

FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL			
Mottatt: - 7 MARS 2014			
J. nr.	07/3293 dok. 18		
Ark.	472	Saksb.	RESC
Sek.			

Fylkesmannen i Møre og Romsdal  
v. Seksjonssjef Linda Aaram  
Fylkeshuset  
6404 Molde

Vår dato: 06.03.2014

## Følgrebrev til utslippsøknad for nytt flisfyringsanlegg for J.E. Ekornes AS sitt fabrikkianlegg på Ikornnes i Sykkylven.

Det vises til møter og dialog med Reidun Schei omkring nytt flisfyringsanlegg på fabrikkområdet til J.E. Ekornes AS på Ikornnes i Sykkylven kommune.

J.E. Ekornes AS sender herved utslippssøknad om utnytte avkapp av ulike treslag beskrevet i utslippssøknaden til energiproduksjon ved J.E. Ekornes' fabrikk på Ikornnes i Sykkylven kommune.

Vi ønsker å unngå at eventuelle uklarheter forsinker prosessen, og ber om tilbakemelding om uforutsette mangler som eventuelt kan forsinke saksbehandlingsprosessen.

Sykkylven, 06.03.2014

  
\_\_\_\_\_  
Leif Jarle Aure  
Prosjektleder – Nytt flisfyringsanlegg på Ikornnes

**EKORNES**<sup>®</sup>  
EKORNES ASA



# Søknad om utslippstillatelse

## Søknadsskjema for industribedrifter

Utfylt skjema skal sendes Fylkesmannen i Møre og Romsdal i tre eksemplar. Se veiledningen for utfylling av de enkelte rubrikkene på KLIFs hjemmesider <http://www.klif.no> under "Skjema". I de fleste tilfeller vil det være nødvendig å benytte vedlegg til skjemaet. Det framgår av skjema/veiledning når opplysninger skal gis i vedlegg. Dessuten skal vedlegg benyttes ved plassmangel i tabeller. Vedlegg skal nummereres i samsvar med punktene i skjemaet/veiledningen. Vedlegg skal også sendes Fylkesmannen i Møre og Romsdal i tre eksemplar.

### 1. Opplysninger om søkerbedrift

#### 1.1 Navn, adresse m.v.:

Bedriftens navn ....	J.E. Ekornes AS	Telefon (sentralbord)	
Gateadresse .....	Industrivegen 1	70255200	
Postadresse.....	6222		
Postnr., -sted .....	Ikornnes	Telefon (kontaktperson)	
Kontaktperson .....	Fred Anton Alvestad	99283763	

1.2 Kommunenumr. .... 1528      Kommune .. Sykkylven

1.3 Bransjenr..... 31.090      1.4 Foretaksnr. ... 980 388 271  
Bedriftsnr. ...

#### 1.5 Søknaden gjelder:

<input checked="" type="checkbox"/> Nyetablering	<input type="checkbox"/> Endrete utslippsforhold	<input type="checkbox"/> Annet, spesifiser:
<input type="checkbox"/> Endret produksjon	<input type="checkbox"/> Avfallsdisponering	

1.6 Dato(er) for start av ny virksomhet, produksjonsendring osv. 01.01.2015

1.7 Dato(er) for eventuell(e) foreliggende utslippstillatelse(r) .....

1.8 Ansatte:	Antall personer	1.9 Driftstid:	Timer pr. døgn	Døgn pr. år
I dag .....	1107	I dag.....	24	365
Søkes om.....		Søkes om .....	24	365

## 2. Lokalisering

2.1 Gårdsnr. ...  Bruksnr. ...

2.2 UTM-angivelse: Sonebelte .....

UTM-koordinater ..... 

Nord-sør	Øst-vest
6919386.57	0373632.35

2.4 Er terrengbeskrivelse vedlagt? Ja  Nei

2.5 Avstand til nærmeste bebyggelse .....   
Avstand til nærmeste bolig .....

2.3 Kartvedlegg	Målestokk
2-3 Oversiktskart	

Type bebyggelse...   
Type bolig.....

2.6 Er det fastsatt sikringszone? Ja  Nei  Fastsatt av

2.7 Er området regulert til industri? Ja  Nei  Annet

2.8 Transportmiddel/-midler for råstoffer/produkter..

Er redegjørelse angående transport vedlagt? Ja  Nei

2.9 Er lokaliseringalternativer vurdert utfra miljøhensyn? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

## 3. Produksjonsforhold

3.1 Produkter som framstilles:

Produkt	Produsert mengde pr. døgn	
	I dag	Søkes om

3.2 Produksjonsbeskrivelse inkludert flytskjemaer: skal gis i vedlegg.

3.3 Oversikt over innsatsstoffer: skal gis i vedlegg.

3.4 Er teknisk miljøanalyse gjennomført? Ja, vedlagt  Nei

## 3.5 Energikilder/-forbruk:

Energikilde	Energiforbruk (kWh/år)	
	I dag	Søkes om
Flisfyring fra eget treavkapp	5 966 425	12 000 000

3.6 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

3.7 Miljømessige vurderinger av produksjonen: skal gis i vedlegg.

## 5. Utslipp til luft

5.1 Prosessavgasser: Utslippskilde .....   
Utslippssted .....

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Avgasstrøm (Nm <sup>3</sup> /h) .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Utslippshøyde over tak .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Avgasstemperatur (°C) ..	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Er renselanlegg for prosessavgasser forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. time			Konsentrasjon (mg/Nm <sup>3</sup> )		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Totalt støv						

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode) .....

<input type="text"/>
<input type="text"/>

5.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

5.3 Er kjemisk karakterisering utført? Ja, resultater vedlagt  Nei

5.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

5.5 Avgasser fra anlegg kun for energiproduksjon:

Normalisert til tørr gass, temperatur 273 K, trykk 101,3 kPa og 6 volumprosent O<sub>2</sub>

Brenselforbruk/ kapasitet (tonn)		Brensel/fyringsolje (type)		Utslipps- komponenter	Menge (kg) pr. døgn		Konsentrasjon (mg/Nm <sup>3</sup> )	
I dag	Søkes om	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	I dag	Søkes om
Flis fra treavkapp i produksjon								
				<b>Støv mg/Nm<sup>3</sup> (12 timers middelverdi)</b>				225
				<b>CO mg/Nm<sup>3</sup> timesmiddel</b>				200/300

	I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..		28
Utslippshøyde over tak .....		16

Sammensetning av eventuelle andre brenseltyper enn fyringsolje: skal oppgis i vedlegg.

Er nærmere redegjørelse for forbrenningstekniske data vedlagt?

Ja  Nei

5.6 Rensing av avgasser fra anlegg kun for energiproduksjon?

Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

5.7 Diffuse utslipp:

Kilde/årsak	Utslippskomponenter	Utslippsmenge (kg) pr. time	
		I dag	Søkes om

5.8 Er det gjennomført/planlagt tiltak mot diffuse utslipp?

Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

5.9 Er spredningsforhold m.v. beskrevet?

Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

5.10 Er spredningsberegninger utført?

Ja, vedlagt  Nei

## 6. Avfall

### 6.1 Avfallstyper og -mengder:

Avfallstype	Mengde pr. år		Disponeringsmåte	Evt. nærmere spesifisering av avfallet
	I dag	Søkes om		
Bunnaske		13 tonn	Deponi – Bingsa Avfallsplass	6-1 Analyserapport Ekornes SOT 2011

### 6.2 Tiltak for å begrense avfallsmengdene: skal beskrives i vedlegg.

6.3 Benyttes avfall/biprodukter fra andre i bedriftens produksjon? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

6.4 Omfatter virksomheten egen behandling/mellomlagring/deponering av avfall? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

Medfører avfallshåndteringen/-disponeringen fare for forurensning/ulemper i omgivelsene? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

Er det gjennomført/planlagt tiltak for å begrense forurensningene/ulempene? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

## 7. Støy

Anleggets beliggenhet samt de driftsbetingelser vi legger opp til vil minimere støy. Når krav fra orurensningsmyndigheten foreligger vil vi foreta kontrollmålinger i aktuelle punkter.

### 7.1 Støykilder:

Støykilder som forårsaker ekstern støy	Varighet av støy		Støykildens karakter
	Pr. døgn	Pr. uke	
Flishugger	4 timer (dagtid)	20 timer (dagtid)	Motordur fra kvern. Inne i lukket rom.
Pipe	24 timer	168 timer	Suselyd fra pipa
Ventilasjonsanlegg m. filter	24 timer	168 timer	Suselyd

### 7.2 Støynivå ved nærmeste bebyggelse:

Lokalitet nr. (kartref.)	Type bebyggelse	Støyemisjon, dB(A)		Målt/ beregnet
		I dag	Søkes om	

7.3 Forekommer naboklager? Ja, beskrivelse vedlagt  Nei

7.4 Planlagte støyreducerende tiltak m/kostnader: skal beskrives i vedlegg.

## 8. Forebyggende tiltak og beredskap ved ekstraordinære utslipp

8.1 Vurdering av risiko: skal gis i vedlegg.

8.2 Angi om forebyggende tiltak er etablert og eventuelt hva slags tiltak:

	Ja	Nei	Tiltak
Lagringstanker		X	
Overfylling/overløp		X	
Lekkasjer til kjølevannsnett		X	
Lekkasjer til grunnen fra avløpsnett		X	
Gasslekkasjer		X	
Utfall av renseanlegg	X		Hvis renseanlegg faller ut stenger vi ned anlegget.

8.3 Er det utarbeidet beredskapsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp? Ja  Nei

Beredskapsplanen er:

Vedlagt

Oversendt SFT tidligere

## 9. Internkontrollsystem og utslippskontroll

9.1 Internkontroll:

Er internkontrollsystem tatt i bruk?

Ja

Nei, nærmere redegjørelse vedlagt

9.2 Utslippskontroll, overvåking:

Foretas regelmessige målinger av utslippene?

Ja

Nei

Vil bli foretatt

Utkast til måleprogram: skal vedlegges.

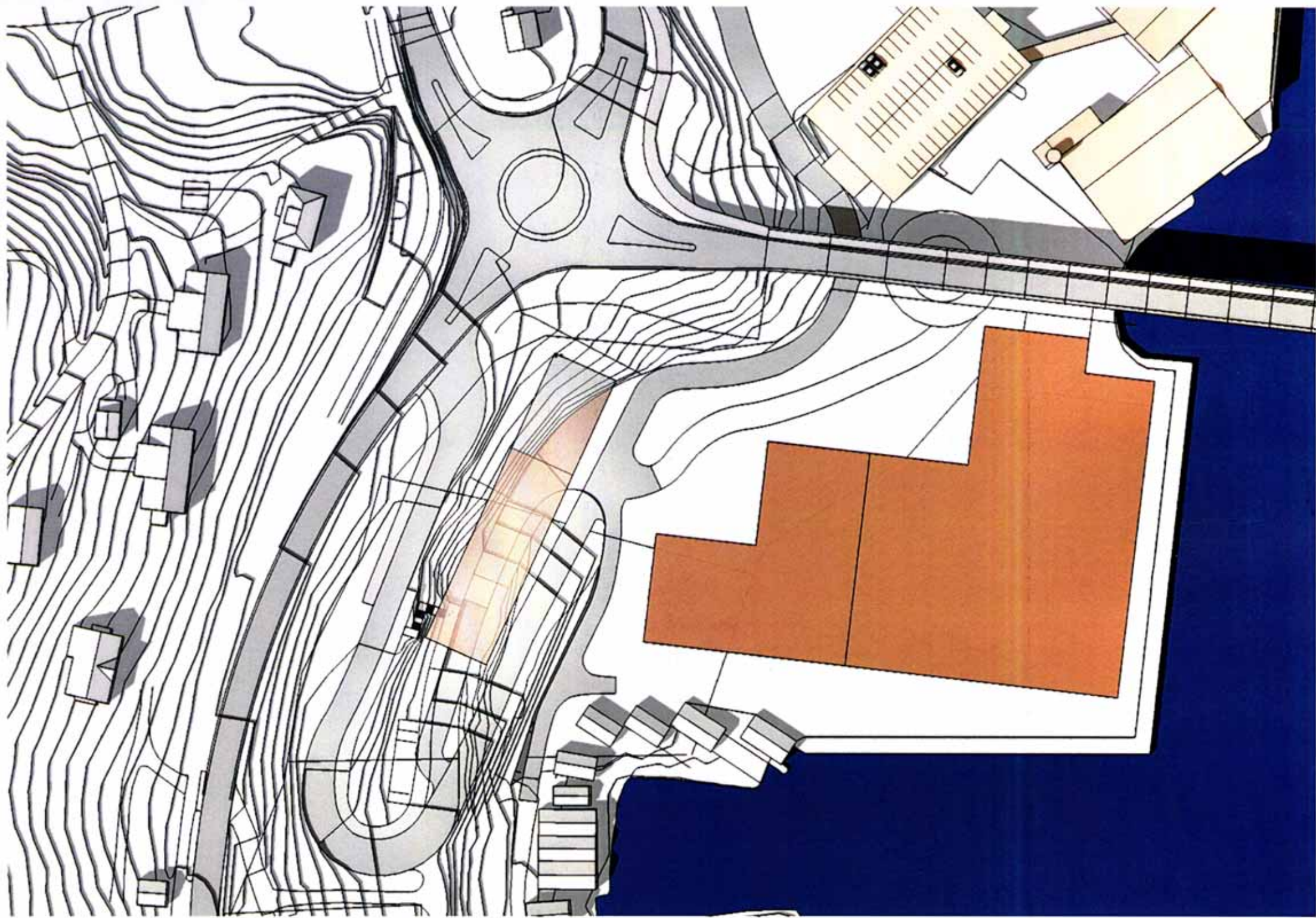
## 10. Underskrift

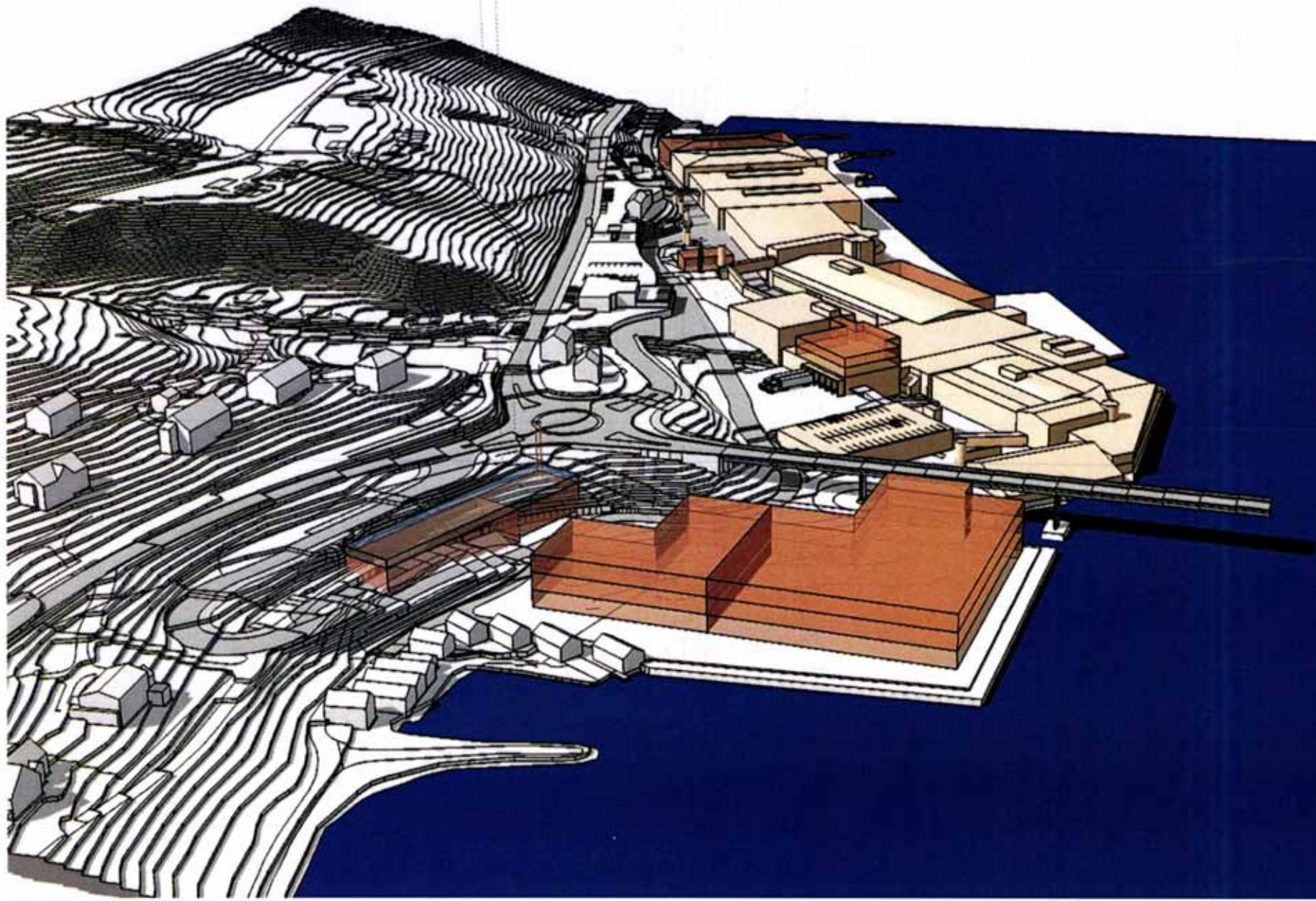
Sted: .....	<i>Ekornes</i>	Dato: .....	<i>06.03.2014</i>
Underskrift: .....	 <b>EKORNES®</b> EKORNES ASA		

## 11. Vedleggsoversikt

Nr.	Innhold	Antall sider
2-3	Oversiktskart	1
2-4	Terrengbeskrivelse	1
2-9	Vurdering av plassering	1
3-6	Vurdering av energispareiltak med betydning for utslipp og avfall	2
5-6, 5-7	Forbrenningstekniske data og rensing av avgasser fra anlegg kun til energiproduksjon	2
5-6 (1)	Risholm-Sundman & Vestin (2005)	7
5-6 (2)	Ingdahl (2003)	3
5-6 (3)	Adhesive 1271	4
5-6 (4)	Hardner 7501	4
5-6 (5)	Material safety data sheet MW Plywood 10-2013 (Ekornes)	3
5-9, 5-10	Spredningsberegning	10
6-1	Analyserapport Ekornes SOT 2011	4
6-4	Behandling av flis og aske	2







## Vurdering av plassering

I forbindelse med plassering av nytt flisfyringsanlegg ble det gjort en utredning over ulike alternativer for plassering på tomtene som er tilgjengelig for Ekornes.

