

MOTTATT

10 NOV. 2016

Fylkesmannen i Møre og Romsdal

EKORNES ASA

N-6222 Ikornnes

Tel.: +47 70 25 52 00

Fax: +47 70 25 53 00

E-mail: office@ekornes.nowww.ekornes.no

Org. no.: NO 964 976 430

MVA-no: NO 964 976 430/MVA

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

Vår dato: 07.11.2016

Følgrebrev til utslippssøknad for flisfyringsanlegg hos J.E. Ekornes AS avd. Tynes sitt fabrikkianlegg i Sykkylven.

Det vises til dialog med overingenør Guro Eidskrem Gjenstad omkring J.E. Ekornes AS sine flisfyringsanlegg i Sykkylven kommune og spesielt brev av 30.04.2015 ref. 2007/3293/GUGJ/472 samt e-post sendt 22.06.2015.

J.E. Ekornes AS sender herved utslippssøknad om utnytte avkapp beskrevet i utslippssøknaden til energiproduksjon ved J.E. Ekornes' fabrikkianlegg Tynes i Sykkylven kommune.

Sykkylven, 07.11.2016

Ola Arne Ramstad
Produksjonsdirektør



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 avd. Tynes	Telefon (sentralbord)	
Gateadresse.....	Tynesvegen 60		70255200
Postadresse.....	6230		
Postnr., -sted	Sykkylven	Telefon (kontaktperson)	
Kontaktperson	Fred Anton Alvestad		99283763

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

1.3 Bransjenr..... 31.090 1.4 Foretaksnr. ... 971 785 144
Bedriftsnr. ...

1.5 Søknaden gjelder:

Nyetablering Endrete utslippsforhold Annet, spesifiser:
 Endret produksjon Avfallsdisponering

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

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

1.8 Ansatte: Antall personer
I dag 82
Søkes om.....

1.9 Driftstid: Timer pr. døgn Døgn pr. år
I dag..... 24 365
Søkes om 24 365

2. Lokalisering

2.1 Gårdsnr. ... Bruksnr. ...

2.2 UTM-angivelse: Sonebelte

UTM-koordinater

Nord-sør	Øst-vest
701197.71	0413798.2

2.3 Kartvedlegg Målestokk

Se vedlegg 5-10	
Figur: 3, 5, 6, 9	

2.4 Er terrengbeskrivelse vedlagt? Ja Nei

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

2.6 Er det fastsatt sikringssone? 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	3 000 000	3 000 000

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 ³ /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 renseanlegg for prosessavgasser forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt Nei

Utslippskomponenter	Menge (kg) pr. time			Konsentrasjon (mg/Nm ³)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

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 O₂

Brenselforbruk/ kapasitet (tonn)		Brensel/fyringsolje (type)		Utslipps- komponenter	Mengde (kg) pr. døgn		Konsentrasjon (mg/Nm ³)	
I dag	Søkes om	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	I dag	Søkes om
Flis fra treavkapp i produksjon								
				Støv mg/Nm³ (12 timers middelverdi)				225
				CO mg/Nm³ timesmiddel				200

	I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ...	17m	17m
Utslippshøyde over tak	4m	4m

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	Utslippsmengde (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			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/ulempere 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 og transport av flis	4 timer (dagtid)	20 timer (dagtid)	Motordur fra kvern. Inne i lukket rom. Avtale med nabo 0800 – 2100

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	Ikke mulig at multisyklon ikke fungerer så lenge kjelen er i drift

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>Sylkeylvaen</i>	Dato: <i>7/11-16</i>
Underskrift: <i>Ola Arne Landstad</i>	

11. Vedleggsoversikt

Nr.	Innhold	Antall sider
2-4	Terrengbeskrivelse	1
3-6	Enøk-analyse Ekornes avd. Tynes	34
5-6, 5-7	Forbrenningstekniske data og rensing av avgasser fra anlegg kun til energiproduksjon	5
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)	Product information 1271-7501 -en	4
5-9, 5-10	Spredningsberegning	10
6-1	Analyserapport Ekornes SOT 2011	4
6-4	Behandling av flis og aske	1
9-2	Prosedyre for måling og rapportering av utslipp til luft fra flisfyringsanlegg	2

Vedlegg 2-4 Terrengbeskrivelse

Ekornes Flisfyriansanlegg Tynes

EKORNES®





Kjel 2 Nolting 2015
600 MW



Kjel 1 Mawera 2007
550 MW

57 moh.



Rapport fra enøk-gjennomgang ved **J. E. Ekornes AS** Avd. Tynes



KAPITTEL 1: ANALYSERESULTAT	2
1.1 Bakgrunn	2
1.2 Avdekket enøk-potensiale	2
1.3 Energibruk før og etter enøk sammenlignet med normtall	3
1.4 Sammenstilling foreslåtte tiltak	4
1.5 Tiltakstyper	5
1.6 Andre virkninger.....	6
1.7 Anbefalt videre fremdrift.....	6
1.8 Byggeier sine forpliktelser.....	6
KAPITTEL 2: TILTAKSBESKRIVELSER	7
2.1 Tiltaksbeskrivelser	7
KAPITTEL 3: ENERGIPRISER	27
3.1 Priser på energi	27
3.2 Elrtrisk kraft - Netleie	27
VEDLEGG A: OM ENØKANALYSEN, BAKGRUNN ETC.....	28
Bakgrunn etc.....	28
Energiberegninger	28
VEDLEGG B: BYGGET	29
Bygget.....	29
VEDLEGG C: ENERGIOPPFØLGING – (EOS)	30
D: Utskifting av lysarmatur. Generell orientering..	32
E: Forbruk periode uten produksjon.....	33
F: Energibruk fordeling.....	34

