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ både ved full og halv last. Utslipet representerer derfor ikke noe luftkvalitetsproblem.

Tilsvarende tall for støv (PM_{10}) blir hhv $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som maksimal timemiddel. Siden luftkvalitetskriteriet er $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som døgnmiddel, vil denne overholdes med svært god margin.

Tilsvarende tall for karbonmonoksid (CO) blir hhv $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som timemiddel. I Norge finnes det ikke grenseverdier for CO, men et anbefalt luftkvalitetskriterium på $25 \text{mg}/\text{m}^3$, som er ca 500 ganger så høyt som beregnet maksimalbelastning.



Figur 2a: Full last (100%). Bidrag til bakkekonsentrasjon fra enhetsutslipp på 1 g/s . Røykgassmengde $40\,000 \text{ m}^3/\text{h}$, og avgasshastighet $9,8 \text{ m/s}$.



Figur 2b: Halv last (50%). Bidrag til bakkekonsentrasjon fra enhetsutslipp på 1 g/s. Røykgassmengde 20 000 m³/h, og avgasshastighet 4,9 m/s.

7 Konklusjon

Beregningene viser at nødvendig pipehøyde vil være 28 mob. basert på eksisterende bygningsmasse på stedet og anleggsdata gjengitt i Tabell 1. Denne pipehøyden er både nødvendig og tilstrekkelig for å unngå nedslag av røykgassen på RV4, som passerer 55 – 60 m fra utslippspunktet.

8 Referanser

Bøhler, T. (1987) Users guide for the Gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87).

Vedlegg A

Anleggsdata og utslippsdata

NILU

v. Ivar Haugsbakk

Dato 14.12.11

Spredningsberegning – Utslipp til luft fra metallgjenvinning, Toten Metall.

Anlegget ligger i Einavn. 971, Eina, Oppland.

Følgende lasttilfeller ønskes vurdert:

1. Full last 100%
2. Min. last 50%

Utslippspunktet er vist på situasjonsplan og er i dag 12 meter over bakkenivå. Røkutslippet skaper fra tid til annet problemer med nedslag på Rv 4.

Forutsetninger:

Last	50%	100%
Røkgassmengde aktuell:	ca 20.000 M3/h	ca 40.000 M3/h
Røkgass hastighet :	4,9 m/s	9,8 m/s
Temperatur røkgass:	ca 50 gr.C	ca. 50 gr.C

Skorsteinen har en innvendig diameter på Ø 1200 mm slik at det oppnås en hastighet på ca. 9,8 m/s ved fullast og ca. 4,9 m/s ved 50 % last.

Veritas har foretatt utslippsmåling våren 2011 og disse verdiene legges til grunn for utslippene (se eget vedl.).

Bygget er 45 meter bredt, 40 meter langt og 10 meter høyt.

Utslippspunktet ligger ca. 55-60 meter fra Rv 4.

Toten Metall ønsker å få utført en spredningsberegning med dimensjonering av nødvendig skorsteinshøyde for å hindre nedslag på Rv 4.

Vedlegg B

Utslippsmåling våren 2011



TEKNISK RAPPORT

TOTEN METALL AS

UTSLIPPSMÅLING VÅREN 2011



RAPPORT NR. 2011-3394

REVISJON NR. 01

DET NORSKE VERITAS

DET NORSKE VERITAS



DNV

TEKNISK RAPPORT

Dato for første utgivelse: 2011-09-09	Prosjekt nr.: BA001064		DET NORSKE VERITAS CERTIFICATION AS
Godkjent av: Einar R. Jordfald Avdelingsleder	Organisasjonsenhet: Compliance Testing & Field Measurement		Compliance Testing & Field Measurement
Oppdragsgiver: Toten Metall AS	Oppdragsgiver ref.: Terje Lofthus		Veritasveien 1 N-1322 HØVIK Norge Tel: +47 67 57 99 00 Fax: +47 67 57 99 11 http://www.dnv.com Org. No: NO 959 627 606 MVA

Sammendrag:

Emisjonsmåling er utført ved Toten Metall A/S på Eina 19.-20. mai 2011.