Bildet under viser et oversiktsbilde over tomta rundt Ikornnesfabrikken til Ekornes:



	<b>Valgt alternativ</b>
	<b>Alternativ nedenfor Bunnpris</b>
	<b>Alternativ under brua, ved fjorden</b>

### Alternativ nedenfor Bunnpris

Dette alternativet ble ikke valgt pga. for liten lagringskapasitet for flis. Store mengder transport, daglig ville vært nødvendig pga. manglende lagerkapasitet. Dette ville også vært midt inne i eksisterende byggmasse og problematisk med tanke på EX-soner. Det er også for nært kontor til bedriftshelsetjeneste og Bunnpris. Fyringsanlegg rett under bensinstasjon er også uheldig.

### Alternativ under brua, ved fjorden

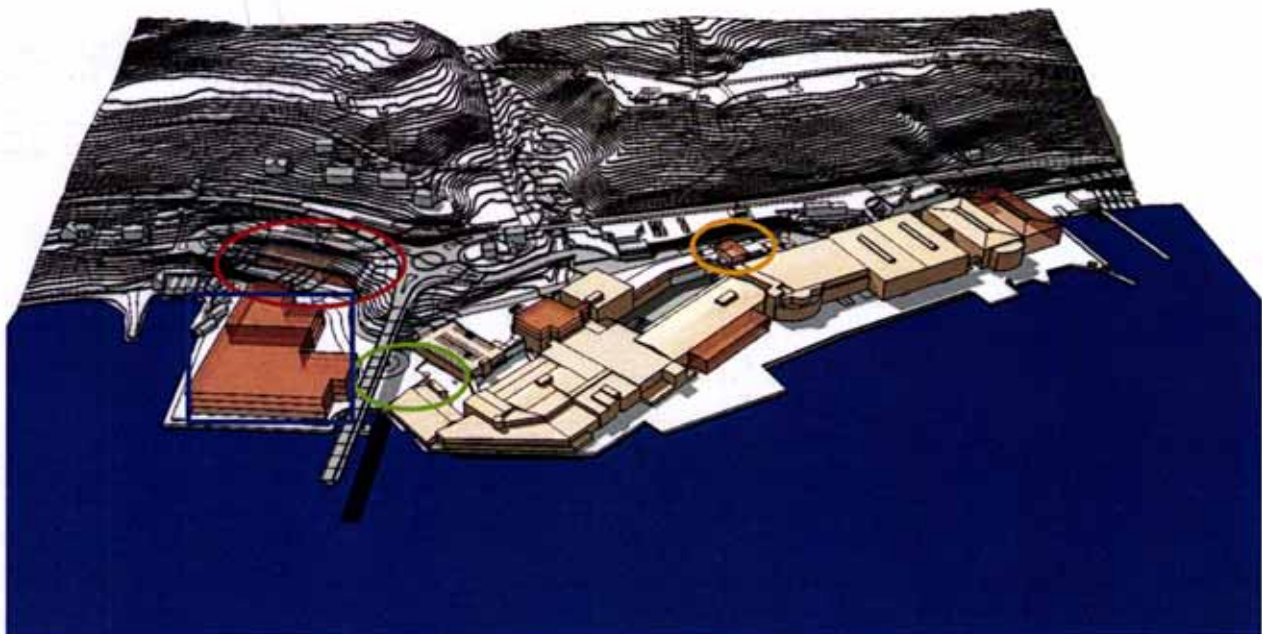
Dette alternativet vil gjøre evt. fremtidig utbygging (innfelt i blått) problematisk og vil føre til en lav utnyttelsesgrad av tomta. Brua ville også vært et problem med tanke på avlastningssoner til EX.



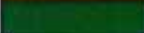
På grunnlag av det overnevnte ble alternativet som er valgt sett på som det beste alternativet på det arealet Ekornes har mulighet til å bruke.

## Vurdering av plassering

I forbindelse med plassering av nytt flisfyringsanlegg ble det gjort en utredning over ulike alternativer for plassering på tomtene som er tilgjengelig for Ekornes.

Bildet under viser et oversiktsbilde over tomta rundt Ikornnesfabrikken til Ekornes:



	Valgt alternativ
	Alternativ nedenfor Bunnpris
	Alternativ under brua, ved fjorden

### Alternativ nedenfor Bunnpris

Dette alternativet ble ikke valgt pga. for liten lagringskapasitet for flis. Store mengder transport, daglig ville vært nødvendig pga. manglende lagerkapasitet. Dette ville også vært midt inne i eksisterende byggmasse og problematisk med tanke på EX-soner. Det er også for nært kontor til bedriftshelsetjeneste og Bunnpris. Fyringsanlegg rett under bensinstasjon er også uheldig.

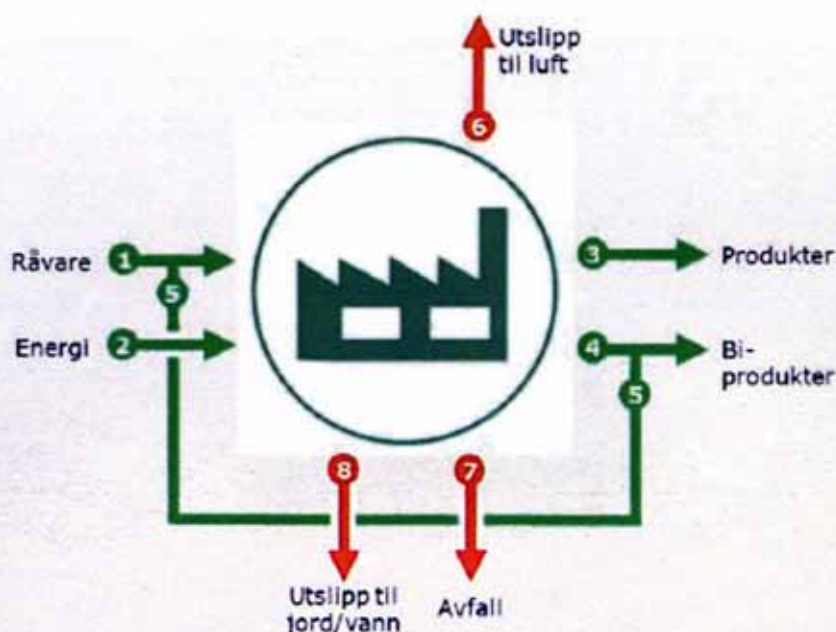
### Alternativ under brua, ved fjorden

Dette alternativet vil gjøre evt. fremtidig utbygging (innfelt i blått) problematisk og vil føre til en lav utnyttelsesgrad av tomta. Brua ville også vært et problem med tanke på avlastningssoner til EX.

På grunnlag av det overnevnte ble alternativet som er valgt sett på som det beste alternativet på det arealet Ekornes har mulighet til å bruke.

## Vurdering av energisparetiltak med betydning for utslipp og avfall

Ekornes har en strategi om å gjøre avfall om til bi-produkter. Dette gagnar både miljøet samtidig som det gir en økonomisk gevinst.

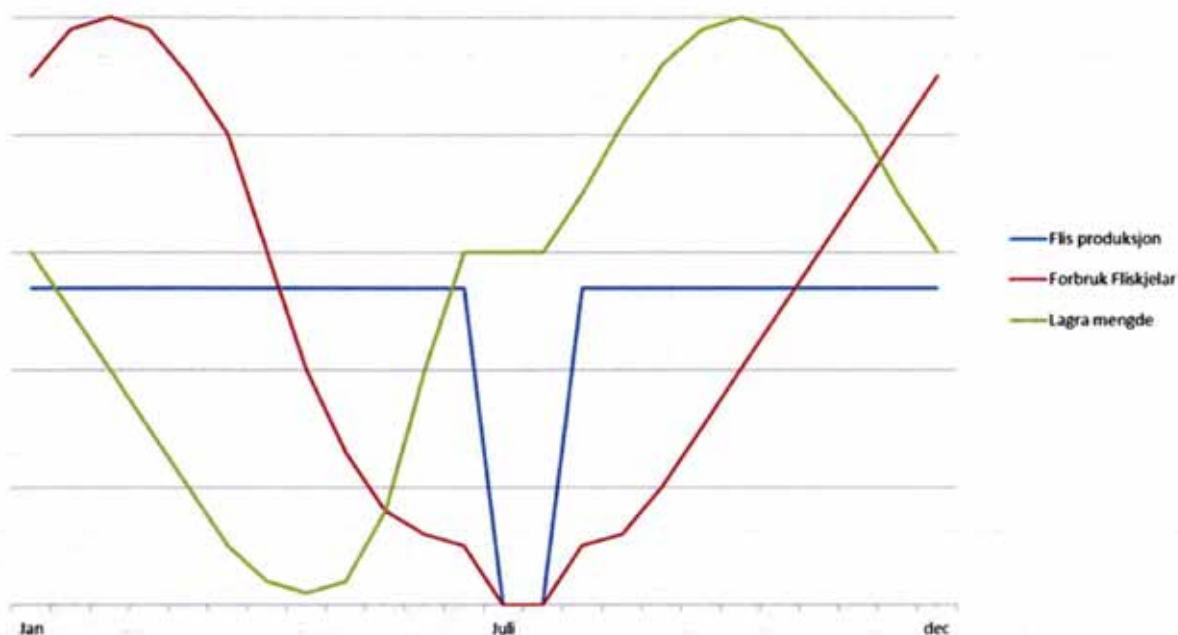


Produksjon av understellet til Stressless samt innertreverk til Stressless sofa og Ekornes Collection sofa gjør at vi produserer årlig ca. 8000 m<sup>3</sup> treavfall (2011 tall). I stedet for å anse dette som et avfall har Ekornes tatt det i bruk som et bi-produkt via å brenne det og gjenvinne energien i biomassen til å varme opp fabrikkene våre. Ekornes' desidert største fabrikk er Ikorntnesfabrikken med ca. 74 000 m<sup>2</sup> produksjonsareal som må varmes opp. Fabrikken har 750 ansatte. Dagens flisfyringskapasitet gjør det mulig å dekke halve varmebehovet (2011 tall). Resterende varmebehov dekkes per i dag av elektrisitet, pellets og olje. Ekornes produserer nok flis til å dekke hele varmebehovet, men har som nevnt over ikke nok fyringskapasitet. Derfor ønsker vi å utnytte vårt potensial for bio-varme maksimalt ved å øke fyringseffekt gjennom et nytt flisfyringsanlegg.

Det nye flisfyringsanlegget er dimensjonert med en flissilo som gjør lagring og håndtering enklere. Grunnen til at det trengs stor lagringskapasitet er fordi produksjon av flis er jevn over året, mens behovet for varme er størst vinterhalvåret. Per i dag leier vi lagerkapasitet, men det er ikke plass til all flisa vi produserer og derfor må vi levere masse flis som avfall.

Det overnevnte er illustrert Se graf under:

### Årlig tilgang, forbruk og lagervolum av flis



# Forbrenningstekniske data og rensing av avgasser fra anlegg kun til energiproduksjon

Råstoffet som Ekornes har tilgjengelig til energigjenvinning er følgende:

1. Flis fra laminat av bøkefiner
2. Flis fra kryssfiner
3. Flis fra heltre bøk, bjørk og gran
4. Flis fra pallevirke og annet treballasje

Informasjon om råstoffet beskrevet i 1-4 har leverandørene av fyrkjel fått beskjed om å måtte ta hensyn til ved valg av ovn slik at vi kan få leverandører med førstehåndserfaring til å vurdere dette og sette de riktige forbrenningsparametrene og spesifikasjon på ovn.

## 1. Flis fra laminat av bøkefiner

Ekornes produserer sin egen laminat av bøkefiner på Tynesfabrikken i Sykkylven. Produksjon av bøkefiner foregår med at et limsjikt påføres mellom hvert lag bøkefiner. Påføringsmengde er ca. 150 gram per m<sup>2</sup> med finér. Limen blir blandet i et forhold på 1 del lim og 0,2 deler herder. Limen som vi bruker er en urea-formaldehyd (UF) lim ved navn Cascorit 1271. Herderen vi bruker er Cascorit 7501. Vedlagt er datablad fra begge disse. Vedlagt er også en publisert vitenskapelig studie av hvilke forbrenningsprodukt som kommer når laminat med disse produktene forbrennes (Risholm-Sundin & Vestin, 2005) samt en populærvitenskapelig gjengivelse av studien (Ingdahl, 2003).

## 2. Flis fra kryssfiner

Ekornes kjøper kryssfiner til bruk i skrog i sofa. Kryssfiner kappes på Ekornes sin fabrikk på Grodås i Sogn og Fjordane. Typen kryssfiner som benyttes kjøpes fra Metsä i Finland. Datablad for kryssfiner er vedlagt.

## 3. Flis fra heltre bøk, bjørk og gran

Ekornes bruker en del ubehandlet heltre ved synlige tredetaljer på sofa eller harde treslag der hvor styrke er ekstra viktig.

## 4. Flis fra pallevirke og treballasje

Ekornes får en betydelig andel pallevirke og treballasje inn til fabrikkene. Tanken er å utnytte denne resursen ved å installere en knusemaskin i forbindelse med fyanlegget som får disse komponentene ned til en håndterbar størrelse. En knuser vil inneholde magnetinnsamling for å samle opp spiker, beslag osv.

## Rensing av avgass

Rensing av røygass vil skje med multisyklon og eletrofilter. En beskrivelse av rensesystem er gitt sammen med teknisk beskrivelse av kjelen:

### Nolting Biobrenselanlegg:

Fyrkjelen av type Nolting - LCS RV, er beregnet for fyring av pellets eller flis, kutterspon og annet bioavfall. Brennstoff mates inn i fyrkammeret/trapperister via et stokersystem. Forbrenningsluft tilføres av primær- og sekundærventilatorene, mens avgassventilatoren sørger for at man hele tiden har et undertrykk i brennkammeret.

Kjelen leveres med et avansert mikroprosessorstyrt styrings- og reguleringsystem. En Lambda-sonde montert på røygassrøret registrerer O<sub>2</sub>-innholdet i røygassluften og regulerer ut ifra de målte verdier brennstoffinnmatingen slik at man hele tiden oppnår en best mulig forbrenning.

Reguleringsprogrammet "VALA" regulerer trinnløst ved hjelp av frekvensomformere effekten på anlegget, avhengig av varmebehov.

Kjelen er utstyrt med et 2 – trinns tilbakebrann - overvåkingssystem, for å sikre at tilbakebrann i brennstofftilførselen unngås.

### Fullautomatisk rensing.

Nolting fyrkjeler type LCS RV leveres med fullautomatisk askeutmating fra både røykrørene og brennkammer/trapperister.

I røykrørene er det montert stålspiraler som skrur asken ut til tømmeskruen og derfra til askebeholder. Dette systemet er mekanisk og trenger ingen trykklufttilførsel.

Fra brennkammeret er det en askeskruer som transporterer asken til egen beholder.

Her blir bunnasken fra brennkammer/trapperister, aske fra automatisk feiing og aske til røygassyklon skilt i tre forskjellige uttak og kan behandles hver for seg.

### Post. 6 RØYKGASSFILTRERING:

- 2 stk. BETH elektrostatiske filter for rensing av røygass fra flisfyringskjeler. Denne type filter leveres i 2 store sammen- monterte og isolerte deler. Tilbudt filter inngår i Beth's «small» serie som leveres i fem forskjellige størrelser for kjeler fra 500 – 2500 kW. Filterets fysiske størrelse tilsier at det kan stå innendørs i fyrrommet da høyde ligger mellom 6 og 7 meter.

Filtertype: 250/1F-2,5x1,2-7  
Emisjon: < 20 mg/Nm<sup>3</sup>



M. Risholm-Sundman · E. Vestin

## Emissions during combustion of particleboard and glued veneer

Published online: 16 March 2005  
© Springer-Verlag 2005

**Abstract** The combustion of particleboard and glued veneer was studied in order to evaluate if there are any negative effects on the environment from incineration of waste with adhesive. The particleboard was made with urea formaldehyde (UF) resin and the veneers were glued with different types of adhesives, UF, polyvinyl acetate, emulsion polymer isocyanate (EPI), melamine urea formaldehyde (MUF) and phenol resorcinol formaldehyde. The combustion tests were carried out in a fluidised sand bed reactor with a good oxygen supply at temperatures between 500°C and 1000°C for particleboard and at 750°C and 850°C for glued veneer. The emissions were compared with the emissions from combustion of pure wood and pellets made from wood. The results show that the emissions from both particleboard and glued veneer are similar to the emissions from pure wood. The only main difference is that the nitrogen oxide ( $\text{NO}_x$ ) is increased when particleboard and nitrogen-containing adhesives, like UF, EPI and MUF, are combusted. The nitrogen from the adhesive is only to a minor extent converted to  $\text{NO}_x$ , e.g. only 4% of the nitrogen in particleboard gives  $\text{NO}_x$ .

### Emissionen während der Verbrennung von Spanplatten und verleimtem Furnier

**Zusammenfassung** Untersucht wurde die Verbrennung von Holzspanplatten und verleimtem Furnier, um zu beurteilen, ob durch Verbrennung von Abfällen mit Klebstoffen negative Auswirkungen auf die Umwelt entstehen. Die Holzspanplatte war mit Harnstoff-Formaldehyd-Harz (UF) hergestellt, und die Furniere waren mit verschiedenen Typen von Klebstoffen verleimt: UF, PVAC, EPI, MUF und PRF. Die Verbrennungsprüfungen wurden in einem Sandbett-Reaktor durchgeführt, mit großzügiger Sauerstoffzufuhr bei Temperaturen zwischen 500°C und 1.000°C für die

Holzspanplatte, sowie bei 750°C und 850°C für das verleimte Furnier. Die Emissionen wurden verglichen mit denjenigen der Verbrennung von reinem Holz und Holzpellets. Die Ergebnisse zeigten, dass beide Emissionen, von Holzspanplatten und verleimtem Furnier, denjenigen von reinem Holz glichen. Der einzige deutliche Unterschied besteht darin, dass  $\text{NO}_x$  erhöht ist, wenn Spanplatten und stickstoffhaltige Klebstoffe, wie UF, EPI und MUF verbrannt werden. Der Stickstoff in den Klebstoffen wird nur in geringem Maße in  $\text{NO}_x$  umgewandelt, z. B. nur 4% des Stickstoffs in Holzspanplatten ergibt  $\text{NO}_x$ .