Utførende rådgiver:
Energiråd AS
Morten Haukenes
Tlf. 98259018

Sted/dato:
Kristiansund
23.06.14

1.1 Bakgrunn

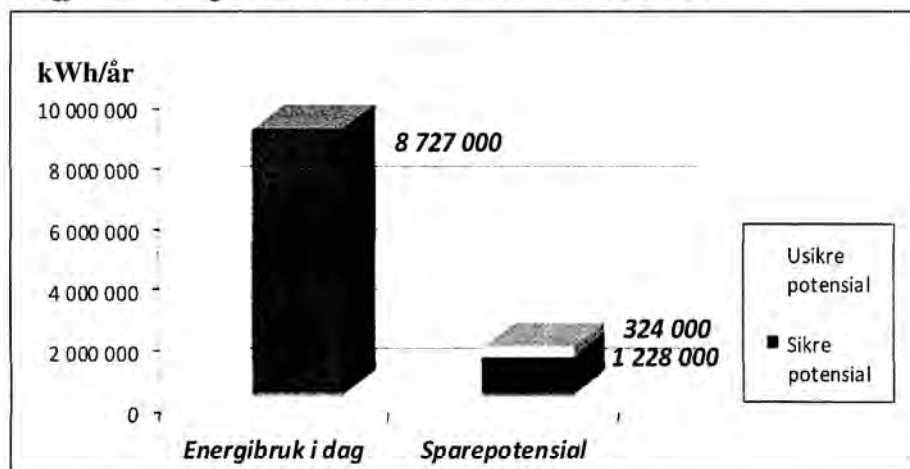
Tafjord Marked AS har etablert Tafjord EnergiArena - en arena for fokus på energi og energisparing. Dette er en fast møteplass for bedrifter som ønsker å optimalisere sin energibruk. Det vil regelmessig bli holdt nettverkssamlinger med faglig oppdatering og erfaringsutveksling. Tafjord EnergiArena gjennomfører tre delprosjekter, der målsetningen er at deltagerne skal redusere årlig energibruk med 20%. De tre delprosjektene er Kartlegging og enøk-analyse, Energiledelse og Gjennomføring av tiltak. Konseptet er utviklet i samarbeid med Energiråd AS og bygger bl.a. på gode erfaringer fra enøk-prosjekt for bedrifter i Haram Næringslag. Tafjord EnergiArena etableres med nettverksgrupper etter geografisk eller bransjemessig inndeling.

Kartlegging av bygg og anlegg er en viktig del av Tafjord EnergiArena. Enøk-rapporten dokumenterer det som er avdekt på bygget. Vurderingene er basert på observasjoner gjort ved befaring, samt informasjon fra byggeier og hans representanter. Resultatene i denne rapporten vil være grunnlaget for å utarbeide handlingsplan for enøk i bedriftens Energiledelsesopplegg.

Befaring på anlegget ble gjennomført 27.05. 2014 sammen med Per Jarle Tynes, Fred Anton Alvestad og Leif Arne Strømme. Rapporten er utarbeidet av Morten Haukenes, Energiråd AS

1.2 Avdekket enøk-potensiale

Diagrammet under viser årlig energiforbruk i dag (kWh/år) og besparelse ved gjennomføring av foreslåtte enøk-tiltak som er avdekket.



"Energibruk i dag" er målt forbruk i 2012.

"Sparepotensial" er besparelse ved gjennomføring av foreslåtte tiltak.

"Usikre potensial" er tiltak hvor faktiske forutsetninger må kartlegges nærmere før endelig sparepotensial kan fastlegges.

Noen tiltak kan gripe inn i hverandre, slik at et tiltak kan redusere gevinsten ved et annet. Det er ikke tatt hensyn til dette ved summering av tiltakene.

1.3 Energibruk før og etter enøk sammenlignet med normtall

I tabellen nedenfor fremgår byggets energiforbruk før og etter gjennomføring av enøk tiltak i sammenligning med normtallet og/eller statistikkverdier for denne kategori bygg. Spesifikt forbruk er årlig energiforbruk per kvadratmeter oppvarmet areal på bygget.

	Totalt energiforbruk [kWh/år]	Spesifikt energiforbbruk [kWh/enhet]
Dagens forbruk *		
Flis	4 485 000	
El. måler 906174 ¹⁾	2 277 240	
El.måler 905901 ²⁾	1 838 925	
Utkobelbart forbruk ³⁾	<u>125 795</u>	
SUM	8 727 000	6,9 kWh/sete 909 kWh/m2
Forbruk etter "Sikre" enøktiltak		
Forbruk etter "sikre og usikre" enøktiltak		
Enøk Normtall (NVE):		Ikke relevant
Enovas ergistatistikk 2010 : "Annen industribygning"		328 kWh/m2
"Lagerbygning"		219 kWh/m2

* = "Dagens el. forbruk" er målt forbruk 2012.

Prod. antall seter 2012: 1 264 573 stk.

Areal: ca 9600 m2 BTA.

1) = Hovedsakelig produksjonsutstyr (laminering etc.)

2) = Hydraulikkaggregater, vent.anlegg, trykkluftkompressorer, vamesentral (VP/isv.maskiner) etc.

3) = Elkjeler

1.4 Sammenstilling foreslåtte tiltak

Etter gjennomgang av bygget, dets bruksmønster og tekniske utrustning og standard, foreslås det at følgende tiltak settes i verk:

NR	TILTAK	Tiltaks- type	Besparelse kWh/år	Kostnads- besparelse kr/år	Antatt in- vestering kr	Tilbake- bet. tid år
1	Etablere energiledelse og ukentlig energimåling	ST	400 000	280 000	100 000	0,4
1a	Etablere og drive energioppfølging (energimåling)	ST	Inkl. i pkt. 1	-	-	-
1b	Rutinemessig lysstyring. Eksempel	ST	75 000 ¹⁾	50 000 ¹⁾	0	0
1c	Forbruksvurdering i perioder uten produksjon. Eksempel.	ST	175 000 ¹⁾	120 000 ¹⁾	0	0
2	Trykkluft. Lekkasje-søking etc.	ST	55 000	39 000	10 000	0,9
3	Tilpasse driftstiden på ventilasjonsanlegg til arbeidstiden. Eksempel	ST	55 000 ¹⁾	39 000 ¹⁾	0	0
4	Automatisk utbalansering av tilluft og avtrekksluftmengder. Mulig potensiale.	LT	240 000 ²⁾	168 000 ²⁾	Ikke vurdert	
5	Montere kondensatorbatterier for å redusere reaktivt elforbruk	LT	0	72 000	212 000	2,9
6	Slå sammen nettleieabonnement. Overslag	LT	0	29 000	10 000	0,3
7	Konvertere av dagens forbruk på elkjeler til flis	ST	100 000 ³⁾	-	-	-
8	Stenge vannsirkulasjonen gjennom fliskjel i eldre del når den ikke er i bruk	ST	18 000	13 000	0	0
9	Bytte eldre fliskjel til moderne kjel med bedre virkningsgrad	LT	185 000	130 000	Ikke vurdert	
10	Funksjonstesting av eksist.vannbehandlingsanlegg. Potensial	ST	130 000 ¹⁾	90 000 ¹⁾	Ikke vurdert	
11	Bevegelsfølere for av/på belysning i aktuelle arealer. Overslag	LT	16 000 ²⁾	11 000 ²⁾	Ikke vurdert	
12	Bytte T-8 lysarmaturer til T-5. Eksempel	LT	61 000 ²⁾	43 000 ²⁾	Ikke vurdert	
13	Bytte utebelysning til LED – Armaturer	LT	7 000 ²⁾	5 000 ²⁾	Ikke vurdert	
14	Isolering av ventiler, sirkulasjonspumper, detaljer etc. på varmeanlegget	LT	150 000	105 000	75 000	0,7
15	Forbedre styring/reguleringen av varmpådraget til snøsmelteanlegget	LT	420 000	294 000	85 000	0,3
16	Montere egen elkjel ved tørkene for forsyning til disse	LT	Under vurdering av andre			

NR	TILTAK	Tiltaks- type	Besparelse kWh/år	Kostnads- besparelse kr/år	Antatt in- vestering kr	Tilbake- bet. tid år
17	Andre forhold nevnt i tilknytning til utarbeidelsen av enøk-analysen	LT	-	-	-	
Σ	SUM TILTAK "SIKRE"		1 228 000	962 000		
Σ	SUM TILTAK "USIKRE" ²⁾		324 000	227 000		
Σ	SUM KONVERTERING		100 000			
Σ	SUM SAMLET		1 652 000	1 189 000		
Tiltakstyper: ST = Strakstiltak, LT = Lønnsomme tiltak, VT = Vedlikeholdstiltak, IK=Inneklimatiltak						

1) = Eksempel. Ikke medtatt i sum tabell. Delvis inkludert i pkt. 1

2) = USIKRE TILTAK. Faktiske forutsetninger må kartlegges nærmere før endelig sparepotensiale kan fastlegges.

3) = Konvertering fra el til flis

Forventet energipris i tiltakenes levetid (Se kap. 3.1): El. 70 øre/kWh,
For utregning av besparelse på oppvarming med flis som energibærer, er det benyttet samme pris som for el, 70 øre/kWh dersom ikke annet er nevnt i tiltaksbeskrivelsen.

Tiltaksvurderingene er gjort ut fra standard forutsetninger med energipriser som nevnt ovenfor. Dette vil si at vi vurderer tiltakene på normal måte, slik at anbefalingene vil gjelde også ved endrede energikilder.

Alle beløp er ekskl. mva.

Tilbakebetalingstid = $\frac{\text{Antatt investering}}{\text{årsbesparelse}}$

Metoden tar ikke hensyn til rentenivå og inflasjon, men vurderes ved korte tilbakebetalingstider som akseptabel.

Tiltak kan gripe inn i hverandre, slik at et tiltak kan redusere gevinsten ved et annet tiltak. Det er i denne rapporten ikke tatt hensyn til dette, med mindre det er spesielt nevnt i tiltaksbeskrivelsen.

1.5 Tiltakstyper

Tiltakstypen er definert i henhold til rådgiverens beregninger og skjønn.

(ST) Strakstiltak: Tiltak som inntjenes i løpet av ett år. Dette åpner for at kostnadene kan tas på driftsbudsjettet.

(LT) Lønnsomme tiltak: Tiltak med inntjeningsperiode mindre enn 3-5 år. Dette er svært lønnsomme tiltak som det bør avsettes midler til snarest eller på neste års budsjett. Tiltak med inntjeningsperiode 3-5 år har internrente på 40-25%.

(IK) Inneklimatiltak: Gode miljømessige tiltak som anbefales utført selv om inntjeningsperioden er lengre enn 3-5 år. Dersom inneklimaet i utgangspunktet er for dårlig, bør tiltaket vurderes utført uavhengig av inntjeningsperiode.

(VT) Vedlikeholdstiltak: Tiltak hvis hovedhensikt er vedlikehold av bygningskropp eller tekniske anlegg.

Symboltiltak: Små tiltak som i første rekke er medtatt p.g.a. symboleffekten. Dette gjelder lett synlige tiltak med relativt liten sparegevinst, men med betydelig signaleffekt

1.6 Andre virkninger

Gjennomføring av ett eller flere tiltak vil i tillegg til reduserte energikostnader, ofte også innvirke positivt på inneklimaet og i noen tilfeller vil også den daglige driften av anleggene forenkles.

1.7 Anbefalt videre fremdrift

Før igangsettelse: Tiltak med store investeringer bør ikke settes i gang før eksakte priser er innhentet og eventuelt ny lønnsomhetsvurdering er gjennomført

1.8 Byggeier sine forpliktelser

Ved å ta imot denne enøkanalysen som en del av et Enova-støttet prosjekt, forplikter byggeier/forvalter seg til å etterkomme følgende krav vedkommende enøk-tiltakene:

- * Iverksette Energiledelse og Energimåling.
- * Gjennomføre alle strakstiltak og lønnsomme tiltak snarest mulig
- * Årlig rapportering av energibruk til Enova sin byggstatistikk i 5 år etter ferdig prosjekt.
- * De samlede krav og forpliktelser for prosjektet er gitt i prosjektavtalen.