Rapport Nr.: 2011-3394	Emnegruppe: M21: Forurensning	Indeksringstermer
Rapporttittel: Utslippsmåling våren 2011		Nøkkelord Metallgjenvinning Utslipp til luft
Utført av: Øystein Magerøy		<input checked="" type="checkbox"/> Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet (fri distribusjon innen DNV etter 3 år) <input type="checkbox"/> Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet. <input type="checkbox"/> Strengt konfidensiell <input type="checkbox"/> Fri distribusjon
Verifisert av: Helge Olsen		
Dato for denne revisjon: 2011-09-15	Rev. Nr.: 01	
© 2002 Det Norske Veritas AS All rights reserved. This publication or parts thereof may not be reproduced or transmitted in any form or by any means, including photocopying or recording, without the prior written consent of Det Norske Veritas AS.		

Hovedkontor : Veritasvn.1, N-1322 HØVIK, Norge

Teknisk Rapport 2011-3394.doc



<i>Innholdsfortegnelse</i>		<i>Side</i>
1	INNLEDNING	1
2	DRIFT	2
3	MÅLERESULTATER	2
3.1	Etter posefilter	2
4	METODIKK	4
4.1	Testlaboratorium	4
4.2	Prøvetagningssted	4
4.3	Støv og tungmetaller	4
4.4	SO ₂ , HCl og HF	4
4.5	Forbrenningsgasser	5
4.6	TVOC	5
4.7	Dioksiner	5
4.8	Kalibrering	5
5	MÅLEUSIKKERHET	5
6	FELTBLINDPRØVER	6



1 INNLEDNING

Emisjonsmåling er utført ved Toten Metall AS på Eina 19.-20. mai 2011. Målingene ble utført av Kristin Lundgjerdningen og Øystein Magerøy.

Det ble gjennomført målinger i omlag 16 timer etter posefilter. Målingene ble startet 19.5 kl. 16:52, og avsluttet 20.5 kl. 08:54. Grunnet havari, ble det ikke gjennomført målinger etter induksjonsovn.

Begge målepunkter er plassert utendørs og er kun tilgjengelig med lift. Det er ikke montert plattform ved punktene. Måleutstyret ble derfor montert på liftens plattform.

Følgende parameter er målt:

Etter posefilter:

- Støv.
- CO, NO_x og O₂.
- SO₂.
- HCl/HF.
- TVOC.
- Tungmetaller inkl. Hg.
- Dioksiner.

Konsentrasjonen av NO_x er gitt som NO₂-ekvivalenter og konsentrasjonen av TOC er gitt som metanekvivalenter.



I tabell 1.1 er satt opp hvilke måleparameter, målemetoder og hva som er utført akkreditert/ikke akkreditert.

Tabell 1.1 Måleparameter, og utførsel akkreditert/ikke akkreditert

Måleparameter	Målemetode	Akkreditert
Støv	NS EN 13284-1	Ja
Hastighet	ISO 10780	Ja
Forbrenningsgasser: CO, O ₂ og NO _x	NS-EN 14789 og NS-EN 14792	Ja
TVOC	NS-EN 13649	Nei
HCl	NS-EN 1911-1	Ja
HF	NS-EN 1911-1	Ja/Nei ^{*)}
SO ₂	NS 4859	Ja
Tungmetaller	NS-EN 14385	Ja
Hg	NS EN 13211	Ja
Dioksiner	NS-EN 1948-1	Nei

^{*)}Akkreditert prøvetaking. Analysen er ikke akkreditert.

2 DRIFT

Målingene ble gjennomført under normale driftsforhold.

3 MÅLERESULTATER

3.1 Etter posefilter

Tabell 3.1.1-3.1.6 viser beregnede konsentrasjoner og utslipp til luft fra målingene gjennomført etter posefilter.

Tabell 3.1.1 Resultater støv, SO₂, HCl, HF, NO_x, CO og TVOC.

Parameter	Periode	Konsentrasjon	Usikkerhet ^{*)}	Utslipp g/h
		mg/Nm ³ ved reell O ₂ (tørr gass)		
Støv	16:52 - 08:54	0,9	± 0,6	27
SO ₂	17:49 - 08:54	4	± 0,5	120
HCl	17:45 - 08:54	8	± 1	221
HF	17:45 - 08:54	0,4	± 0,09	11
NO _x	18:30 - 08:54	9	± 1,4	279
CO	18:30 - 08:54	178	± 7	5244
TVOC	18:30 - 08:54	39	± 4	1135

^{*)}95% konfidensintervall (n=2)



Tabell 3.1.5 Resultater dioksiner.