### 1 Introduction

A lot of wood based materials from e.g. carpenters and building materials are burned and the environmental effect of residues from adhesives is important to be aware of. To prevent or limit the negative effect on the incineration of waste a new European directive (2000/76/EC) has come into effect. Ordinary wood waste, with the exception of wood waste which may contain halogenated organic compounds or heavy metals, are excluded from the new directive.

The combustion gases from burning of particleboard were studied before (Marutzky et al. 1986), but no studies have been made on combustion of glued veneer. The emission can vary, depending on the type of adhesive used for the veneer. An increase in the nitrogen oxide ( $\text{NO}_x$ ) concentration was reported from particleboard with nitrogen based resins like urea formaldehyde (UF), melamine urea formaldehyde (MUF) and methylene diphenyl diisocyanate (MDI) (Marutzky et al. 1988). It is likely that isocyanates, like MDI, can be formed as degradation products from MDI based polyurethane. Recently it was also reported that resins with urea can degrade to methyl isocyanate (MIC) and isocyanic acid (ICA) (Karlsson et al. 2001). The effect of

M. Risholm-Sundman (✉) · E. Vestin  
Casco Adhesives AB, Box 11538, 10061 Stockholm, Sweden  
E-mail: Maria.Risholm-Sundman@nacka.casco.se

**Table 1** Nitrogen compounds possibly formed by combustion  
**Tabelle 1** Stickstoff-Verbindungen, welche möglicherweise bei der Verbrennung entstehen

Hydrogen cyanide	HCN
Ammonia	NH <sub>3</sub>
Nitrogen oxide (NO <sub>x</sub> )	NO and NO <sub>2</sub>
Nitrous oxide	N <sub>2</sub> O
Methyl isocyanate (MIC)	CH <sub>3</sub> NCO
Isocyanic acid (ICA)	HNCO
Diphenylmethane-4,4'-diisocyanate (MDI)	[[Scheme]]
Nitrogen gas	N <sub>2</sub>

isocyanic acid is not well known and there have been reports about the difficulties and high uncertainty in the determination of ICA in air (Jeppson 2001).

The aim of this study was to investigate the emissions from combustion of veneer glued with different types of adhesives and particleboard at different burning conditions around 850°C and with a residence time of 2 s, as required in the European directive (2000/76/EC). The emissions were to be compared with the emission from the combustion of pure wood under the same conditions. It was important to be able to measure the combustion gases with online methods and at the same time analyse the more toxic degradation products, like hydrogen cyanide (HCN) and isocyanates, with specific analytical methods. Table 1 shows some possible volatile nitrogen compounds formed by combustion of nitrogen containing resins.

## 2 Experimental

### 2.1 Samples

Samples of particleboard and adhesives for the tests were taken from ordinary production. Table 2 shows the

**Table 2** Samples used in the combustion tests  
**Tabelle 2** Holzproben die in den Verbrennungsprüfungen verwendet wurden

Sample	Adhesive	Amount of adhesive (%)	Nitrogen content (%)	Note
Particleboard	UF with chloride free hardner	13	4.1 <sup>b</sup>	
Pellets from wood	No	0	0.11 <sup>b</sup>	Reference for particleboard
Glued beech veneer	PVAc (Cascol 3326)	4	–	The addition of nitrogen from the wood (0.08%) is also taken into account.
	EPI (Cascolit 1983/1993)	4	0.19 (0.11 <sup>a</sup> + 0.08 <sup>c</sup> )	
Beech veneer	MUF (Cascomin 1242/2542)	6	1.2 <sup>a</sup>	Reference for glued veneer and adhesive
	UF (Cascorit 1274/2506)	6	1.7 <sup>a</sup>	
	PRF (Cascolin 1775/2576/2674)	6	–	
	No	0	0.08 <sup>b</sup>	
Hardened adhesive	PVAc (Cascol 3326)	100	–	
	EPI (Cascolit 1983/1993)	100	3 <sup>b</sup>	
	MUF (Cascomin 1242/2542)	100	21 <sup>b</sup>	
	UF (Cascolit 1274/2506)	100	27 <sup>b</sup>	
	PRF (Cascolin 1775/2576/2674)	100	–	

<sup>a</sup>Calculated from the known nitrogen content in the adhesive and the amount of adhesive applied on the veneer

<sup>b</sup>Analysed nitrogen content

<sup>c</sup>Addition from the beech raw material

materials used in the burning tests and the amount of adhesive and nitrogen in the different samples. All samples were cut into 0.5 g pieces before the combustion tests.

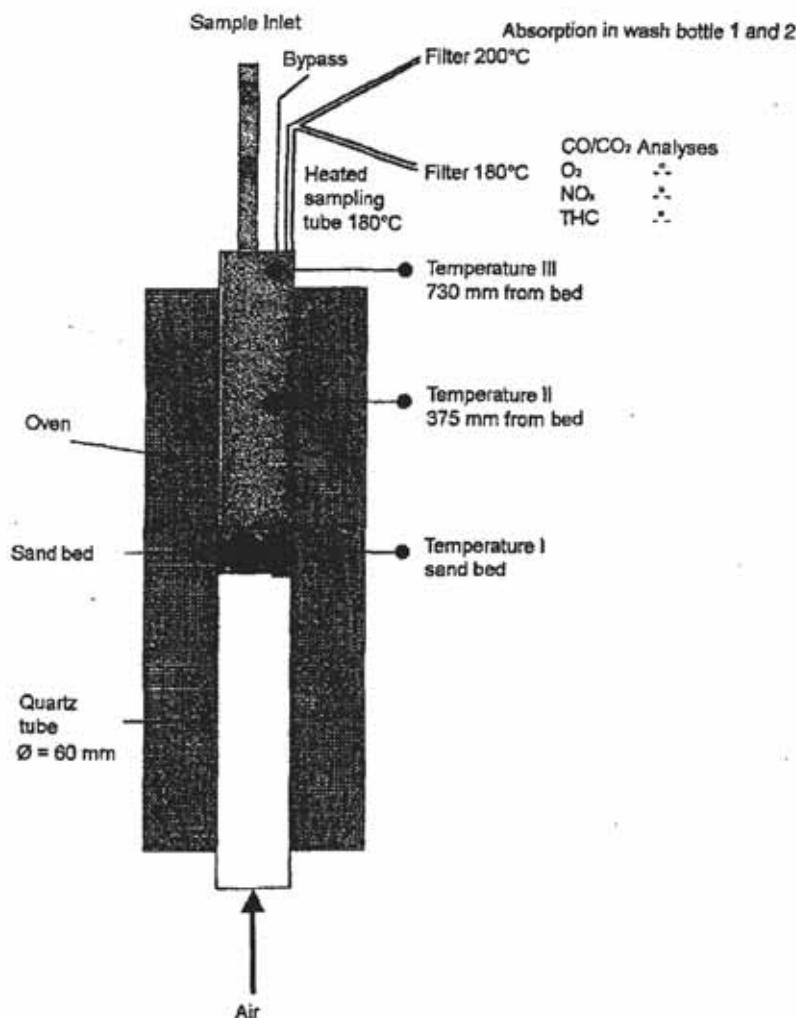
An indoor quality particleboard with a high UF content, 13%, and a thickness of 9 mm, was used. Pellets made from pure wood were used as a reference for particleboard. The glued beech veneer had a thickness of 1.5 mm and two veneers were glued together with 170 g adhesive/m<sup>2</sup>, hardened according to recommendations and then cut into 0.5 g pieces, approximately 16×16 mm. Also the pure adhesive was formed into 0.5 g pieces and allowed to harden at least 1 week before combustion. Unglued beech veneer, 3 mm, was used as a reference.

### 2.2 Method

The combustion was made in a fluidised sand bed reactor, where a good control of the temperature and the oxygen concentration could be maintained. Figure 1 shows the reactor with the sampling ports for the analyses of the combustion gases. The samples were fed from the top of the quartz tube, 2 g/min, down to the fluidised sand bed where the burning took place. The temperature in the bed was controlled by thermocouples at three different positions. The bed reactor was fed with an air stream of 12–15 l/min from the bottom, which gave an average residence time of 2 s. A warm quartz filter was coupled to the top of the reactor and a heated sampling tube (180°C) fed the gas to the online analytical instrument and the absorption solutions for more specific analyses. Table 3 lists the different analytical methods used for the analyses.

Table 4 describes the different combustion conditions used in the tests. The oxygen concentration was monitored and controlled at 7–11 vol% oxygen or 3–4 vol% oxygen after the combustion. The particleboards were

Fig. 1 Schematic drawing of the fluidised bed reactor with the sampling ports  
 Abb. 1 Schema des Sandbettreaktors mit Einschuböffnung für die Holzproben



burned at several different temperatures and the glued veneer and hardened adhesive were burned at 750°C and 850°C. Reference materials, beech veneer and pellets made out of wood raw material, were always burned

with the same parameters as the samples. All tests were carried out in at least duplicate and the average results from the measurements of approximately 10 min sampling are reported.

Table 3 Analytical methods used for determining the emission  
 Tabelle 3 Analytische Methoden zur Bestimmung für die Emissionen

Gases in the emission	On-line/Absorption	Analytical method	Reference
Total hydrocarbon (THC)	On-line	Flame ionisation detector, methane equivalents	NIOSH method 3500 and Summers (1990)
Nitrogen oxides (NO <sub>x</sub> )	On-line	Chemiluminescence detector	
Carbon oxides (CO/CO <sub>2</sub> )	On-line	IR absorption detector, selected bands	
Oxygen (O <sub>2</sub> )	On-line	Paramagnetic detector	
Formaldehyde (HCHO)	Milli-Q water	Spectrophotometry, chromotropic acid method and HPLC, acetylacetone method	Spanne et al.(1996)
Hydrogen cyanide (HCN)	0.1 M NaOH	IC, amperometric detection	
Acids (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CHOOH and CH <sub>3</sub> COOH)	0.1 M NaOH	IC, conductivity detection	ISO standard ISO/DIS 16000-6.2 (2002)
Isocyanates (MDI, MIC and ICA)	Dibutyl amine (DBA) in toluene	GC-MS	
Phenol and resorcinol	0.1 M NaOH	HPLC, UV detection	
Volatile organic compounds (VOC)	Tenax	GC-MS	

**Table 4** Combustion conditions  
**Tabelle 4** Verbrennungsbedingungen

Sample	Combustion temperature (°C)	Oxygen supply (vol% in combustion gas)	Note
Pellets from wood	500, 600, 700, 850 and 1000°C	7-11	Reference
Pellets from wood	850°C	3-4	Reference
Particleboard	500, 600, 700, 850 and 1000°C	7-11	
Particleboard	850°C	3-4	
Beech veneer	750 and 850°C	7-11	Reference
Veneer with different types of adhesive	750 and 850°C	7-11	
Hardened adhesive	850°C	7-11	

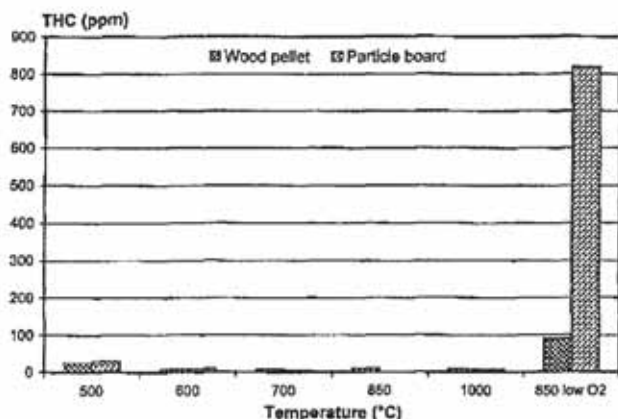
### 3 Results

#### 3.1 Particleboard

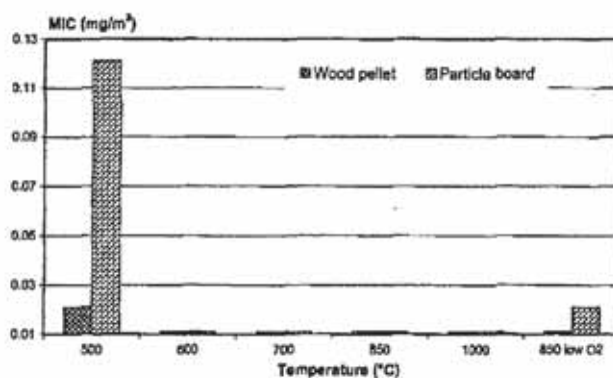
The emissions from combustion of particleboard at different temperatures were compared with the emissions from combustion of pellets made from pure wood.

The combustion of the particleboard was incomplete at low temperature and at low oxygen level. Figure 2 shows that a high emission of THC was received at low oxygen level and Fig. 3 shows that a high MIC emission was received at 500°C. The MIC results were reproducible, and upon repeating the test, the same results were received. Figure 3 shows that the emission was  $\leq 0.01$  mg/m<sup>3</sup> at temperatures above 500°C and with good oxygen supply.

The results of the ICA measurements varied. This is most likely due to the fact that ICA was very unstable and it is not possible to get reproducible GC-MS results. Therefore no comparative results are presented and the



**Fig. 2** Average THC emission during the combustion of particleboard and wood pellets at different temperatures  
**Abb. 2** Durchschnittliche THC Emission während der Verbrennung von Spanplatten und Holzpellets bei verschiedenen Temperaturen



**Fig. 3** Methyl isocyanate emission during combustion of particleboard and wood pellets at different temperatures  
**Abb. 3** MIC-Emission während der Verbrennung von Spanplatten und Holzpellets bei verschiedenen Temperaturen

only indication given is that the ICA concentration was between 0.1–1 mg/m<sup>3</sup> in the emission from both wood and particleboard with good oxygen supply.

Table 5 shows the emission from wood pellets and particleboard at 850°C with an oxygen supply of 7–11%. It can be seen that the formaldehyde emission varied during the test, the results were between 0.2 mg/m<sup>3</sup> and 5.9 mg/m<sup>3</sup> for particleboard and between 0.1 mg/m<sup>3</sup> and 3.9 mg/m<sup>3</sup> for wood pellets. Most likely these variations are due to fluctuations in the burning conditions. Two different analytical methods were used for the analyses, the acetylacetone and the chromotropic acid methods, and both gave similar results.

Figure 4 shows that particleboard resulted in higher NO<sub>x</sub> concentration than wood pellets. The concentration of NO<sub>x</sub> was about 400 ppm at the tests with high oxygen concentration, which is about four times higher than from wood. All other emissions were approximately at the same level for particleboard and wood pellets.

#### 3.2 Glued veneer

The emissions from combustion at 750°C and 850°C of glued veneer were compared with the emissions from unglued beech veneer and the results from 850°C are shown in Table 6 and Fig. 5.

The only main difference in the emission was that the veneer with nitrogen containing adhesives gave a higher NO<sub>x</sub> emission. All other emissions from the glued veneers were at the same level as the emission from beech veneer.

#### 3.3 Adhesive

Pure, hardened adhesive was burned at 850°C. It was difficult to arrange good operating conditions since the fluidised sand bed sintered easily, which resulted in incomplete combustion. Beech was burned with the same parameters and used as a reference.

Table 5 Emissions during combustion of wood pellets and particleboard at 850°C  
Tabelle 5 Emissionen während der Verbrennung von Holzpellets und Spanholzplatten bei 850°C

Sample	Formaldehyde (mg/m <sup>3</sup> )	Ammonia (mg/m <sup>3</sup> )	Acids (mg/m <sup>3</sup> )			Isocyanates (mg/m <sup>3</sup> )	
			HCN	Acetic acid	Sulphate	MIC	MDI
Wood pellets	<0.1-3.9	2	<0.3	<0.2	2	≤0.01	NA
Particle board	≤0.2-5.9	3	<0.3	<0.2	2	≤0.01	NA

NA Not analysed

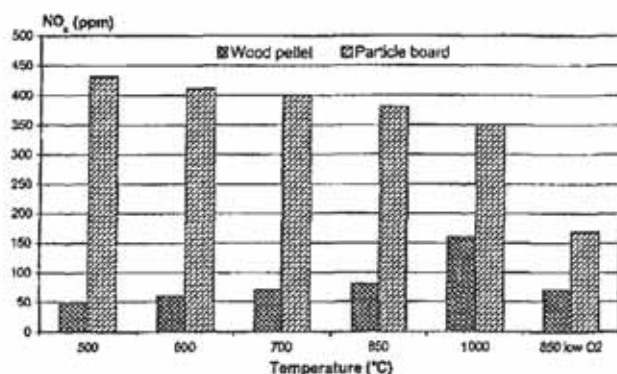


Fig. 4 Average NO<sub>x</sub> emission during combustion of particleboard and wood pellets at different temperatures  
Abb. 4 Durchschnittliche NO<sub>x</sub> Emission während der Verbrennung von Spanplatten und Holzpellets bei verschiedenen Temperaturen

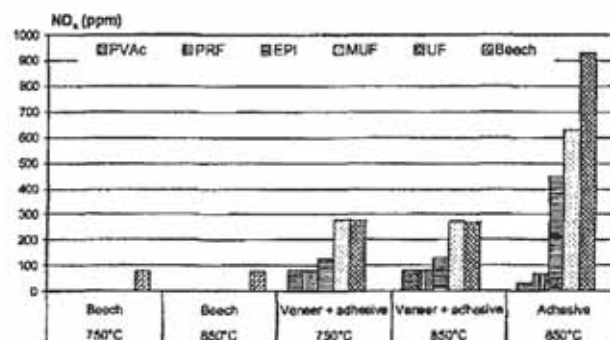


Fig. 5 Nitrogen oxide emissions during combustion of beech wood, veneer with different adhesives and from adhesives at 750°C and 850°C

Abb. 5 NO<sub>x</sub> Emissionen während der Verbrennung von Buchenholz und von Furnier mit verschiedenen Klebstoffen und von Klebstoffen bei 750°C und 850°C

The results presented in Table 7 and Fig. 5, show that the pure adhesives give similar results as the glued veneer. The main effect was that the NO<sub>x</sub> emissions from the adhesives with nitrogen were elevated. A higher formaldehyde emission was found when UF adhesive was burnt and a higher hydrogen cyanide emission, when EPI was burnt.

### 3.4 Methyl isocyanate concentration in cigarette smoke

To obtain comparative results, the MIC concentration in cigarette smoke was analysed. The emissions from lit cigarettes, both with and without filters, were sucked

through washing bottles where the emitted isocyanates were absorbed.