KAPITTEL 2: TILTAKSBESKRIVELSER

2.1 Tiltaksbeskrivelser

Tiltak:	Etablere energiledelse og ukentlig energimåling .	
Nr.:	1	
Tiltakstype	Strakstiltak	
Beskrivelse	Energiledelse (Energiforvaltningsledelse)	
	<p>: <u>Målsetting:</u> Gjennomføre god energiforvaltning (energiriktige løsninger og rutiner) med sikte på å unngå all unødvendig energibruk.</p> <p>Vesentlig for en vellykket energiledelse er at man oppnår engasjement i hele organisasjonen.</p> <p>God informasjon, der leder synliggjør klare mål og motiv, er avgjørende.</p> <p>Alle ansatte må føle ansvar for å bidra og forstå at hver enkelts innsats er viktig.</p> <p>De viktigste elementene i energiledelse er:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utarbeide foretakets energipolitikk, målsetting og strategi. - Definere roller og ansvar for energiforvaltningen, (hele organisasjonen), og få dette med på organisasjonsplan og i stillingsinstrukser. - Utarbeide enkle driftsrutiner for ansatte generelt, (optimal bruk av lys, varme, lufting og teknisk utstyr). - Alle ansatte skal ha ansvar for å følge opp enkle driftsrutiner på eget arbeidssted, være kreative i å lete etter og å foreslå sparetiltak på sin avdeling. - Informere alle ansatte og sørge for at den enkelte forstår sitt ansvar og sin oppgave. - Utarbeide kortsiktige og langsiktige handlingsplaner, (fysiske tiltak/driftsrutiner), og følge opp at disse blir fulgt. - Integrere fysiske tiltak i vedlikeholdsplanen. - Ukentlig registrering og vurdering av alt energiforbruk. (Fortrinnsvis automatisk registrering og rapportering til utvalgte personer). Se pkt. 1a. - Informasjon til alle ansatte er et viktig ledd i energiledelsen - Leder/overordnet skal etterspørre resultat og utvikling i forhold til målsettingen og gi tilbakemelding regelmessig. <p>Av generelle fokusområder som har vesentlig betydning for energibruken nevnes spesielt:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Riktig innstilling av termostater. Unngå unødvendig høy romtemperatur. -Tilpasning av temperatursenkingsperioder til byggets brukstid - Optimalisering av fyringskurven. (Turtemperatur i forhold til utetemperatur). - Optimalisering av starttidspunkt for oppvarmingsperioden etter natt/helgesenkning. -Lysstyring. Rutinemessig innvendig og automatisk for utvendig belysning. - Slå av utstyr som til eksempel kompressorer etc. utenom arbeidstiden - Tilpasse driftstiden for ventilasjonsanleggene til arbeidstiden <p>Med bakgrunn i erfaringer fra tilsvarende bygg/organisasjoner, forventes at en godt gjennomført energiledelse med motivasjon av alle ansatte, trolig vil kunne gi en besparelse på i størrelsesorden 4 -5 % av totalforbruket.</p>	
	Årlige besparelser:	
	Energi:	400 000 kWh (Se pkt. 1a,b,c og pkt.10)
	Effekt:	kW
	Årsbesparelse:	280 000 Kr
	Tiltaksøkonomi:	
	Antatt investering:	100 000 kr (Energioppfølgingssystem. (Usikkert estimat)
	Inntjeningstid:	0,4 År

Tiltak: Etablere og drive energioppfølging (enegimåling).**Nr: 1 a****Tiltakstype Strakstiltak**

Beskrivelse Opprette system for regelmessig oppfølging/måling av energibruken. På denne måten vil kostbare feil oppdages raskt, besparelser ved tiltak og utslag ved ulike driftsmåter enkelt dokumenteres. Det anbefales ukentlig registrering.

For enkel og tidsbesparende oppfølging anbefales energioppfølgingsystem (dataprogram) som genererer diagram og rapporter automatisk. (Eksempelvis som "www.Energinet.no"). Se vedlegg B. Ved dette systemet kan man velge manuell eller automatisk innmating av data. Automatisk innmating anbefales da det er arbeidsbesparende og gir mulighet til å analysere forbruket time for time. Automatisk levering av målerdata fra everket sine målere, kan normalt besørges av netteier.

Merknad: Deltagere i Tafjord EnergiArena får tilgang på Energinet Lite gratis som del av dette programmet. Det er naturlig å starte med dette verktøyet og oppgradere med flere målepunkt etter behov. Bygget har i dag 3 stk elmålere som kan avleses via Energinet Lite.

Det er i dag installert 9 stk varmemålere på bygget. Disse kan avleses på SD-anlegget og data kan følgelig eventuelt sendes automatisk til «Energinet fullversjon» som automatisk genererer og sender ut rapporter.

For kontroll med energibruken foreslås vurdert i tillegg til eksisterende målere:

- Alle «storforbrukere» av el og/eller varmeenergi

Spesielt nevnes:

- Vannbåren varme til snøsmelteanlegg
- Vannbåren varme til tørkeanlegg
- Varmeleveranse fra trykkluftkompressorer
- Lokal elkjel tørkeanlegg
- Varme- og elmåler på ventilasjonsaggregatene
- Varmemålere på varmekurs til snøsmelteanlegget
- Elmåler varmpumpe
- Elmåler isvannsmaskin
- Kjøling hydraulikkaggregater
- Kjøling tørker
- Vannmåler befuktninganlegg

Bedriften vurderer behov for tilleggsmålere for å kunne få ønsket oversikt over de største energibrukerne, og dermed også hvor eventuelt de største sparepotensialene kan ligge. (Se vedl. F – Energibruk fordeling).