Periode	Konsentrasjon	Usikkerhet ^{*)}	Utslipp
	ng/Nm ³ TE (nordic) ved reell O ₂ tørr gass		µg/h
10:45 - 16:45	0,0051	± 0,0015	0,15

*)95% konfidensintervall (k=2)

Tabell 3.1.6 Resultater tungmetaller.

Periode	Konsentrasjon	Usikkerhet ^{*)}	Utslipp
16:52 - 08:54	mg/Nm ³ ved reell O ₂ (tørr gass)		g/h
Al	0,031	± 0,0075	0,92
Cd	0,0007	± 0,0002	0,02
Cr	0,0003	± 0,0001	0,01
Cu	0,0023	± 0,0006	0,07
Pb	0,016	± 0,004	0,46
Ba	0,0045	± 0,0011	0,13
Mn	0,0003	± 0,0001	0,01
Ni	0,0001	± 0,00003	0,003
Zn	0,029	± 0,007	0,85
Sb	0,0010	± 0,0002	0,03
Hg	0,00006	± 0,00001	0,002
Totalt (øvrige)	0,056	± 0,021	2,5

*)95% konfidensintervall (k=2)

Gjennomsnittlig røykgassmengde	29400	Nm ³ /h
Gjennomsnittlig røykgasstemperatur	50	°C
O ₂	20,4	Vol-%
CO ₂	0,4	Vol-%

Eksterne analyserapporter oversendes ved forespørsel.



4 METODIKK

4.1 Testlaboratorium

Prøvetakingen er utført av laboratoriet Compliance Testing & Field Measurements, Det Norske Veritas Certification, Norway.

Laboratoriets akkreditering:

NORSK AKKREDITERING, No. TEST 034

P30 - Prøvetaking

P32 - Faglige vurderinger og fortolkninger

I henhold til NS-EN ISO/IEC 17025. Gyldig til 22.04.2013.

4.2 Prøvetagningssted

Prøvetaking ble utført i utvendige, vertikale avgasskanaler etter filter. Punktene kun tilgjengelig fra lift. Utstyret ble montert på liftens plattform.. Diameter kanal (etter posefilter) 1200 mm. Diameter kanal (etter keramisk filter) 495 mm.

4.3 Støv og tungmetaller

Til støvmåling er utstyr fra METLAB Miljø AB med isokinetisk kontroll benyttet. Hastighetsmålinger er utført med pitotrør og DPM mikromanometer TT570S. Temperaturer er målt med Testoterm 925 elektronisk termometer og termoelement.

Støvmålingen er utført i henhold til NS-EN 13284-1. Sonde og filterholder ble skylt med salpetersyre og vann etter måling. Vaskeløsningen ble analysert for metaller, og disse er tillagt metallresultatene. Støvmålingene er innenfor isokinetiske begrensning på 0,95-1,15.

Ut fra bruk av oppvarmet titansonde og filterholder er måling av støvformige tungmetaller utført akkreditert. NS-EN 14385 er benyttet for prøvetaking av metaller. Akkrediterte analyser på metaller er utført ved LabNett Skien AS ved oppslutning etter NS 4770 etterfulgt av analyse på ICP-MS.

4.4 SO₂, HCl og HF

Parallelt med prøveuttak av støv ble SO₂, HCl og HF prøvetatt i sidestrømmer etter oppvarmet målefilter med to gassvaskeflasker med destillert vann for HCl, to gassvaskeflasker med 0,1 M NaOH for HF og to gassvaskeflasker med 3 % H₂O₂ for oppfangning av SO₂. For prøvetaking av SO₂ ble NS 14791 benyttet. For prøvetaking av HCl er NS-EN 1911-1 benyttet. For prøvetaking av HF er ISO 15713 benyttet. Gassprøvetakere fra METLAB Miljø AB ble anvendt. Ut fra bruk av titanutstyr er målinger utført akkreditert. Akkrediterte kjemiske analyser av enkeltprøver på HCl, HF og SO₂ er utført ved Eurofins avd. Skien. HCl som Cl⁻, HF som F⁻ og SO₂ som SO₄ er analysert i henhold til interne metode ved ionekromatografi.