Figure 6 shows that the cigarettes smoke contained huge amounts of MIC. The cigarette without filter gave 6 mg/m<sup>3</sup>, which can be compared with the highest concentration from the combustion of particleboard at 500°C, which gave 0.12 mg/m<sup>3</sup>.

## 4 Discussion

The main conclusion is that the emission of NO<sub>x</sub> is higher during combustion of particleboard and glued veneer than during combustion of wood. Table 8 shows

Table 6 Emissions during combustion of unglued beech and beech veneer with different types of adhesives at 850°C  
Tabelle 6 Emissionen während der Verbrennung von unverleimter Buche und Buchefurnier mit verschiedenen Arten von Klebstoffen bei 850°C

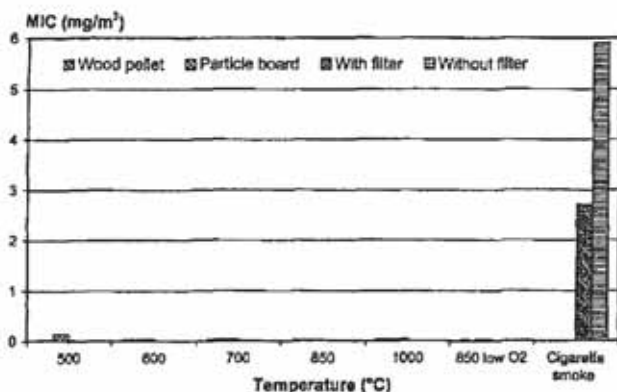
Sample	Formaldehyde (mg/m <sup>3</sup> )	Resols (mg/m <sup>3</sup> )		Ammonia (mg/m <sup>3</sup> )	Acids (mg/m <sup>3</sup> )			Isocyanates (mg/m <sup>3</sup> )	
		Phenol	Resorcinol		HCN	Acetic acid	Sulphate	MIC	MDI
Beech veneer	<0.2	<0.2	<0.3	3	<0.3	≤0.2	2	0.02	<0.01
Veneer + PVAc	<0.2	NA	NA	2	<0.3	≤0.2	6	NA	NA
Veneer + EPI	<0.2	NA	NA	2	<0.3	<0.2	7	NA	<0.01
Veneer + PRF	<0.2	<0.2	<0.3	2	<0.3	<0.2	3	NA	NA
Veneer + MUF	<0.2	NA	NA	3	<0.3	<0.2	7	<0.01	NA
Veneer + UF	<0.2	NA	NA	2	<0.3	<0.2	8	<0.01	NA

NA Not analysed

**Table 7** Emissions during combustion of unglued beech and hardened adhesives at 850°C  
**Tabelle 7** Emissionen während Verbrennung von unverleimten und ausgehärteten Klebstoffen bei 850°C

Sample	Formaldehyde (mg/m <sup>3</sup> )	Resols (mg/m <sup>3</sup> )		Acids (mg/m <sup>3</sup> )		Isocyanates (mg/m <sup>3</sup> )	
		Phenol	Resorcinol	HCN	Acetic acid	MIC	MDI
Beech	1	1	0.2	<0.4	4	0.02	<0.01
PVAc	NA	NA	NA	NA	5	NA	NA
EPI	NA	NA	NA	2	NA	NA	<0.01
PRF	0.3	0.3	<0.2	NA	NA	NA	NA
MUF	0.7	NA	NA	<0.4	NA	<0.01	NA
UF	3	NA	NA	<0.4	NA	0.01	NA

NA Not analysed



**Fig. 6** Methyl isocyanate emission during combustion of particle board and wood pellets at different temperatures and in cigarette smoke

**Abb. 6** MIC Emission während der Verbrennung von Spanplatten und Holzpellets bei verschiedenen Temperaturen und bei Zigarettenrauch

that only a minor part of the available nitrogen was detected as NO<sub>x</sub> and it is therefore assumed that most of it was converted to nitrogen gas. The conversion factor was lower for materials with higher nitrogen content, e.g. only 4 % of the nitrogen in a particleboard is converted to NO<sub>x</sub>.

Similar results were reported previously. In the measurements made by Marutzky (1986), only part of the nitrogen was converted to NO<sub>x</sub> and the emission was

about four times higher from UF-particleboard compared with softwood.

## 5 Conclusion

The following conclusions can be drawn from combustion tests at 850°C with a good oxygen supply:

- The amounts of emission gases from combustion of glued veneer and particleboard are similar to those from pure wood.
- The main difference is that the emission of NO<sub>x</sub> is increased, when samples with nitrogen-based adhesives, like UF, MUF and EPI, are burned.
- The nitrogen in the adhesives is only partly converted to NO<sub>x</sub>. For particleboard, with the highest nitrogen content, only 4 % of the nitrogen is converted to NO<sub>x</sub>.
- It is important to have good combustion conditions with a temperature of 850°C and a good oxygen supply. Otherwise incomplete combustion can result in the formation of toxic products, like hydrogen cyanide and isocyanates from nitrogen-based adhesives.

**Acknowledgements** The combustion tests were made at the Swedish National Testing and Research Institute (SP) by Lars Martinsson and Jessica Samuelsson. The study of the emission from particleboard was partly funded by Swedish Wood Panel Organization AB.

**Table 8** Conversion of nitrogen to NO<sub>x</sub> in combustion tests at 850°C  
**Tabelle 8** Umwandlung von Stickstoff in NO<sub>x</sub> in Verbrennungstests bei 850°C

Sample	Adhesive	Nitrogen in the samples (%)	NO <sub>x</sub> in the emission gas (ppm)	Conversion to NO <sub>x</sub> (% of available N)
Particleboard	UF	4.1	380	4
Pellets from wood	No	0.11	80	28
Beech veneer	No	0.08	80	39
Glued beech veneer	EPI	0.19	127	26
Glued beech veneer	MUF	1.2	278	9
Glued beech veneer	UF	1.7	275	6
Hardened adhesive	EPI	3	450	6
Hardened adhesive	MUF	21	630	1
Hardened adhesive	UF	27	930	1

---

**References**

- Directive (2000/76/EC) of the European Parliament and of the Council of 4 Dec 2000 on the incineration of waste
- ISO standard ISO/DIS 16000-6.2 (2002) "Determination of volatile organic compounds in indoor and chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS/FID"
- Jeppson B (2001) "About determination and analytical certainty for isocyanates" (Swedish), Skyddsingenjören 4/01, 28
- Karlsson D, Dalene M, Skarping G, Marand Å (2001) "Determination of isocyanic acid in air". *J Environ Monit* 3:432-436
- Marutzky R, Schriever E (1986) "Emission bei der Verbrennung von Holzplattenresten". *Holz Roh Werkst* 44:185-191
- Marutzky R, Schriever E (1988) "Emissionsanforderungen an mit Spanplattenresten betriebene Feuerungsanlagen und Möglichkeiten der Einhaltung". *Holz Roh Werkst* 46:383-388
- NIOSH manual of analytical methods, 4th ed. DHHS, Method 3500 "Formaldehyde by VIS"
- Spanne M, Tinnerberg H, Dahlene M, Skarping G (1996) "Determination of complex mixtures of airborne isocyanates and amines". *Analyst* 121(8):1095-1099
- Summers W R (1990) "Characterisation of formaldehyde and formaldehyde-releasing preservatives by combined reversed-phase cation-exchange high performance liquid chromatography with postcolumn derivatization using Nash's reagent". *Anal Chem* 62:1397-1402

# Vad händer vid förbränning av limmade träprodukter?

HELEN INGDAHL



**A**vfallshantering och besparingar av naturresurser är frågor som blir mer och mer uppmärksammade då sopbergen växer och vi börjar märka av växthuseffekten i vårt klimat. Därför är det naturligt att vi funderar över hur avfallet bäst hanteras inom vårt verksamhetsområde. Den träbearbetande industrin har ett bra utgångsläge då man använder sig av en naturlig och förnyelsebar råvara, trä. Därför är det viktigt att titta på hur de tillsatser som används inom industrin påverkar valet av metod vid avfallshanteringen.

*Ewa Vestin från Analyscentrum, som gjort förbränningsförsöken på limmad bokfaner.*





En av dessa tillsatser är den produkt vi arbetar med: Lim.

Det avfall som uppstår hos våra kunder är spill i form av flis och spån från träbearbetningen, med eller utan limrester, men även tvättvatten, som använts för att rengöra limutrustningen. I ett livscykelperspektiv är det också viktigt att fundera över hur själva träprodukten ska hanteras när den är förbrukad.

Inom EU pågår ett arbete med att minska avfallet i medlemsländerna. I EUs avfallsstrategi ingår bla att undvika deponering av brännbart avfall. För att hanteringen av det avfall som nu ska förbrännas istället för att läggas på soptipp ska bli ett bra alternativ ur miljösynpunkt, har det kommit ut ett direktiv om förbränning av avfall. Detta direktiv har nummer EG/2000/76, och reglerar förbränning av nästan allt avfall. Undantaget från direktivet är träavfall som inte behandlats med organiska

halogenföreningar (klor, fluor, brom) eller tungmetaller. De förbränningsanläggningar som omfattas av direktivet måste uppfylla ganska hårda krav på pannans utformning, uppehållstid, temperatur och syrehalt i förbränningszonen samt emissionshalter i rökgaserna. Implementeringen av detta direktiv har ökat intresset för vilka restprodukter som bildas vid förbränning av limmade produkter.

Vi får ofta frågor om det är miljömässigt godtagbart att förbränna det avfall som räknas upp ovan. Svaret på detta är, vilket ofta är fallet med miljöfrågor, inte entydigt. Limtypen är förstas avgörande, men även faktorer som pannans funktion, temperatur och syrehalt vid förbränningen, om avfallet kommer att fraktas innan det förbränns och bränslets torrhalt etc. spelar in. Därför måste denna fråga besvaras från fall till fall. För att underlätta att svara på denna fråga har Casco Products

(Analyscentrum tillsammans med Wood Adhesives Europe), genomfört ett antal förbränningsförsök för att undersöka vilka förbränningsprodukter som bildas i ett antal olika fall.

Vid försöken undersöktes emissionerna i rökgaser från förbränning av:

- rent bokfaner (referens)
- rent härdat lim
- bokfaner belagt med ett antal olika limmer
- bokfaner indränkt med limtvättvatten

Fanerbitarna var 1,5 mm tjocka. På de med lim belagda fanerproverna applicerades 170 g lim/härdarblandning per m<sup>2</sup>. Limtvättvattnet till de indränkta proverna tillverkades genom att lim blandades med härdare och späddes till en torrhalt av 2 % varefter tvättvätska 4450 tillsattes motsvarande 3 % av ingående limmängd.

Anledningen till att det rena bokfaneret användes som referens vid

försöken är att även förbränning av rent trä ger vissa emissioner i rökgaserna. Som referens till de fanerbitar som var indränkta med limtvättvatten användes faner indränkt i rent vatten. De lim/hårdarkombinationer som användes i försöken framgår av tabell 1: Försöken utfördes i en förbränningsanläggning (fluidiserad bädd) på SP, Statens Provningsinstitut. Den typ av förbränningsanläggning som användes säkerställer god syretillförsel och en jämn förbränningstemperatur, parametrar som tillsammans med temperaturen är ytterst viktiga för förbränningsresultatet. Syreöverskottet var ca 8 % och uppehållstiden i förbränningszonen var ca 2 sek, båda värdena stämmer överens med kraven i EG-direktiv 200/76 som nämndes ovan. I direktivet anges att förbrännings-temperaturen ska vara 850 °C. Casco Products har tidigare rekommenderat 750 °C varför försök gjordes med båda dessa temperaturer. Sammanfattningsvis utfördes 4 försök för varje lim/hårdarkombination:

- Limmat faner förbrändes vid 750 °C och 850 °C
- Rent lim förbrändes vid 850 °C
- Faner + limtvättvatten förbrändes vid 850 °C

Parametrarna som analyserades i rökgaserna var: kolmonoxid (CO), koldioxid (CO<sub>2</sub>), syrehalt (O<sub>2</sub>), total kolväte (THC), kväveoxider (NO<sub>x</sub>), pH, formaldehyd (HCHO), fenoler (fenol, o-metylfenol, resorcinol), ättiksyra (HOAc), sulfat, ammoniak (NH<sub>3</sub>) och vätecyanid (HCN).

I tabell 2 redovisas de parametrar som skiljde sig från förbränning av rent trä eller trä indränkt med rent vatten.

Generellt kan sägas om resultaten, att de limmer som innehåller kväve (MUF, UF, EPI), ger rökgaser med förhöjda halter av NO<sub>x</sub>. Dock omvandlas inte hela kvävemängden till NO<sub>x</sub> utan sannolikt blir en viss del ren kvävgas.

Resultaten visar att träprodukter och limtvättvatten som innehåller EPI-lim bör kunna förbrännas utan att öka miljöbelastningen från förbränningsanläggningen. Dock kan förbränning av

rent utgående EPI-lim ifrågasättas om det handlar om större mängder på grund av förhöjda NO<sub>x</sub>-halter. Sådant avfall kan istället behandlas biologiskt exempelvis genom rötning eller kompostering.

De högsta NO<sub>x</sub>-halterna bildades vid förbränning av UF och MUF limmer. Rent hårdat UF eller MUF lim bör inte förbrännas. För limtvättvatten bör förbränning inte vara första alternativet. En bra metod att hantera detta vatten är att låta de fasta partiklarna sedimentera och därefter leda vattnet via det kommunala avloppet, till en kommunal biologisk reningsanläggning. Det kan dock visa sig, när hänsyn tagits till andra alternativ att förbränning ändå är att rekommendera. Orsaken till detta kan vara att det inte finns ett kommunalt biologiskt reningsverk i anslutning till det kommunala avloppet eller att det biologiska kommunala reningsverket inte har möjlighet att behandla vattnet. En annan orsak kan vara att vattnet måste transporteras med något fordon. I detta fall måste hänsyn tas till de emissioner som kommer från transporten.

Limmade produkter och spån från sådana, har ett högt energivärde. Dessutom är trä ett förnyelsebart material. Förbränning av sådant material för att utvinna energi måste, trots de något förhöjda halterna av NO<sub>x</sub>, ses som ett bättre alternativ ur miljösynpunkt, än förbränning av icke förnyelsebara material, som olja och kol.

Det finns väl fungerande anläggningar för kvävereducerande rökgasbehandling som kan anslutas till pannan. Om en sådan reningsanläggning finns installerad kan förbränning av limrester innehållande kväve rekommenderas.

För rester av PVAc-lim och PRF-lim, samt träprodukter och limtvättvatten som innehåller dessa limmer, kan förbränning rekommenderas utan förbehåll.

Är du intresserad av att veta mer om undersökningen eller om förbränning av limhaltigt träavfall, kontakta gärna våra lokala säljare eller tekniker. ■

Limtyp	Lim/hårdarkombination	Blandningsförhållande
Cascol (PVAc)	3326	100
Cascolin (PRF)	1775/ (2576/2674)	100/20 (100/45)
Cascomin (MUF)	1242/2542	100/20
Cascorit (UF)	1274/2506	100/20
Cascolit (EPI)	1983/1993	100/15

Tabell 1

P V A C	Ingen skillnad i emissionsvärden jämfört med standarden i något av fallen.
P R F	Ingen skillnad i emissionsvärden jämfört med standarden i något av fallen.
M U F	Vid förbränning av limmat faner (750 och 850 °C) ökade NO <sub>x</sub> -halten från 80 ppm till runt 300 ppm. Faner indränkt i limtvättvatten gav en ökning av NO <sub>x</sub> -halten till ca 160 ppm medan förbränning av rent lim ökade NO <sub>x</sub> -halten till ca 600 ppm.
U F	Vid förbränning av limmat faner (750 och 850 °C) ökade NO <sub>x</sub> -halten från 80 ppm till runt 300 ppm. Faner indränkt i limtvättvatten gav en ökning av NO <sub>x</sub> -halten till ca 180 ppm medan förbränning av rent lim ökade NO <sub>x</sub> -halten till ca 900 ppm. Dessutom ökade formaldehydhalten något vid förbränning av rent lim.
E P I	Något förhöjda NO <sub>x</sub> -värden vid förbränning av rent lim (från 80 till 450 ppm). I övrigt ingen skillnad i emissionsvärden jämfört med standarden.

Tabell 2



## 1. IDENTIFIKASJON AV STOFFET/STOFFBLANDINGEN OG AV SELSKAPET/FORETAKET

### Identifikasjon av stoffet eller stoffblandingen

Produktnavn : ADHESIVE 1271  
Kode : 1271  
Kjemisk navn : Urea-formaldehydlim  
Bruk av stoffet/stoffblandingen : Trelim

### Identifikasjon av selskap/foretak

Produsent : CASCO ADHESIVES AB  
Box 11538  
SE-100 61 Stockholm, Sverige  
Tel.: +46 8 743 40 00

Distributør : AKZO NOBEL COATINGS AS  
Fløisbonnveien 6  
Postboks 565  
1411 Kolbotn  
Tel. 66 81 94 00

E-mail adresse til person ansvarlig for dette HMS databladet : hms@akzonobel.no

Nødtelefonnummer : Giftinformasjonen: 22 59 13 00 (døgnet)

## 2. FAREIDENTIFIKASJON

Produktet er ikke klassifisert i henhold til Forskrift om klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier.

Klassifisering : Ikke klassifisert.  
Ytterligere farer : Produktet inneholder mindre mengder ureagert formaldehyd, samt at formaldehyd kan avspaltes under herdingen. Formaldehyddamper kan irritere luftveiene.

Se avsnitt 11 for mer informasjon om helseeffekter og symptomer.

## 3. SAMMENSETNING/OPPLYSNINGER OM BESTANDDELER

Stoff/Stoffblanding : Stoffblanding

I følge produsentens nåværende kunnskap, og for anvendbare konsentrasjoner, finnes det ingen bestanddeler i produktet som er klassifisert som helse- eller miljøskadelig, og som skulle kreve rapportering i dette avsnittet.

## 4. FØRSTEHJELPSTILTAK

### Førstehjelpstiltak

Innånding : Flytt den eksponerte personen til frisk luft. Kontakt lege ved irritasjon.  
Svelging : Skyll munnen grundig med vann. Hvis det oppstår symptomer, må lege kontaktes.  
Hudkontakt : Vask forurenset hud med såpe og vann. Kontakt lege hvis irritasjonen vedvarer.  
Øyekontakt : Se etter og ta ut eventuelle kontaktlinser. Skyll med store mengder rennende vann. Kontakt lege ved irritasjon.

Se avsnitt 11 for mer informasjon om helseeffekter og symptomer.