Kostnadsoverslag webbasert automatisk registrering av forbruk time for time: (Eksempel ved 3 stk. måler og utetemperatur):

"Energinet" nettbasert energioppfølgingsystem: (Foreløpig kostnadsoverslag)

Etableringskostnad: 4600,- kr

Lisens: 2600,- kr/år

Årlige besparelser:

Energi: kWh (Inkl. i pkt. 1)

Effekt: kW

Årsbesparelse: kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: kr (Inkludert i pkt. 1)

Største lønnsomme investering: kr (ex mva)

Tilbakebetalingstid: År

Tiltak: Rutinemessig lysstyring. Overslag

Prioritet: 1b

Tiltakstype: Strakstiltak

Beskrivelse: Rutinemessig slukking av lys. Nedenfor er medtatt et eksempel på besparelse ved gitte forutsetninger.

Forutsetninger for overslagsvurderingen nedenfor:

- Lyset står unødvendig på i 2 t/virkedag
- Lyset står kontinuerlig på i små rom med sporadisk bruk som arkiv, tekn. rom etc.. (antar ca 3 % av arealet). (Garderober og toaletter har bevegelsesfølere for lysstyring)
- 30 % av energien kommer bygget til gode i form av varme.
- Antatt installert effekt belysning 10 - 12 W/m²

Årlige besparelser:

Energi:	75 000 kWh (Delvis inkl. i pkt. 1)
Effekt:	- KW
Årsbesparelse:	50 000 kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering:	0 kr (ex mva)
Inntjeningstid:	0 År

Tiltak:	Forbruksvurdering i perioder uten produksjon. Overslag.	
Nr:	1c	
Tiltakstype	Strakstiltak	
Beskrivelse	Forbruk på elmålerne time for time er tilgjengelig hos nettselskapet og strømleverandøren. For deltagere i Tafjord EnergiArena, har man enkelt tilgang på disse data gjennom verktøyet Energinet Lite. Se tiltak 1.b.	
	Registrert forbruk natt, helg og ferier uten aktivitet i bygget kontrolleres.	
	Det vurderes om forbruket harmonerer med utstyr som må stå på kontinuerlig eller om det eventuelt kan skyldes feil og/eller feilinnstillinger ved termostater, urbrytere eller annet utstyr.	
	Registrerte effektuttak i periode uten produksjon eller oppvarmingsbehov finnes i vedlegg E.	
	<u>Mulige besparelser i periode uten oppvarmingsbehov (2 stk. elmåler fastkraft)</u>	
	Forutsetninger:	
	-Registrert forbruk i perioder uten oppvarmingsbehov og uten produksjon.	
	Tot. gj. snittlig ca 120 kW. (Ferie 22. – 31. juli 2013 og øvrige perioder uten oppvarmingsbehov).	
	- Antatt at gjennomsnittlig 25 % av dette forbruket utenom arbeidstiden, er rent tap som ikke kommer bygget til gode.	
	Energi:	175 000 kWh (Delvis inkl. i punkt 1)
	Effekt:	kW
	Årsbesparelse:	120 000 kr
	Tiltaksøkonomi:	
	Antatt investering:	0 kr (Rutiner og omprogrammeriger)
	Største lønnsomme investering:	kr
	Tilbakebetalingstid:	0 År

Tiltak: Trykkluft. Lekkasjesøking etc.**Nr: 2****Tiltakstype: Lønnsomme tiltak**

Beskrivelse: Det anbefales gjennomført tetthetskontroll for å avdekke eventuelle oppståtte lekkasjer på distribusjonssystemet. (Koblinger, slanger, ventiler, sprekker i rør.etc.).

Anlegget er utstyrt med 3 stk kompressorer a`37 kW.

Bedriften planlegger å bytte ut pneumatiske motorer for omrøring i lakkbeholderne til elektriske, slik at kompressorene kan stoppes utenom arbeidstiden. Dette er ikke medtatt i lønnsomhetsbetraktningen nedenfor, men vil opplagt gi en betydelig energigevinst.

Forutsetninger for lønnsomhetsvurderingen nedenfor:

- Årsforbruket til trykkluft er beregnet ut fra oppgitt forbruk i perioden 18. mars til 27. mai 2013, 54 270 kWh
- I lønnsomhetsbetraktningen nedenfor er kun besparelse på energikostnad til drift av kompressorene medtatt.
- 25 % av levert trykkluft forsvinner i lekkasjer og at dette kan reduseres til 5 %. (Erfaringstall).
- Det er ikke tatt høyde for at deler av kjølevarmen fra kompressorene gjenvinnes.
- Det ikke forutsatt at dagens trykk (8 bar) kan reduseres.

Årlige besparelser:

Energi:	55 000 kWh
Effekt:	- KW
Årsbesparelse:	39 000 kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering:	10 000 kr (Lekasjesøking)
Største lønnsomme investering:	- Kr (ex mva)
Tilbakebetalingstid:	0,9 År

Eksempel på lekkasjekostnader (7 bar trykk, kontinuerlig drift, 20 øre/m³). Kilde: Kaeser

Åpning mm	m ³ /år	Årskostnad kr
Ø 0,5	7 700	1 500,-
Ø 1,5	66 000	13 000,-
Ø 4,0	547 000	109 000,-

En bar reduksjon i trykket utgjør ca 7 % energibesparelse. (ca 20 00 kWh/år, ca14 000 kr/år).

Tiltak: Tilpasse driftstiden på ventilasjonsanlegg til arbeidstiden. Eksempel**Nr: 3****Tiltakstype Strakstiltak****Beskrivelse** Tilpasse driftstiden for ventilasjonsanlegget til arbeidstiden.