4.5 Forbrenningsgasser

Måleverdier er logget med Grant 2040 datalogger i gass tatt fra pipe etter tørking og filtrering. Måleinstrumentet er kontrollert på målestedet mot testgasser i henhold til gjeldende standarder. Måling av forbrenningsgasser ble utført med et multiinstrument av type Horiba PG-250 som benytter måleprinsippet kjemiluminescens for NO_x, paramagnetisk for O₂ og Non-dispersiv infrarød for CO og CO₂. Følgende standarder er benyttet. O₂: NS-EN 14789. NO_x: NS-EN 14792. CO: NS-EN 15058. Måling er utført akkreditert.

4.6 TVOC

NS-EN 13649 benyttes for prøvetaking av TVOC. TVOC ble oppfanget i silikapatron etterfulgt av kullpatron. Gassen ble tatt ut via teflonslange direkte i kanal. SKC gassprøvetaker ble benyttet. Prøver er analysert på GC-MSD av ALS Scandinavia.

4.7 Dioksiner

Grunnet plassmangel ble forenklet prøvetaker benyttet for dioksinprøvetakingen. Måling er således ikke utført akkreditert.

Kjemisk analyse av dioksiner er utført ved NILU. Som metode oppgis NILU-O-1. Analysemetodene er akkreditert.

4.8 Kalibrering

Utstyr benyttet under målingene blir jevnlig kalibrert. I tabell 4.8.1 vises referanse til DNVs måleutstyr, parameter og kalibreringsintervall.

Tabell 4.8.1 Måleutstyr

ID / utstyr	Parameter	Kalibrering
ID 1008 Mettler vekt 0-1200 gram	Vekt av vann	Årlig
ID 1009 Mettler vekt 0-220 gram	Vekt av støv	Årlig
ID 1015 Gassur	Støv	Årlig
ID 980 Gassur	Gass	Årlig
ID 1064 Gassur	Gass	Årlig
ID 997 Gassur	Gass	Årlig
ID 1332 Gassur	Gass	Årlig
ID 1251 Gassur	Gass	Årlig
ID 999 SKC Miljøpumpe	TOC	Årlig
ID 1245 Mikromanometer	Trykk	Årlig
ID 1243 Barometer	Luftrykk	½-Årlig
ID 1002 Horiba PG-250	Forbrenningsgasser	Før/etter

5 MÅLEUSIKKERHET

Måleusikkerhet oppgis ved henvendelse til DNV Certification AS.




6 FELTBLINDPRØVER

Tabell 6.1 viser nivåer i blindprøver.

Tabell 6.1 Feltblindprøver

Måleparameter	mg/Nm ³ i tørr gass
SO ₂	< 0,32
HCl	< 0,10
HF	< 0,27
Hg	< 0,000002
Øvrige metaller	< 0,016

- o0o -

RAPPORTTYPE OPPDRAGRAPPORT	RAPPORT NR. OR 6/2012	ISBN: 978-82-425-2484-3 (trykt) 978-82-425-2485-0 (elektronisk) ISSN: 0807-7207	
DATO 27.2.2012	ANSV. SIGN. 	ANT. SIDER 20	PRIS NOK 150,-
TITTEL Spredningsberegninger Toten Metall AS		PROSJEKTLEDER Ivar Haugsbakk	
		NILU PROSJEKT NR. O-112008	
FORFATTER(E) Ivar Haugsbakk og Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAAGSGIVERS REF. Ing. Jon-Fr. Andersen	
KVALITETSSIKRER:			
OPPDRAAGSGIVER v/Ing. Jon-Fr. Andersen Postboks 701 1616 FREDRIKSTAD			
STIKKORD Luftkvalitet	Industriforurensning		
REFERAT Pipehøydeberegninger er utført for utslipp fra et metallgjenvinningsanlegg for å beregne nødvendig pipehøyde for å unngå røyknedslag på passerende vei. Minste pipehøyde er beregnet til 28 meter over bakkenivå med de opplysninger som er presentert i denne rapporten.			
TITLE Dispersion calculations Toten Metall AS.			
ABSTRACT Stack height calculations have been carried out for emissions from a facility for metal refinery to avoid smoke plume at nearby road. Minimum stack height is calculated to 28 meters above ground level with input presented in this report.			

* Kategorier

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

REFERANSE: O-112008
DATO: FEBRUAR 2012
ISBN: 978-82-425-2484-3 (trykt)
978-82-425-2485-0 (elektronisk)

NILU - Norsk institutt for luftforskning 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.