## 5. BRANNSLOKKINGSTILTAK

### Slokkemidler

Egnet : Fordi produktet inneholder mye vann, vil det bare være antennelig etter delvis eller fullstendig fordampning. Bruk et brannsløkningsmiddel som er egnet for omkringliggende brann.

Spesielle eksponeringsfarer : Ingen bestemt brann- eller eksplosjonsfare.

Farlige forbrenningsprodukter : Ingen spesifikke data.

## 5. BRANNSLOKKINGSTILTAK

**Særlig verneutstyr for brannsløkkingsmannskaper** : Vær sikker på at du bruker godkjent/sertifisert åndedrettsvern eller tilsvarende.

## 6. TILTAK VED UTILSIKTEDE UTSLIPP

- Personlige vernetiltak** : Sklifare på produktsøl. Bruk egnet verneutstyr (Avsnitt 8).
- Forholdsregler for vern av miljø** : Unngå spredning av utslipp av materialet, avrenning og kontakt med jord, vassdrag, avløp og kloakk.
- Stort utslipp** : Stopp lekkasje hvis dette kan gjøres uten risiko. Flytt beholderne fra utslippsområdet. Begrens og samle spill med ikke brennbare absorberende materialer, f.eks. sand, jord, vermikulitt eller kiselgur, og plasser i beholder for deponering i henhold til lokale bestemmelser (se avsnitt 13).
- Lite utslipp** : Absorber med inert materiale og plasser i en hensiktsmessig avfallsbeholder.

## 7. HÅNTERING OG LAGRING

- Håndtering** : Unngå kontakt med øyne, hud og klær.
- Lagring** : Emballasjen skal holdes tett lukket. Oppbevar beholderen på et kjølig, godt ventilert sted. Må holdes borte fra varme og direkte sollys.

### Emballasjematerialer

**Anbefales** : Bruk originalemballasje.

## 8. EKSPONERINGSKONTROLL/PERSONLIG BESKYTTELSE

### Grenseverdier for eksponering

#### Navn på bestanddeler

#### Administrative normer

Ingen kjente eksponeringsgrenser.

### Eksponeringskontroll

- Kontroll med eksponering i arbeidet** : Ingen krav til spesiell ventilasjon. God generell ventilasjon bør være tilstrekkelig for å kontrollere arbeidstakerens eksponering av luftbåren forurensning.
- Hygieniske tiltak** : Forsikre deg om at det finnes øyedusjer og sikkerhetsdusjer tilgjengelig på arbeidsplassen. Vask hender, underarmer og ansikt grundig etter å ha håndtert kjemiske produkter, før inntak av mat, røyking og toalettbesøk samt ved avsluttet arbeidsperiode.
- Åndedrettsvern** : Det kreves ingen spesiell beskyttelse.
- Håndvern** : Nitrilhansker. PVC hansker. Neoprenhansker.
- Øyevern** : Vernebriller.
- Hudvern** : Verneklær

## 9. FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

### Alminnelige opplysninger

#### Utseende

- Fysisk tilstand** : Væske.
- Farge** : Hvit.
- Lukt** : Svak lukt.

### Viktige helse-, sikkerhets- og miljøopplysninger

- pH** : 8 til 9,5
- Flammepunkt** : Closed cup (CC): >100°C (>212°F)
- Tetthet** : 1,3 g/cm<sup>3</sup>
- Løselighet** : Lett løselig i følgende materialer: kaldt vann og varmt vann.
- Viskositet** : Dynamisk: 1000 til 4000 mPa·s (1000 til 4000 cP)

## 10. STABILITET OG REAKTIVITET

Stabilitet	: Produktet er stabilt.
Forhold som skal unngås	: Ingen spesifikke data.
Stoffer som skal unngås	: Ingen spesifikke data.
Farlige nedbrytingsprodukter	: Det bør ikke dannes farlige nedbrytingsprodukter ved normale lagrings- og bruksforhold.

## 11. TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER

### Potensielle akutte helseeffekter

Innånding	: Ingen.
Svelging	: Ingen.
Hudkontakt	: Ingen.
Øyekontakt	: Ingen.

### Akutt toksisitet

### Potensielle kroniske helseeffekter

Kroniske virkninger	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Kreftfremkallende egenskap	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Mutasjonsfremmende karakter	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Fosterskadelige egenskaper	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Effekter på utvikling	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Fruktbarhetseffekter	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.

### Overeksponeringstegn/-symptomer

Innånding	: Ingen spesifikke data.
Svelging	: Ingen spesifikke data.
Hud	: Ingen spesifikke data.
Øyne	: Ingen spesifikke data.

## 12. ØKOLOGISKE OPPLYSNINGER

Virkinger på miljøet : Det finnes ingen data for selve preparatet.

### Økotoksisitet i vannmiljø

Konklusjon/oppsummering : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.

### Biologisk nedbrytbarhet

Konklusjon/oppsummering : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.

## 13. INSTRUKSER VED DISPONERING

Metoder for avhending : Unngå at det produseres avfall, eller reduser avfallsmengden til et minimum i den grad det er mulig. Produktet regnes ikke som farlig avfall. Avfallshåndtering må skje i samsvar med regionale, nasjonale og lokale lover og regelverk. Tom og rengjort emballasje kan leveres til gjenvinning ved godkjente mottaksanlegg. Akzo Nobel Coatings AS er tilsluttet Grønt Punkt Norge med medlemsnr. 11339.

Den europeiske avfallslisten (EAL) : 08 04 10

08 04 10 annet avfall av klebemidler og tetningsmasse enn det nevnt i 08 04 09

Farlig avfall : Nei.

## 14. TRANSPORTOPPLYSNINGER

### Internasjonale transportforskrifter

**14. TRANSPORTOPPLYSNINGER**

Opplysninger om lover og forskrifter	FN-nummer	Forsendelsesnavn	Klasser	PG*	Etikett	Tilleggsopplysninger
ADR/RID klasse	Ikke regulert.	-	-	-		-
IMDG klasse	Not regulated.	-	-	-		-
IATA klasse	Not regulated.	-	-	-		-

PG\* : Emballasjegruppe

**15. REGELVERKSMESSIGE OPPLYSNINGER**Nasjonale forskrifter

Klassifisering og merking er fastlagt i samsvar med Forskrift om klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier, med tiltenkt bruk av produktet tatt i betraktning.

Anvendelsesområde : Industrielle anvendelser.

Andre EU regler

Ytterligere varselsetninger :  inneholder formaldehyd. Kan gi en allergisk reaksjon.

Risikosekninger : Ikke klassifisert.

**16. ANDRE OPPLYSNINGER**Historikk

Utgitt dato/Revisjonsdato : 2010-10-01.

Dato for forrige utgave : 2008-11-07.

Versjon : 1.02

Utarbeidet av : Sara Nilsson

Angir informasjon som er endret fra tidligere versjon.

**1. IDENTIFIKASJON AV STOFFET/STOFFBLANDINGEN OG AV SELSKAPET/FORETAKET**Identifikasjon av stoffet eller stoffblandingen

Produktnavn : HARDENER 7501  
 Kode : 7501  
 Bruk av stoffet/stoffblandingen : Herder

Identifikasjon av selskap/foretak

Produsent : CASCO ADHESIVES AB  
 Box 11538  
 SE-100 61 Stockholm, Sverige  
 Tel.: +46 8 743 40 00

Distributør : AKZO NOBEL COATINGS AS  
 Fløisbonnveien 6  
 Postboks 565  
 1411 Kolbotn  
 Tel. 66 81 94 00

E-mail adresse til person ansvarlig for dette HMS databladet : hms@akzonobel.no

Nødtelefonnummer : Giftinformasjonen: 22 59 13 00 (døgnet rundt)

**2. FAREIDENTIFIKASJON**

Produktet er klassifisert i henhold til Forskrift om klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier.

Klassifisering : R43  
 Skadevirkninger for mennesker : Kan gi allergi ved hudkontakt.

Se avsnitt 11 for mer informasjon om helseeffekter og symptomer.

**3. SAMMENSETNING/OPPLYSNINGER OM BESTANDDELER**

Stoff/Stoffblanding : Stoffblanding

Navn på bestanddeler	CAS nummer	%	EC nummer	Klassifisering
Ethylenediamine sulfat	22029-36-3	10-25	244-733-6	Xi; R36/38 R43 [1]
Aluminiumsulfat, hexadecahydrat	16828-11-8	1-3	233-135-0	Xi; R41 [1]

Se avsnitt 16 for de fullstendige R-setningene det vises til ovenfor

[1] Stoff klassifisert med en helse - eller miljøfare

[2] Stoff med en yrkeshygienisk grenseverdi

Administrativ/Administrative norm/normer er, hvis tilgjengelig, oppført i punkt 8.

**4. FØRSTEHJELPSTILTAK**

**Innånding** : Flytt den eksponerte personen til frisk luft. Kontakt lege ved irritasjon.

**Svelging** : Skyll munnen grundig med vann. Ikke fremkall brekninger med mindre du er under veiledning av medisinsk kyndig personell. Det må alltid tilkalles medisinsk tilsyn dersom de helseskadelige effektene vedvarer, eller hvis de er alvorlige.

**Hudkontakt** : Vask forurenset hud med såpe og vann. Fjern forurensete klær og sko. Vask klærne før de brukes på ny. I tilfelle operatører kommer med klager, eller opplever symptomer, bør videre eksponering unngås. Kontakt lege hvis irritasjonen vedvarer.

**Øyekontakt** : Se etter og ta ut eventuelle kontaktlinser. Skyll med store mengder rennende vann. Kontakt lege ved irritasjon.

Se avsnitt 11 for mer informasjon om helseeffekter og symptomer.

## 5. BRANNSLOKKINGSTILTAK

- Egnet** : Fordi produktet inneholder mye vann, vil det bare være antenkelig etter delvis eller fullstendig fordamping. Bruk et brannsløkningsmiddel som er egnet for omkringliggende brann.
- Spesielle eksponeringsfarer** : Ingen bestemt brann- eller eksplosjonsfare.
- Farlige forbrenningsprodukter** : Nedbrytingsproduktene kan omfatte følgende materialer:  
 karbondioksid  
 karbonmonoksid  
 svoveloksider  
 metalloksid/oksider
- Særlig verneutstyr for brannsløkningsmannskaper** : Vær sikker på at du bruker godkjent/sertifisert åndedrettsvern eller tilsvarende.

## 6. TILTAK VED UTILSIKTEDE UTSLIPP

- Personlige vernetiltak** : Ikke berør eller gå gjennom utsølt materiale. Unngå kontakt med øyne, hud og klær. Bruk egnet verneutstyr (Avsnitt 8).
- Forholdsregler for vern av miljø** : Unngå spredning av utslipp av materialet, avrenning og kontakt med jord, vassdrag, avløp og kloakk.
- Stort utslipp** : Stopp lekkasje hvis dette kan gjøres uten risiko. Flytt beholderne fra utslippsområdet. Begrens og samle spill med ikke brennbare absorberende materialer, f.eks. sand, jord, vermikulitt eller kiselgur, og plasser i beholder for deponering i henhold til lokale bestemmelser (se avsnitt 13). Unngå lekkasje til kloakksystem, vannløp, kjellere eller trange rom. Forurenset oppsamlingsmateriale kan være like miljøskadelig som selve utslippet. Må deponeres via et firma/underleverandør som er registrert for behandling av spesialavfall.
- Lite utslipp** : Absorber med inert materiale og plasser i en hensiktsmessig avfallsbeholder. Forurenset oppsamlingsmateriale kan være like miljøskadelig som selve utslippet.

## 7. HÅNDTERING OG LAGRING

- Håndtering** : Unngå kontakt med øyne, hud og klær. Pust ikke inn damp eller tåke.
- Lagring** : Emballasjen skal holdes tett lukket. Oppbevar beholderen på et kjølig, godt ventilert sted. Må holdes borte fra varme og direkte sollys.
- Emballasjematerialer**
- Anbefales** : Bruk originalemballasje.

## 8. EKSPONERINGSKONTROLL/PERSONLIG BESKYTTELSE

### Grenseverdier for eksponering

<u>Navn på bestanddeler</u>	<u>Administrative normer</u>
Ingen kjente eksponeringsgrenser.	

- Kontroll med eksponering i arbeidet** : Ingen krav til spesiell ventilasjon. God generell ventilasjon bør være tilstrekkelig for å kontrollere arbeidstakerens eksponering av av luftbåren forurensning.
- Hygieniske tiltak** : Forsikre deg om at det finnes øyedusjer og sikkerhetsdusjer tilgjengelig på arbeidsplassen. Vask hender, underarmer og ansikt grundig etter å ha håndtert kjemiske produkter, før inntak av mat, røyking og toalettbesøk samt ved avsluttet arbeidsperiode. Vask forurensete klær før de tas i bruk igjen.
- Åndedrettsvern** : Bruk egnet åndedrettsvern ved utilstrekkelig ventilasjon.
- Håndvern** : Neoprenhansker. Nitrilhansker. PVC hansker.
- Øyevern** : Vernebriller.
- Hudvern** : Verneklær.

## 9. FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

### Alminnelige opplysninger

#### Utseende

- Fysisk tilstand** : Væske.
- Farge** : Brun.
- Lukt** : Svak lukt.

#### Viktige helse-, sikkerhets- og miljøopplysninger



## 9. FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

pH	: 2 til 4
Flammepunkt	: Closed cup (CC): >100°C (>212°F)
Tetthet	: 1,3 g/cm <sup>3</sup>
Løselighet	: Lett løselig i følgende materialer: kaldt vann. Løselig i følgende materialer: varmt vann.
Viskositet	: Dynamisk: 2000 til 12000 mPa·s (2000 til 12000 cP)

## 10. STABILITET OG REAKTIVITET

Stabilitet	: Produktet er stabilt.
Forhold som skal unngås	: Ingen spesifikke data.
Stoffer som skal unngås	: Ingen spesifikke data.
Farlige nedbrytingsprodukter	: Det bør ikke dannes farlige nedbrytingsprodukter ved normale lagrings- og bruksforhold.

## 11. TOKSIKOLOGISKE OPPLYSNINGER

### Potensielle akutte helseeffekter

Innånding	: Ingen.
Svelging	: Ingen.
Hudkontakt	: Kan gi allergi ved hudkontakt.
Øyekontakt	: Ingen.

### Potensielle kroniske helseeffekter

Kroniske virkninger	: Er man allerede blitt overømførlig, kan senere eksponering forårsake alvorlig allergisk reaksjon selv ved svært lave nivåer.
Kreftfremkallende egenskap	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Mutasjonsfremmende karakter	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Fosterskadelige egenskaper	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Effekter på utvikling	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
Fruktbarhetseffekter	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.

### Overeksponeringstegn/-symptomer

Innånding	: Ingen spesifikke data.
Svelging	: Ingen spesifikke data.
Hud	: Alvorlige symptomer kan omfatte følgende: irritasjon rødhet
Øyne	: Ingen spesifikke data.

## 12. ØKOLOGISKE OPPLYSNINGER

Virkninger på miljøet : Det finnes ingen data for selve preparatet.

### Økotoksisitet i vannmiljø

Konklusjon/oppsummering : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.

### Biologisk nedbrytbarhet

Konklusjon/oppsummering : Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.

## 13. INSTRUKSER VED DISPONERING

Metoder for avhending : Unngå at det produseres avfall, eller reduser avfallsmengden til et minimum i den grad det er mulig. Avfallshåndtering må skje i samsvar med regionale, nasjonale og lokale lover og regelverk. Flytende rester og pakker som er forurenset med disse, skal behandles som farlig avfall. Tørket/herdet produkt, med eller uten innpakkingsmateriale, kan håndteres som vanlig industriavfall. Kontakt lokal renovatør og lokale myndigheter om best egnede håndtering av herdet lim. Tom og rengjort emballasje kan leveres til gjenvinning ved godkjente mottaksanlegg. Akzo Nobel Coatings AS er tilsluttet Grønt Punkt Norge med medlemsnr. 11339.

**13. INSTRUKSER VED DISPONERING**

Den europeiske avfallslisten : 08 04 09  
(EAL)

08 04 09\* avfall av klebemidler og tetningsmasse som inneholder organiske løsemidler eller andre farlige stoffer

Farlig avfall : Ja.

**14. TRANSPORTOPPLYSNINGER**Internasjonale transportforskrifter

Opplysninger om lover og forskrifter	FN-nummer	Forsendelsesnavn	Klasser	PG*	Etikett	Tilleggsopplysninger
ADR/RID klasse	Ikke regulert.	-	-	-	-	-
IMDG klasse	Not regulated.	-	-	-	-	-
IATA klasse	Not regulated.	-	-	-	-	-

PG\* : Emballasjegruppe

**15. REGELVERKSMESSIGE OPPLYSNINGER**Nasjonale forskrifter

Klassifisering og merking er fastlagt i samsvar med Forskrift om klassifisering, merking m.v. av farlige kjemikalier (2005), med tiltenkt bruk av produktet tatt i betraktning.

Anvendelsesområde : Industrielle anvendelser.

Faresymbol(er) :



Irriterende

Risikosetninger : R43- Kan gi allergi ved hudkontakt.

Sikkerhetssetninger : S24- Unngå hudkontakt.  
S37- Bruk egnede vernehansker.

Karsinogen klasse : Ikke klassifisert.

Inneholder : Ethylenediamine sulfat

244-733-6

**16. ANDRE OPPLYSNINGER**

Fullstendig tekst for R-setninger som det refereres til i del 2 og 3 - Norge : R41- Fare for alvorlig øyeskade.  
R36/38- Irriterer øynene og huden.  
R43- Kan gi allergi ved hudkontakt.

Fullstendig tekst for klassifikasjoner som det refereres til i avsnitt 2 og 3 - Norge : Xi - Irriterende

Historikk

Utgitt dato/Revisjonsdato : 2009-09-09.

Dato for forrige utgave : Ingen tidligere validering.

Versjon : 1

Utarbeidet av : Mikael Olsson

Angir informasjon som er endret fra tidligere versjon.