- : Det kan eventuelt monteres sentralt plasserte opptreksbrytere for overstyring av urbryteren ved overtidsarbeid

Forutsetninger for lønnsomhetsbetraktningen nedenfor:

- Ventilasjonsluftmengde 100 000 m³/t. (Antatt)
- Roterende varmegjenvinnere
- Reduksjon i gangtid tilsvarende ca 10 t/uke.

Årlige besparelser:

Energi: 55 000 kWh (Delvis inkl. i pkt. 1)

Effekt: kW

Årsbesparelse: 39 000 Kr (Delvis inkl. i pkt. 1)

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: 0 kr

Største lønnsomme investering: kr (ex mva)

Tilbakebetalingstid: 0 År

**Tiltak: Automatisk utbalansering av tilluft og avtrekksluftmengder.
Mulig potensiale.**

Nr: 4

Tiltakstype: Lønnsomme tiltak

Beskrivelse: Når spesialavsugene benyttes tilføres det vesentlig mindre behandlet tilluft enn summen av avtrekksluftmengdene. Dette fører til undertrykk i bygget og frisklufttilførsel gjennom naturlige utettheter i bygningskroppen. Nærmere kartlegging av luftmengdene og tiltak for utbedring av ubalansen anbefales vurdert.

Forutsetninger for sparepotensialet nedenfor:

- Antatt luftmengde som i dag trekkes inn gjennom utettheter: 20 000 m³/h.
- Driftstid 80 t/uke
- Tilluftstemperatur 18 °C

Faktiske forutsetninger må kartlegges nærmere før endelig sparepotensiale kan fastlegges.

Årlige sparelspotensial:

Energi:	240 000 kWh
Effekt:	- KW
Årsbesparelse:	168 000 kr (ex mva)

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering:	Ikke vurdert	kr
Største lønnsomme investering:	-	Kr (ex mva)
Tilbakebetalingstid:		År

Tiltak: Montere kondensatorbatterier for å redusere reaktivt elforbruk.

Prioritet: 5

Tiltakstype: Lønnsomme tiltak.

Beskrivelse Montere kondensatorbatterier for å redusere nettleiekosnadene for reaktivt energiforbruk.

Måler H1: Kostnader nettleie reaktivt forbruk (2013): ca kr 30 000
 Investering ca kr 92 000

Måler H2: Kostnader nettleie reaktivt forbruk (2013): ca kr 42 000
 Investering ca kr 120 000

Antatt nettleie for reaktivt forbruk etter installasjon av kondensatorbatteri er i vurderingen satt til 0. Dette må optimaliseres i forhold til pris i hvert enkelt tilfelle.

Dersom det er mye overharmoniske svingninger på nettet, må det monteres filter. (Dette må eventuelt måles på stedet) Filterkosnad er inkludert i kostnadsoverslaget nedenfor.

Lev. av kondensatorbatterier etc: Scandinavien Electric AS v/ Rikard Berg (55506070).

Årligte besparelser:

Energi:	0	kWh
Effekt:		kW
Årsbesparelse:	72 000	kr (Kontrolleres mot faktisk fakturert)

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering:	212 000	kr (Usikkert estimat)
Største lønnsomme investering:		kr (ex mva)
Tilbakebetalingstid:	2,9	år

Tiltak: Slå sammen nettleieabonnement.Overslag**Nr: 6****Tiltakstype: Lønnsomme tiltak.**

Beskrivelse: Bygget har i dag to stk. elmålere med nettleieabonnement med effektledd. Det bør derfor drøftes med nettselskapet om det er mullighet for å slå sammen disse målerne. Dette vil eventuelt kunne gi en vesentlig reduksjon i maksuttaket, da toppbelastningen normalt er på ulike tidspunkt.

Forutsetninger for lønnsomhetsvurderingen nedenfor:

- Reduksjon i samtidig effekt, 90 kW. (Usikkert estimat basert på stikkprøver).
- Begge målerne forsynes fra samme trafo

Årlige besparelser:

Energi:	0 kWh
Effekt:	90 KW
Årsbesparelse:	29 000 kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering:	10 000 kr
Maks støtte fra Enova:	kr
Inntjeningstid:	0,3 År

Tiltak: Konvertere dagens forbruk på elkjeler til flis

Nr: 7

Tiltakstype Lønnsomme tiltak

Beskrivelse Elkjelene ligger inne med en liten effekt tilnærmet kontinuerlig. (Gj.snittlig ca 14 : kW).

Temperaturinnstillingene justeres slik at elkjelene ikke legger inn effekt ved normale driftsforhold. (Konvertering av dagens forbruk på elkjeler til flis).

Så lenge det er overskudd på egen flis, vil dette gi både en økonomisk og miljømessig gevinst.

Forutsetninger for lønnsomhetsbetraktningen nedenfor:

- Det er overskudd på flis også i den kalde årstiden.
- Forbruket på elkjelen kan reduseres med 80 - 90 % (Antatt).
- Forutsatt at måleren ikke betjener annet utstyr enn elkjelene.

Årlige besparelser:

Energi: 100 000 kWh (Konvertert fra el til flis)

Effekt: kW

Årsbesparelse: - Kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: 0 kr (Usikkert estimat)

Største lønnsomme investering: kr (ex mva)

Tilbakebetalingstid: 0 År

Tiltak: Stenge vannsirkulasjonen gjennom fliskjel i eldre del når den ikke er i bruk

Nr: 8

Tiltakstype Lønnsomme tiltak

Beskrivelse Stenge vannsirkulasjonen gjennom fliskjel (275 kW) i eldre del når den ikke er i bruk.
; Dette hindrer varmetap fra kjelen til rommet og tap pga luftgjennomstrømning via skorstein.

Forutsetninger for lønnsomhetsbetraktningen nedenfor:

- Tapet settes til ca 1,5 % av kjelens nominelle effekt.
- Stillstansperiode 6 mnd. per år.