## MATERIAL SAFETY DATA SHEET

### METSÄ WOOD PLYWOOD

The following data applies to sanded and unsanded

**Metsä Wood Birch, Metsä Wood Combi, Metsä Wood Mirror, Metsä Wood Twin,  
Metsä Wood SuperTwin, Metsä Wood Conifer, Metsä Wood Spruce plywood**

and overlaid and edge sealed

**Metsä Wood Form, Metsä Wood Deck, Metsä Wood Floor, Metsä Wood Diamond,  
Metsä Wood Carat, Metsä Wood Top, Metsä Wood Freight, Metsä Wood Matt,  
Metsä Wood Integra, Metsä Wood SP, Metsä Wood MDO, Metsä Wood Mel<sup>3</sup>,  
Metsä Wood FastForm<sup>4</sup>, Metsä Wood Endura<sup>4</sup>, Metsä Wood Endura Pro<sup>4</sup> plywood**

and scarf-jointed

**Metsä Wood King Size, Metsä Wood Birch XL, Metsä Wood Form XL,  
Metsä Wood Deck XL plywood**

all panels glued with phenol formaldehyde resin adhesive.

The data also applies to sanded uncoated and overlaid **Metsä Wood Laser<sup>1,2,3</sup>** plywood glued with melamine resin modified urea-formaldehyde resin adhesive (MUF).

### PRODUCT USES

Uses are specified in the Metsä Wood Plywood Product Data Sheets.

### CHEMICAL COMPOSITION

Standard Metsä Wood plywood is manufactured from birch and / or conifer (spruce) veneers bonded with a resin adhesive given above. Panels can also be overlaid using phenol or melamine resin impregnated overlaying films and edge sealed using acrylic dispersion paint.

Composition of plywood is as follows:

Wood:	Cellulose Pitch Ash (calcium, potassium and magnesium in the form of carbonates, phosphates and sulphates)	Hemi cellulose Polyphenol	Lignin Sugar	Terpene Fatty acids
Glue:	Phenol formaldehyde resin (hardened) <sup>1</sup> Urea formaldehyde resin (hardened) <sup>2</sup> Melamine formaldehyde resin (hardened)			
Scarf-joint glue:	Melamine or resorcinol formaldehyde resin (hardened)			
Overlay:	Base paper impregnated with phenol formaldehyde resin <sup>3</sup> Base paper impregnated with melamine formaldehyde resin <sup>4</sup> Thermoplastic polypropylene			
Edge sealing:	Acrylic dispersion paint			

Metsä Wood, Building and Industry

October 2013

**OCCUPATIONAL EXPOSURE**

If the plywood is sanded, cut or machined in confined work spaces, it will be necessary to provide adequate ventilation and dust extraction to meet the environmental limits set for free formaldehyde and wood dust concentrations by authorities.

**FORMALDEHYDE EMISSION**

All Metsä Wood plywood types, both panels glued with phenolic resin adhesives and with melamine modified urea resin adhesives meet the requirements of standard **EN 1084 Class A** with regard to formaldehyde emission. All Metsä Wood plywood panels also meet the requirements of standard **EN 13986 / Class E1** when determined in accordance with standards **EN 717-1** or **EN 717-2**.

**DETAILS OF KNOWN SYNERGISTIC REACTIONS**

None known.

**RECOMMENDED PRECAUTIONS FOR HANDLING AND STORAGE**

The weight restrictions on handling equipment must be strictly observed when moving pallets or packs. Plywood should be stored flat and level in dry and well-ventilated conditions.

Care should be taken when cutting steel pallet bands, as the tension in these bands can be high. When handling individual boards it is recommended to wear gloves to protect hands from sharp edges and wood splinters.

**Note:** Film-faced panels are extremely slippery. When shifting or storing such panels at a later stage, after they have been removed from their original packages, the panels shall always be properly strapped together.

**FIRE AND EXPLOSION HAZARDS**

There is no risk of explosion with Metsä Wood plywood in its solid form, but processors should avoid the build-up of fine dust particles to prevent dust explosion in the event of fire. In the event of fire, precautions normal to wood products should be taken.

**HAZARD THAT RESEARCH OR USE EXPERIENCE HAS INDICATED MAY ARISE**

None known.

**WASTE HANDLING**

Disposal of Metsä Wood plywood products can be carried out by several methods. It should be noted that the instructions for disposal may vary in different countries depending on the current legislation.

Recycling of plywood by utilizing it in other applications is always preferred, but Metsä Wood plywood products can be safely burnt when the combustion temperature is at least 850°C and correct combustion conditions are maintained. The products can also be composted but the panels have to be chipped and the long duration of the composting process has to be taken into consideration. In addition, the products can be taken to a refuse dump, although plywood products rot very slowly.

Metsä Wood plywood products contain nothing classified as hazardous waste.

**Metsä Wood, Building and Industry**

October 2013

**CONTACT DETAILS**

Metsäliitto Cooperative  
Metsä Wood  
Plywood Sales  
Askonkatu 9 E  
FI-15100 Lahti

Tel. +358 10 4650 499  
Fax. +358 10 4650 490  
[www.metsawood.com](http://www.metsawood.com)

Emergency telephone number (in Finland)  
112

Poison Information Centre (in Finland), open 24 h daily  
Tel. 09 471 977 (direct) or 09 4711 (exchange)



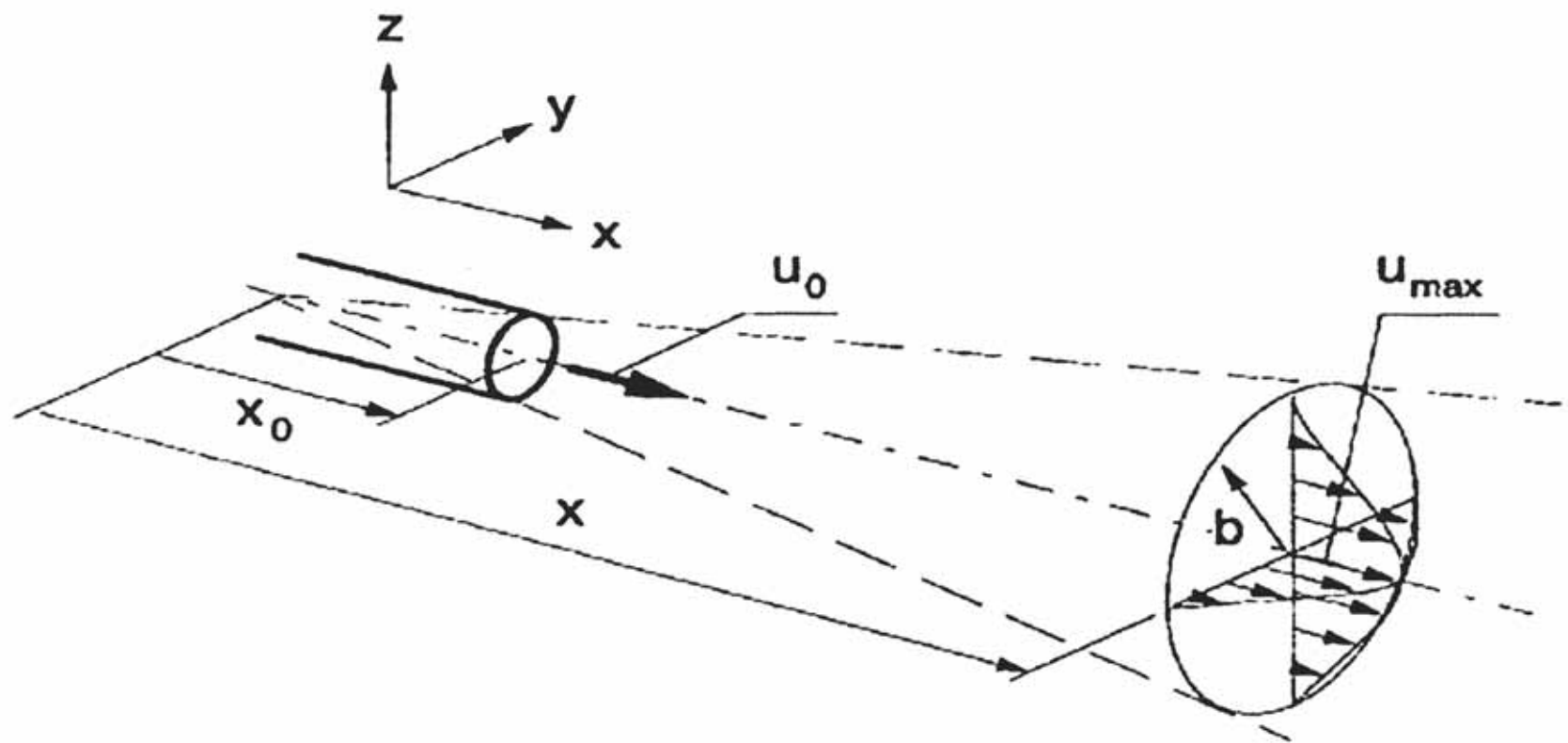
Anu Huovinen  
R&D Manager  
Metsä Wood

**Metsäliitto Cooperative**  
**Metsä Wood**

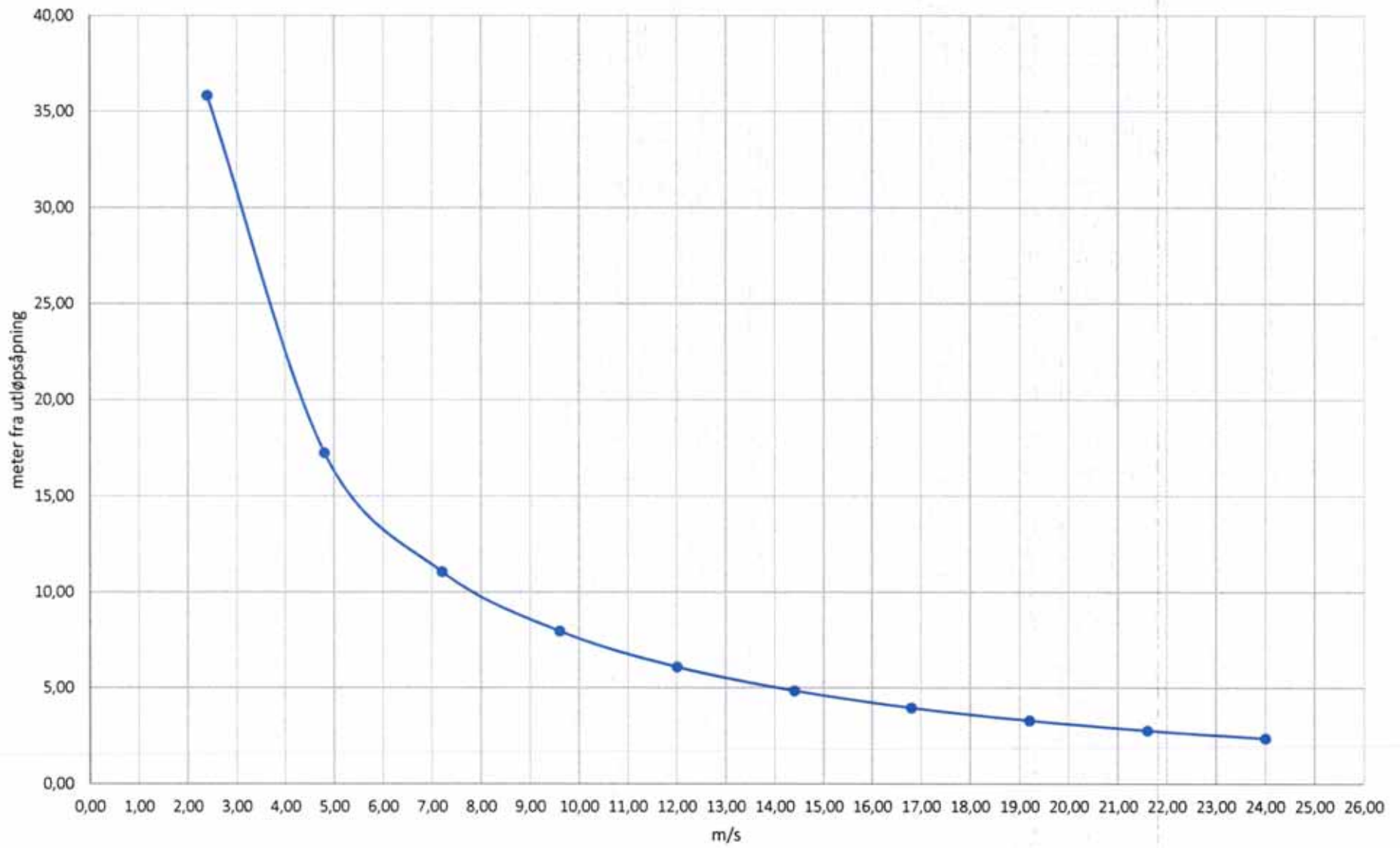
## LUFTSTRÅLER

### Isoterme, runde stråler

Inndata	Symbol											
Rørets diameter	$d_0$	m	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Utgangshastighet	$u_0$	m/s	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Konsentrasjon av gass ved utlepsåpning	C	ppm	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
<b>Oppgave 1</b>												
Hvor langt fra åpningen har hastigheten avtatt til denne verdien ?	$u_{maks}$	m/s	24,00	21,60	19,20	16,80	14,40	12,00	9,60	7,20	4,80	2,40
<b>Løsning</b>												
Avstanden fra polen til det stedet i strålen vi betrakter	x	m	3,72	4,13	4,65	5,31	6,20	7,44	9,30	12,40	18,60	37,20
Polavstanden	$x_0$	m	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
Avstand fra utlepsåpning	$x - x_0$	m	2,36	2,77	3,29	3,95	4,84	6,08	7,94	11,04	17,24	35,84
<b>Oppgave 2</b>												
Hvor stor er volumstrømmen gjennom dette snittet ?	$x - x_0$	m	2,36	2,77	3,29	3,95	4,84	6,08	7,94	11,04	17,24	35,84
<b>Løsning</b>												
Hastighet	$u_{maks}$	m/s	24,0	21,6	19,2	16,8	14,4	12,0	9,6	7,2	4,8	2,4
Volumstrøm som kommer ut av utlepsåpningen	$V_0$	m <sup>3</sup> /h	24429	24429	24429	24429	24429	24429	24429	24429	24429	24429
Volumstrømmen i avstanden x fra polen	V	m <sup>3</sup> /h	46953	52170	58691	67075	78254	93905	117381	156509	234763	469526
<b>Oppgave 3</b>												
Hva er hastigheten i denne avstanden fra utlepsåpningen	$x - x_0$	m	2,36	2,77	3,29	3,95	4,84	6,08	7,94	11,04	17,24	35,84
<b>Løsning</b>												
Avstand fra polpunktet	x	m	3,72	4,13	4,65	5,31	6,20	7,44	9,30	12,40	18,60	37,20
Beregnet hastighet	$u_{maks}$	m/s	23,99	21,59	19,19	16,79	14,39	11,99	9,60	7,20	4,80	2,40
<b>Oppgave 4</b>												
Hva blir strålebredden, dvs. avstanden fra strålens senterlinje til strålens yttergrense i denne avstanden fra utlepsåpningen	$x - x_0$	m	2,36	2,77	3,29	3,95	4,84	6,08	7,94	11,04	17,24	35,84
<b>Løsning</b>												
Strålens tverrsnittareal	A	m <sup>2</sup>	0,54	0,67	0,85	1,11	1,51	2,17	3,40	6,04	13,59	54,37
Diameter	d	m	0,832	0,924	1,040	1,189	1,387	1,664	2,080	2,773	4,160	8,320
Strålebredde	b	m	0,416	0,462	0,520	0,594	0,693	0,832	1,040	1,387	2,080	4,160
<b>Oppgave 5</b>												
Hva blir konsentrasjonen av gass ved denne avstanden fra utlepsåpningen ?	$x - x_0$	m	2,36	2,77	3,29	3,95	4,84	6,08	7,94	11,04	17,24	35,84
<b>Løsning</b>												
Konsentrasjon	C	ppm	0,817	0,735	0,653	0,572	0,490	0,408	0,327	0,245	0,163	0,082