Årlige besparelser:

Energi: 18 000 kWh (Usikkert estimat)

Effekt: kW

Årsbesparelse: 13 000 Kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: 0 kr

Største lønnsomme investering: kr (ex mva)

Tilbakebetalingstid: 0 År

Tiltak: Bytte eldre fliskjel til moderne kjel med bedre virkningsgrad

Nr: 9

Tiltakstype Lønnsomme tiltak

Beskrivelse Flisfyringskje i eldre er tenkt byttet til ny kjel. Dette vil gi en besparelse pga bedre : virkningsgrad enn ved eksisterende eldre kjel.

Forutsetninger for lønnsomhetsbetraktningen nedenfor:

- Kjelen sørger i dag for leveranse av i størrelsesorden 25 % av varmeleveransen fra flisfyringsanlegget. (Antatt).
- Virkningsgrad eksisterende kjel ca 70 % (antatt) og ny kjel settes til 85 %.

Årlige besparelser:

Energi: 185 000 kWh (Usikkert estimat)

Effekt: kW

Årsbesparelse: 130 000 Kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: Ikke vurdert kr

Største lønnsomme investering: kr (ex mva)

Tilbakebetalingstid: 0 År

Tiltak: Funksjonstesting av vannbehandlingsanlegg. Potensial**Prioritet: 10****Tiltakstype: Lønnsomme tiltak****Beskrivelse:**

Varme- og kuldeanlegget er i hht. prinsippskjemaet utrustet med 9 stk. Enwamatic vannbehandlingsanlegg. Disse bør regelmessig funksjonstestes og vannprøver innsendes til analyse.

Vannbehandlingsanlegg er en effektiv partikkel, slam- og luftutskiller som også regulerer pH, alkalitet og hardheten på vannet. Dette gir en effektiv beskyttelse mot korrosjon som da vil forlenge varmeanleggets levetid.

Ved installasjon av vannbehandlingsanlegg, som til eksempel EnwaMatic type EM, vil reguleringsventiler tette bedre, en få reduserte service- og vedlikeholdsutgifter, samt en optimal energioverføring på anleggene som igjen vil gi betydelige energibesparelser.

Forutseneringer for vurderingen nedenfor:

- Antatt besparelse ved optimal drift ca 3 - 5 % i forhold til anlegg helt ute av drift.

Årlige besparelser:

Energi:	130 000 kWh (Delvis inkl. i pkt. 1)
Effekt:	- KW
Årsbesparelse:	90 000 kr (v/70 øre/kWh)

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: kr (Ikke vurdert)

Inntjeningstid: - År

Tiltak: Bevegelsesfølere for av/på belysning i aktuelle arealer. Overslag**Nr: 11****Tiltakstype** Lønnsomme tiltak**Beskrivelse** Lysstyring

: Det anbefales montert bevegelsesfølere for lysstyring, spesielt gjelder dette rom med sporadisk bruk som til eksempel møterom, spiserom etc. og eventuelt kontorer. Garderober og toaletter har bevegelsesfølere for lysstyring)

Dette er tiltaksom har stor verdi som symboltiltak da de gir en positiv signaleffekt.

I tillegg bidrar dette også til å redusere eventuelle overtemperaturproblemer i den varme årstiden.

Forutsetninger for lønnsomhetsbetraktningen nedenfor:

- 20 % av arealet (ca 2000 m²) av bygget utstyres med bevegelsesfølere for lysstyring
- Forutsatt besparelse 7,9 kWh/m²,år. (Sjablongmessig besparelse i h.h.t. Enovas obligatoriske underlag ved søknad om støtte).

Faktiske forutsetninger må kartlegges nærmere før endelig sparepotensiale kan fastlegges.

Årlige besparelser:

Energi: 16 000 kWh

Effekt: kW

Årsbesparelse: 11000 Kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: Ikke vurdert kr

Tilbakebetalingstid: År

Tiltak: Bytte T-8 lysarmaturer til T-5. Eksempel.**Nr: 12****Tiltakstype Lønnsomme tiltak**

Beskrivelse Alle armaturer med T-8 lysrør byttes til energiriktige T-5armaturer med moderne : reflektorer og elektronisk forkobling som gir flimmerfritt lys.
 Merkostnaden med slike armaturer i forhold til konvensjonelle typer, er i dag ofte neglisjerbar.
 I tillegg bidrar dette også til å redusere eventuelle overtemperaturproblemer i den varme årstiden.

Forutsetninger for lønnsomhetsbetraktningen nedenfor:

- T-8 lysarmaturer byttes til T-5 i de arealer som i dag har T-8. Antatt størrelsesorden 3 600 m².
- Forutsatt besparelse 17,0 kWh/m².år. (Sjablongmessig besparelse i h.h.t. Enovas obligatoriske underlag ved søknad om støtte).
 Faktiske forutsetninger må kartlegges nærmere før endelig sparepotensiale kan fastlegges.

Årlige besparelser:

Energi: 61 000 kWh (Usikkert estimat)

Effekt: kW

Årsbesparelse: 43 000 Kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: Ikke vurdert kr (ex mva)

Tilbakebetalingstid:

År

Tiltak:	Bytte utebelysning til LED – Armaturer.
Nr:	13
Tiltakstype	Vedlikeholds/lønnsomme tiltak.
	Bytte eksisterende utebelysning til LED-armaturer. Eksisterende armaturer er av forskjellige typer med ulik effekt. Utskifting er planlagt.
	Med tanke på energibruk og bytteintervaller foreslås benyttet LED – armaturer. (Oppgitt en levetid på 50 – 70.000 timer)
	Forutsetninger for energibetrakningen nedenfor:
	- Brennetid 4000 t/år
	- Effekt LED-armaturer 34 W per stk. (Antatt)
	- Gjennomsnittlig effekt på dagens armaturer: 150 W/stk (Antatt)
	- 15 stk armaturer byttes
	Faktiske forutsetninger må kartlegges nærmere før endelig sparepotensiale kan fastlegges.
	Årlige besparelser:
	Energi: 7000 kWh
	Effekt: kW
	Årsbesparelse: 5000 kr
	Tiltaksøkonomi:
	Antatt investering: Ikke vurdert kr
	Største lønnsomme investering: kr (ex mva)
	Tilbakebetalingstid: År

Tiltak: Isolering av ventiler, sirkulasjonspumper, detaljer etc. på varmeanlegget

Nr: 14

Tiltakstype: Lønnsomme tiltak

Beskrivelse: Isolering av sirkulasjonspumper på varme-anlegget med demonterbare isolasjonsputer som Isoflex (tlf 97195080) eller tilsvarende. Beregnet med utgangspunkt i 65 °C vanntemperatur og kontinuerlig drift og omgivelsestemperatur 20 °C.