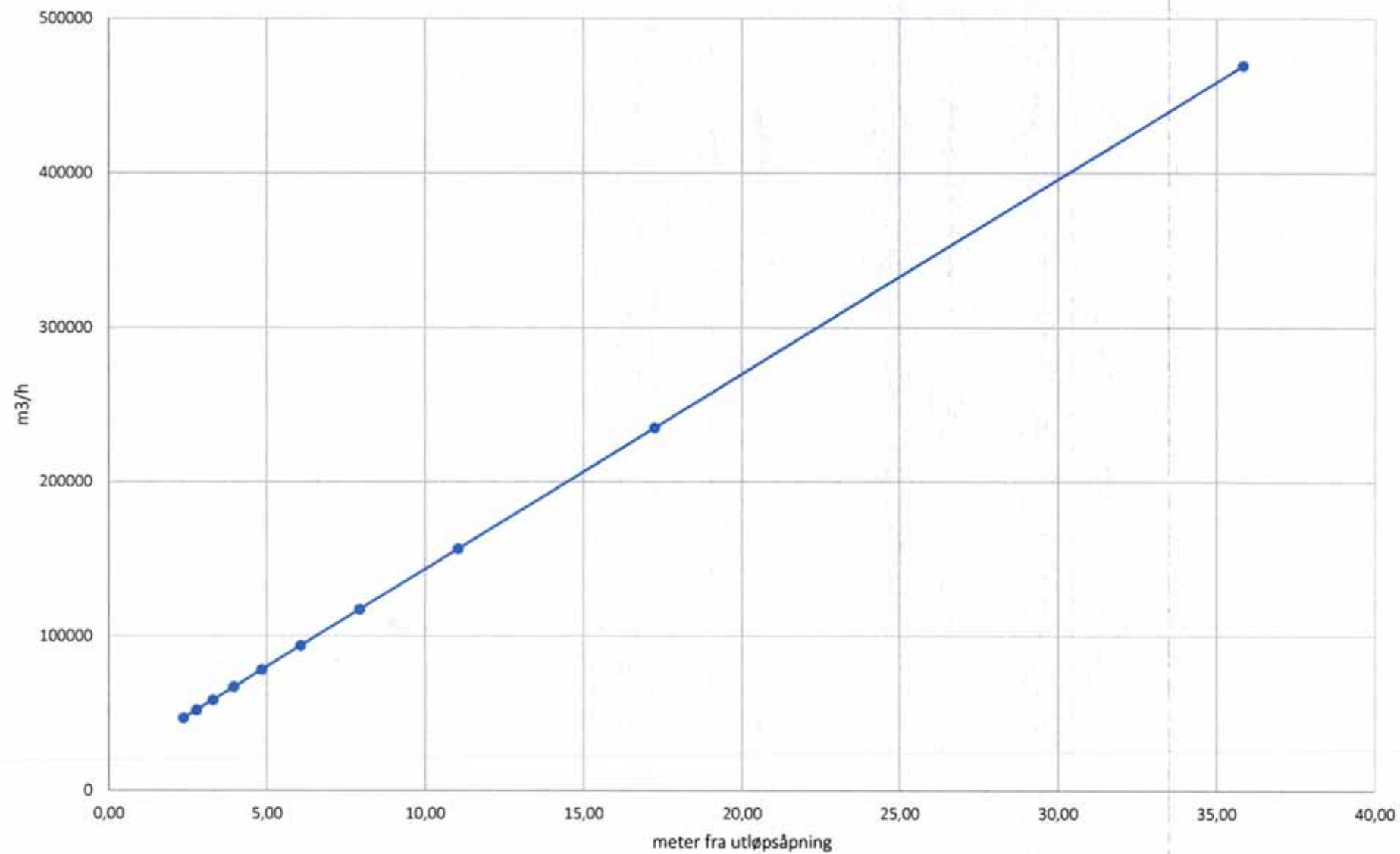


Hastighet som funksjon av avstand fra utløpsåpning

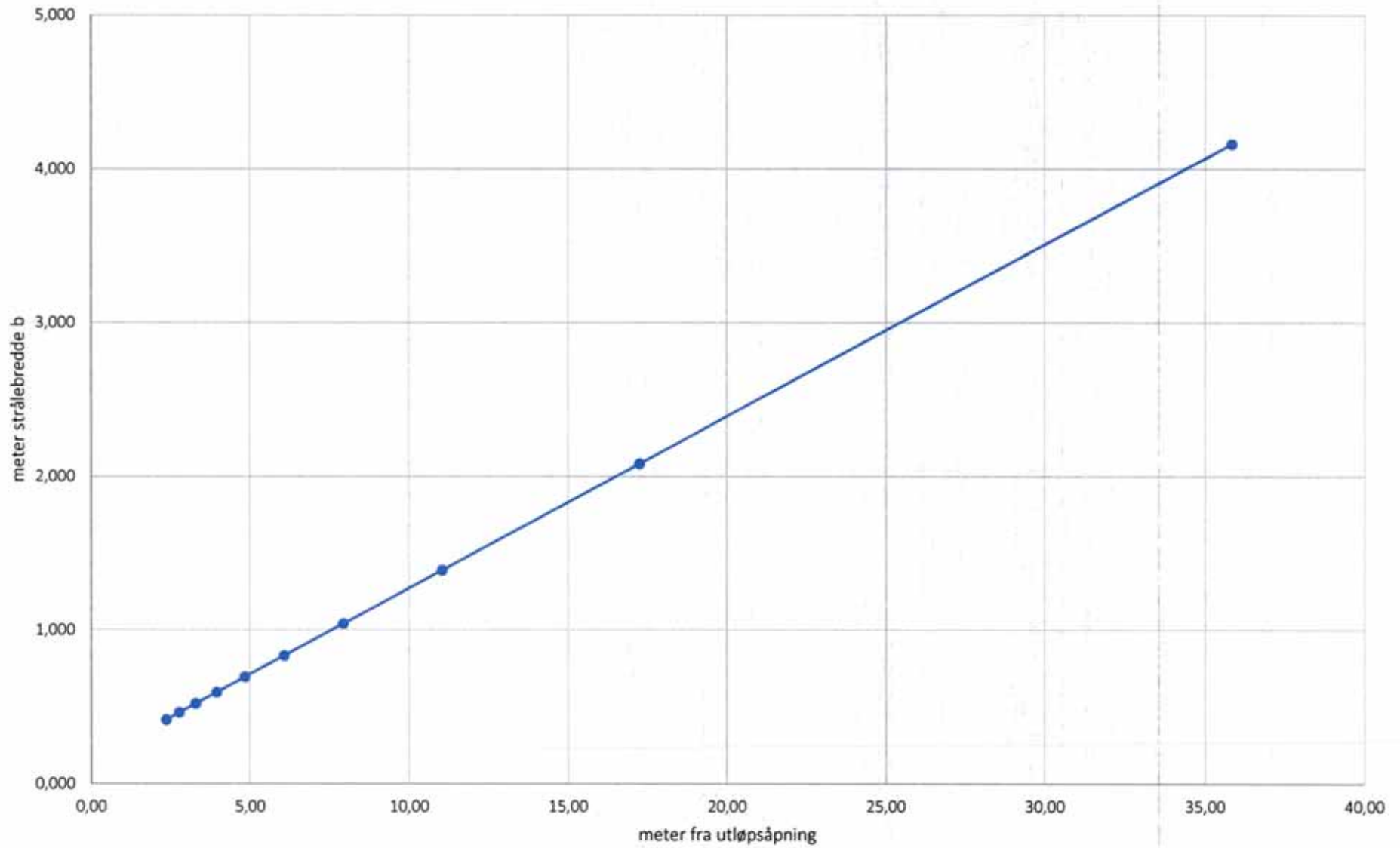




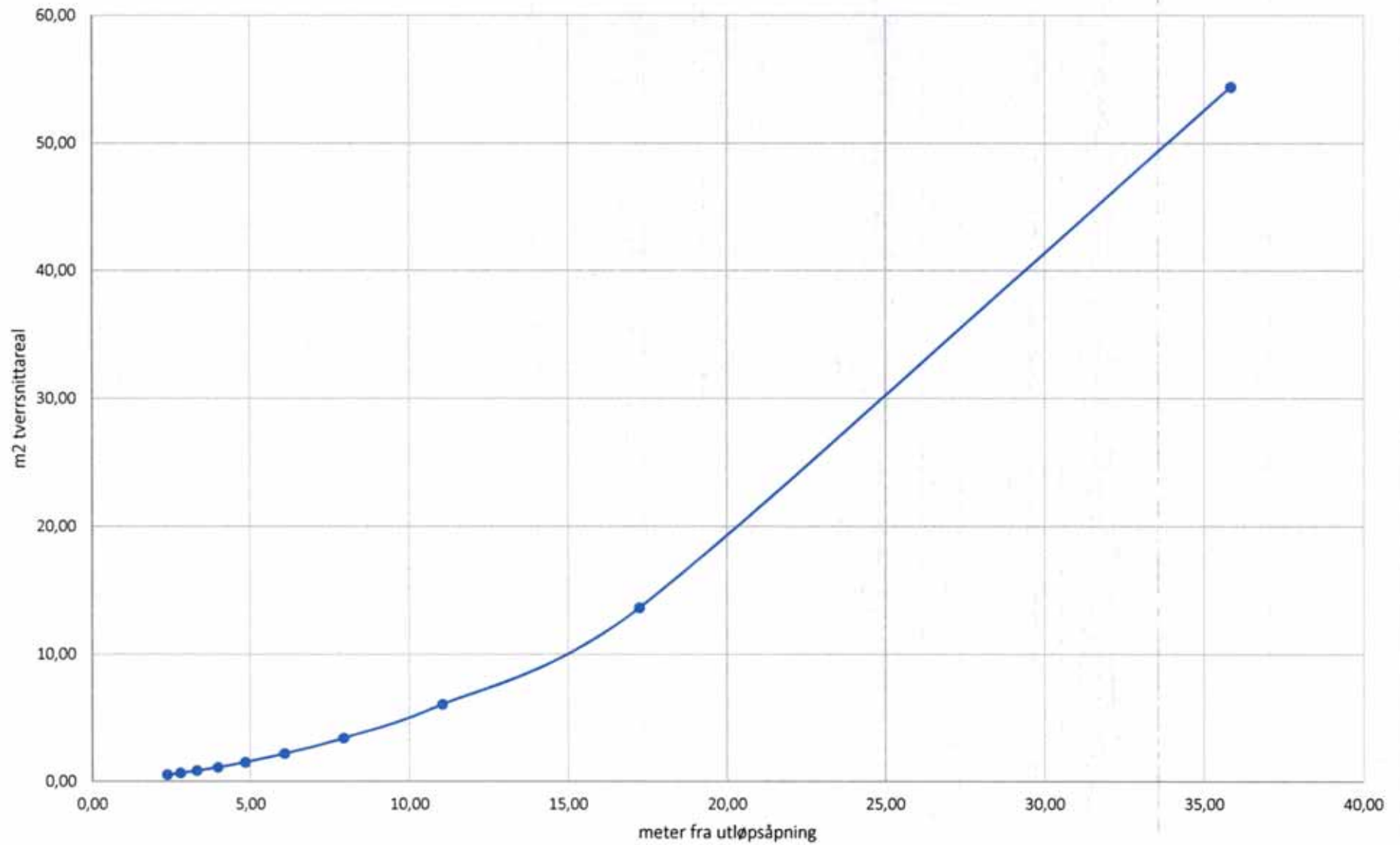
Volumstrøm som funksjon av avstand fra utløpsåpning



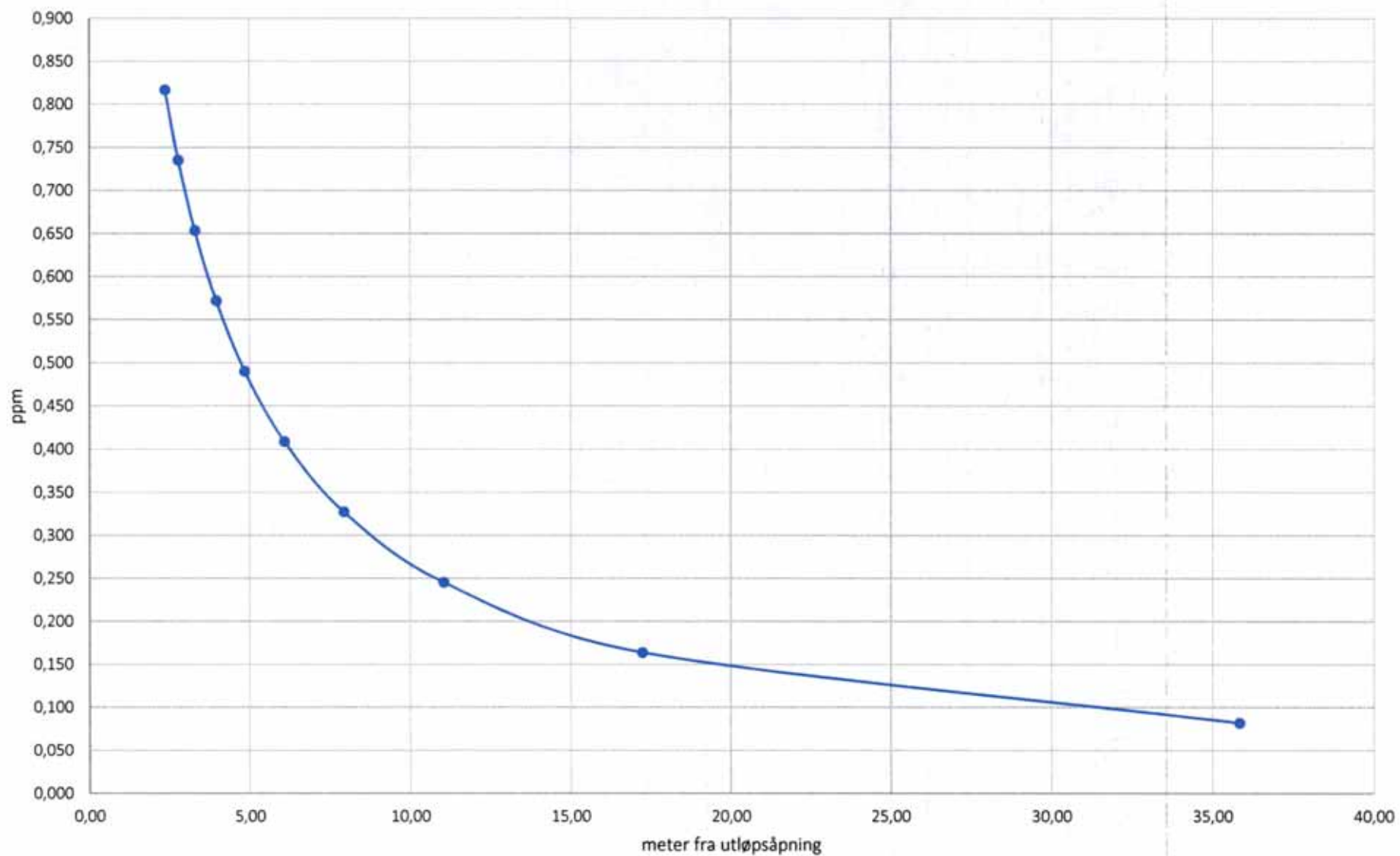
Strålebredde som funksjon av avstand fra utløpsåpning



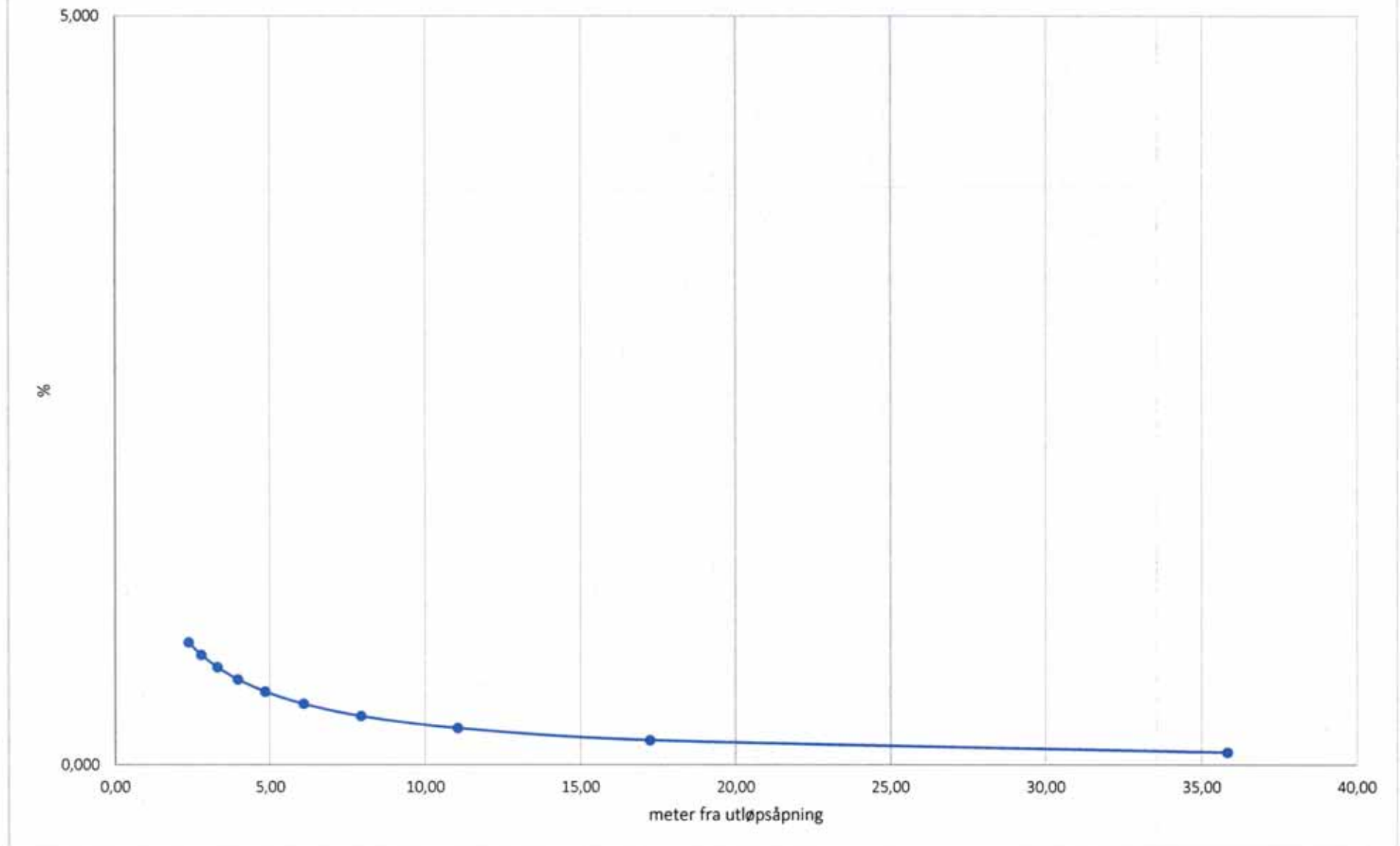
Strålens tverrsnittareal som funksjon av avstand fra utløpsåpning

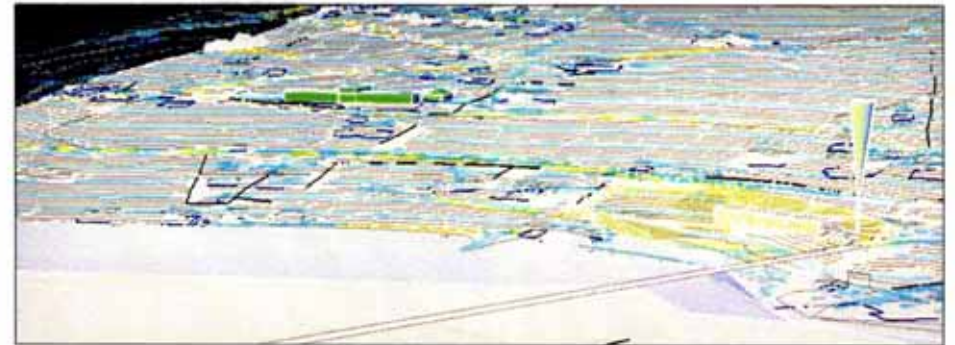
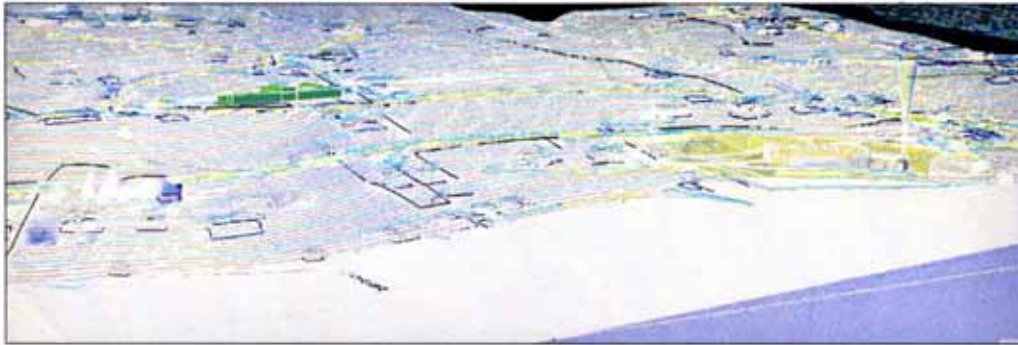


Konsentrasjon som funksjon av avstand fra utløpsåpning

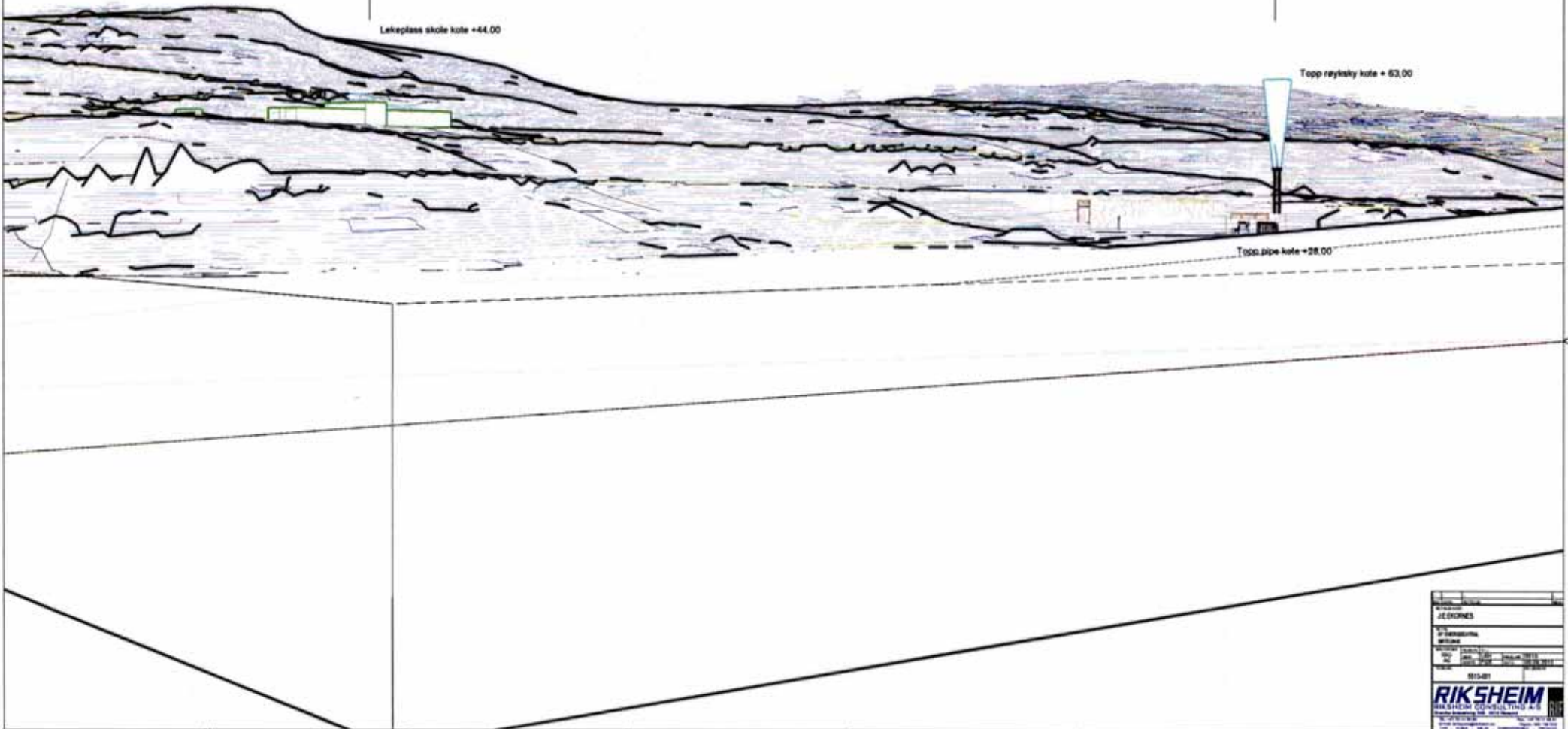


Konsentrasjon som funksjon av avstand fra utløpsåpning





369 m luftlinje mellom skoleplass og piper energisentral





**HARDANGER MILJØSENTER**  
**ALEX STEWART ENVIRONMENTAL SERVICES AS**  
ODDA – NORWAY

N-5750 Odda – Tel.: (+47) 53 65 03 80 – Fax: (+47) 53 65 03 81  
E-mail: alex.stewart@asa-odda.no – www.asa-odda.no  
FNR./Entr. no.: NO 956 368 189 MVA



Miljø Kvalitet AS  
v/ Espen Hoidal  
Jarnes industripark  
6222 IKORNNES

Odda, 21.09.2010

**ANALYSERAPPORT**

Side 1 av 4

**Erstatter:**

**Oppdrag nr.:** 2010-0768  
**Oppdrag beskrivelse:** Utlekkingstester på aske ifra Ekornes fabrikker  
**Prøvemottak:** 24.08.10

**Resultat:**

Vi gjør oppmerksom på at akkrediteringen gjelder analyse av prøven slik den er mottatt på laboratoriet.

Ristetesten er utført etter NS-EN 12457/2 (Ristetest/verifikasjonstest for utlekking; L/S 10 l/kg prøve med partikkelstørrelse <4 mm).

Kolonnetesten er utført etter CEN/TS 14405 (Kolonnetest opp-strøms utlekkingstest; L/S=0,1 l/kg).

Anmerkning: Selve utlekkingstestene er ikke akkreditert.  
Analyser merket med \* er ikke akkreditert.

Evt. kopiering av denne rapport skal gjengi HELE rapporten, kopiering av utdrag, hvor det nyttes vår logo eller signatur, skal skriftlig godkjennes av undertegnede.


Del-resultater kan imidlertid benyttes i andre sammenhenger med henvisninger til denne rapport.

Standardverdier for måleusikkerheten ved Hardanger Miljøsenenter AS fåes ved henvendelse til laboratoriet.

Angående laboratoriets ansvar i samband med oppdrag, se prislisten.

Vi takker for oppdraget og hører gjerne fra Dem igjen ved en senere anledning.

Vennlig hilsen  
Hardanger Miljøsenenter A/S

  
Liv Reidun Ravnøy  
Laboratorie ing.

  
Joar Oygård  
Laboratorieleder

**Akkrediteringen gjelder utvalgte analysemetoder innen kjemi, mikrobiologi og prøvetaking**

Internasjonal inspeksjon og analyser – International inspection and analytical services  
Miljøkontroll og yrkeshygiene – Environmental control and industrial hygiene  
Konsulent tjenester – Consultancy services





**Total analyse av aske:**

<b>Parameter:</b>	<b>Prøve id:</b>	<b>Aske (mg/kg TS)</b>	<b>Analyse dato</b>	<b>Analyse metode</b>
Tørrstoff	(%)	45	26-27.08.10	Intern
Bly		7,6	07.09.10	ICP-OES
Kadmium		2,4	07.09.10	ICP-OES
Kvikksølv		0,06	07.09.10	NS-EN 1483
Kobber		69	07.09.10	ICP-OES
Sink		110	07.09.10	ICP-OES
Krom *		120	07.09.10	ICP-OES
Nikkel *		68	07.09.10	ICP-OES

**Ristettest:**

Prøve: Parameter:	Aske ifra Ekornes fabrikker		Grense i avfalls- forskriften*	Analyse dato	Metode
Grunnstoff:	Kons. i eluat (µg/L)	Kumulativt utvasket ved L/S=10 (mg/Kg tørr prøve)	(mg/Kg tørr prøve)		
Arsen	4,2	0,042	2	26.08.10	ICP-MS
Kadmium	0,033	0,00033	1	26.08.10	ICP-MS
Bly	0,39	0,0039	10	26.08.10	ICP-MS
Sink	17	0,17	50	26.08.10	ICP-MS
Kobber	21	0,21	50	26.08.10	ICP-MS
Krom	490	4,9	10	26.08.10	ICP-MS
Nikkel	21	0,21	10	26.08.10	ICP-MS
Kvikksølv	0,14	0,0014	0,2	26.08.10	ICP-MS
Selen	1,3	0,013	0,5	26.08.10	ICP-MS
Molybden	54	0,54	10	26.08.10	ICP-MS
DOC	53000	530	800	26.08.10	NS-EN 1483
Klorid	79000	790	15000	16.09.10	ISO 10304
Sulfat	1000000	10000	20000	16.09.10	ISO 10304
Fluorid	4100	41	150	16.09.10	ISO 10304

\* Grenseverdiene gjelder for avfallsdeponi for ordinært avfall. Vurderingen om massene kan deponeres gjøres utifra den kumulativt utvaskede mengden av stoff.

**Kolonne test:**

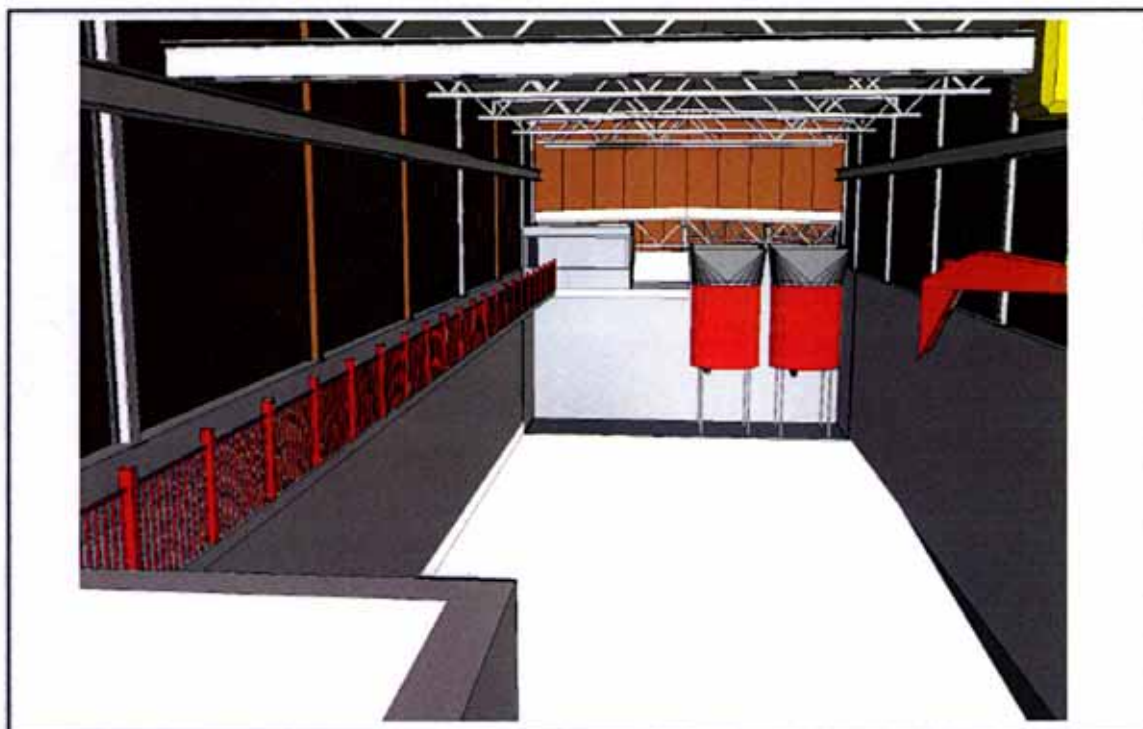
Prøve: Parameter:	Aske ifra Ekornes fabrikker		Grense i avfalls- forskriften*	Analyse dato	Metode
Grunnstoff:	Kons. i eluat (µg/L)	Kumulativt utvasket ved L/S=10 (mg/Kg tørr prøve)	(mg/Kg tørr prøve)		
Arsen	1,9	0,019	0,3	17.09.10	ICP-MS
Kadmium	0,043	0,00043	0,3	17.09.10	ICP-MS
Bly	0,10	0,001	3	17.09.10	ICP-MS
Sink	27	0,27	15	17.09.10	ICP-MS
Kobber	5,5	0,055	30	17.09.10	ICP-MS
Krom	177	1,8	2,5	17.09.10	ICP-MS
Nikkel	5,6	0,056	3	17.09.10	ICP-MS
Kvikksølv	0,023	0,00023	0,03	17.09.10	ICP-MS
Selen	1,1	0,011	0,2	17.09.10	ICP-MS
Molybden	22	0,22	3,5	17.09.10	ICP-MS
DOC	13500	135	250	20.09.10	NS-EN 1483
Klorid	54 000	540	8500	16.09.10	ISO 10304
Sulfat	609 000	6090	7000	16.09.10	ISO 10304
Fluorid	< 300	< 3,0	40	16.09.10	ISO 10304

\* Grenseverdiene gjelder for avfallsdeponi for ordinært avfall. Vurderingen om massene kan deponeres gjøres utifra den kumulativt utvaskede mengden av stoff.

# Behandling/mellomlagring/deponering av avfall

## Behandling og mellomlagring av flis

Råstoffet som Ekornes bruker til det planlagte bio-energi anlegget er i utgangspunktet et avfallsprodukt fra produksjon i form av flis som er skjært bort ved forming av komponenter til møblene. Som det ble beskrevet i vedlegg 3.6 er tilgangen på flis og behovet for varme ikke synkronisert, da produksjon av flis er mer eller mindre konstant over året, mens varme er mest tiltrengt under fyringssesongen. På grunn av dette akkumuleres store deler flis i løpet av vår, sommer og høst og dette krever transport og lagring. På grunn av dette har Ekornes planlagt å bygge lagringsplass for flis i samband med det nye fyringsanlegget.

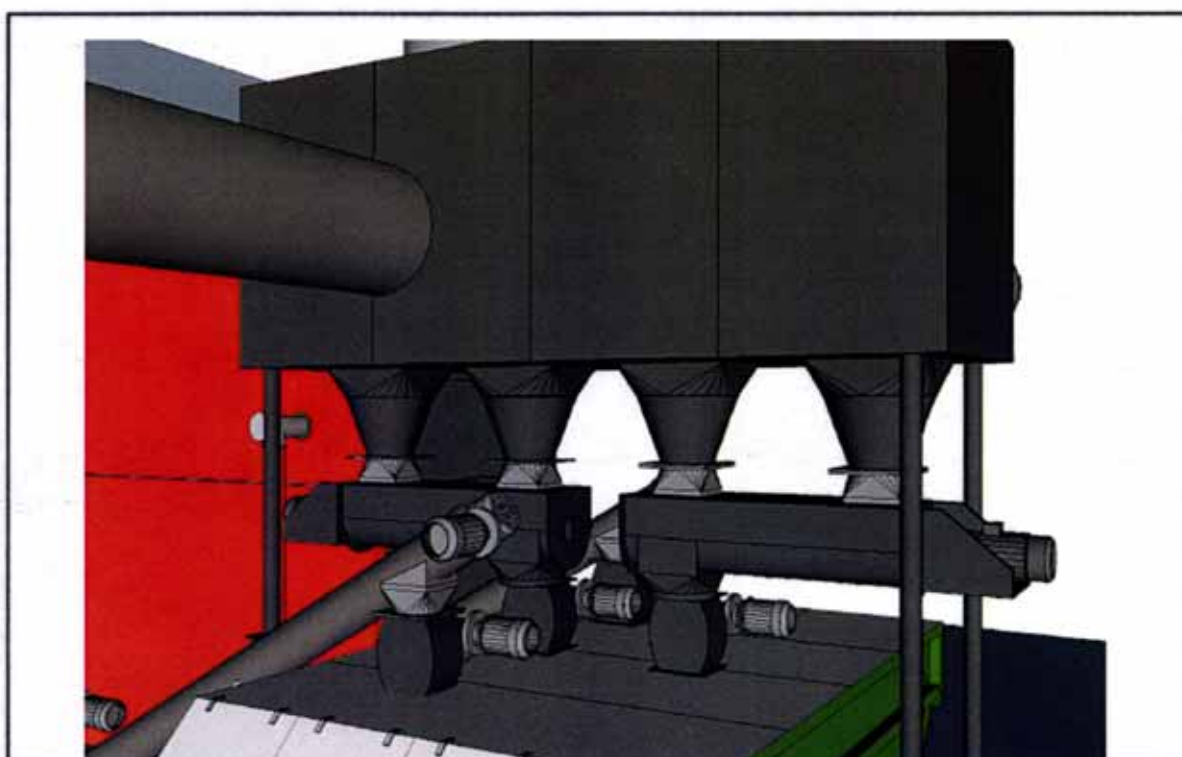



Firma:	Prosjektbeskrivelse:	 <b>P. BLAKSTAD AS</b> <a href="http://www.p-blakstad.no">www.p-blakstad.no</a>	Tegning:	Prosjekt nr.:	04.07.2012
Ekornes	Flisfyringsanlegg		Målestokk:	Tegning nr. A - 001	
			1:50		

Skissen over viser flissiloen sett fra siden hvor flis blir mottatt. Flis er tenkt levert med lukket lastebil som kjører inn i bygget og tømmer flis opp i siloen. Ved å kjøre inn i bygget for å tømme vil dette eliminere eksponering for flis og støv til omgivelsene. I samme ende som flis tømmes vil også mottak for pallevirke og treemballasje til knusing være. Knuseren plasseres innvendig og skal kjøres med ytterdørene lukket for å unngå støv til omgivelsene og evt. fare for at uvedkommende kommer inn. Langs taket i siloen vil det være en traverskran på skinner som håndterer flisen og mater ovnen med flis.

### Håndtering av aske

Askeuttak/feiing fra kjeler skjer automatisk gjennom mekanisk feiing av røykrør (skrue) og askeskruer fra kjelenes brennkammer/trapperister, og ut til hver sin askeskrue som tar asken til askecontainer plassert under røykgassykloner. Asken fra kjeler og røykgassykloner ender over askecontainer med hver sin røykgassluse for trykløst å falle i tett container stående på gulv under sykloner( plassbesparende). På samme måte blir en askecontainer plassert under elektrofilter med skrue /askesluser for trykløst å falle i tett container. Plassering av containere inne er med tanke på kondensproblematikk/renslighet, og å unngå lange støvende skruer. Se skisse under:



Forma: Ekornes AS	Prosjektbeskrivelse: Flisfyringsanlegg V9	 P. BLAKSTAD AS <a href="http://www.p-blakstad.no">www.p-blakstad.no</a>	Tegnet av: Frode H.	Dato: 04.07.2012
			Målestokk: 1:50	Tegning nr.: A - 001

Aske leveres til godttatt mottak, nærmere bestemt Bingsa avfallsplass hvor Ekornes i dag har avtale for deponering av aske.