Lønnsomhetsvurderingen nedenfor er ment som en pekepinn beregnet med leverandørens programvare basert på følgende antatte masser:

- 6 stk. sirk.pumper DN 100
- 10 stk. sirk.pumper DN 50
- 10 stk shuntventiler DN 150
- 15 stk sluseventiler DN 100
- 3 lm rør DN 100

Montasjen av de demonterbare isolasjonsputene er forutsatt utført av driftspersonell og er ikke medtatt i investeringskostnaden nedenfor. Ved annet antall ventiler etc. enn forutsatt, vil kostnadene og besparelsen endres tilsvarende.

Årlige besparelser:

Energi:	150 000 kWh
Effekt:	KW
Årsbesparelse:	105 000 kr (ex mva)

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering:	75 000 kr (ex mva)
Største lønnsomme investering:	
Inntjeningstid:	0,7 År

Tiltak: Forbedre styring/reguleringen av varmpådraget til snøsmelteanlegget**Nr: 15****Tiltakstype Straktiltak**

Beskrivelse I oppkjørselen til bygget er det i dag vannbåren varme for snø/issmelting. Pådraget styres via SD-anlegget av uteluftstermostat.

Nedenfor er vurdert besparelse ved montering av styrings/reguleringsutrustning av type Aiwell med videreføring av data til SD-anlegget. Det er knyttet noe usikkerhet til dagens forbruk, da det eksisterende anlegget etter det vi forstår, også styres manuelt.

Snøsmelteanlegget bør stenges i oppvarmingsperioden om morgenen i når utetemperaturen tilsier at flisfyringsanlegget alene blir for knapt.

Aiwell styringssystem består av :

- Kontrollenhet som kan kommunisere med SD-anlegget.
- Bakkeføler temperatur
- Snøføler med rimsensor
- Luft temperaturføler

Det er forutsatt ett stk. system for styring av varmforsyningen til oppkjørselen.

Forutsetninger for lønnsomhetsbetraktningen nedenfor:

- Anlegget åpner i dag for dimensjonerende varmetilførsel ved utetemperaturer under +8 gr. C
- Antatt installert effekt 200 W/m². (Normal dimensjonerende verdi i kyst klima og moderat nedbørsintensitet).
- Forutsatt areal som har snøsmelteanlegg 565 m²
- Vurdert forbruk til snøsmelteanlegget ved dagens styring/regulering 565 000 kWh/år
- Det er ikke tatt hensyn til dagens manuelle overstyring av reguleringsutrustningen.

Årlige besparelser:

Energi: 420 000 kWh

Effekt: kW

Årsbesparelse: 294 000 Kr

Tiltaksøkonomi:

Antatt investering: 85 000 kr

Største lønnsomme investering: kr (ex mva)

Tilbakebetalingstid: 0,3 År

Tiltak: Montere egen elkjel ved tørkene for forsyning til disse

Nr: 16

Tiltakstype Lønnsomme tiltak

Beskrivelse Montere egen elkjel ved tørkene som skal betjene disse. Tiltaket vi gi betydelig : energibesparelse pga at den sentrale vanntemperaturen da kan senkes vesentlig og trolig kan den sentrale varmeproduksjonen slås helt av i den varmeste sommerperioden.

Tiltaket er etter det vi forstår, under vurdering av andre og er derfor ikke nærmere belyst fra vår side i denne omgang.

Årlige besparelser:	
Energi:	kWh
Effekt:	kW
Årsbesparelse:	Kr

Tiltaksøkonomi:	
Antatt investering:	kr
Største lønnsomme investering:	kr (ex mva)
Tilbakebetalingstid:	År

Tiltak: Andre forhold nevnt i tilknytning til utarbeidelsen av enøk-analysen.
Prioritet: 17
Tiltakstype: Vedlikeholds-/inneklima/lønnsomme tiltak
Beskrivelse:

- Kondensat fra tørking av finer går direkte til avløp.
 Mengde: ca 285 m³/år, Vanntemp.: ca 80 gr. C
 Potensiale: Ca 23 000 kWh/år (ca 16 000 kr/år) ved avkjøling til +10 gr. C.
 En eventuell utnyttning av dette potensialet er ikke vurdert nærmere fra vår side i denne omgang. (Relativt lite sparepotensiale i forhold til nødvendige investeringer).
- Utvendig bend på kanal for returluft fra sponavsuganlegget har løsnet i en sammenkobling og falt ned. Dette medfører betydelig undertrykk i lokalene og uøkonomisk drift ved oppvarmingsbehov. (Utbedring bestilt før befaringsstidspunktet).
- Romregulering 2., 3. og 4 etg.. Vurdere bytte av eksisterende manuelle termostathoder på radiatorene til motorstyrte fra SD-anlegget. Dette forbedrer temperaturreguleringen og muligheten for temperatursenkning utenfor arbeidstiden.

Årlige besparelser:

Energi: kWh

Effekt: kW

Årsbesparelse: kr/år

Tiltaksøkonomi:

Antatt investeringkr

Største lønnsomme investering: kr (ex mva)

Tilbakebetalingstid: år

KAPITTEL 3: ENERGIPRISER

3.1 Priser på energi

Ved beregning av kostnadsbesparelser er forutsatt energipriser som angitt nedenfor.

El.kraft

Forventet framtidig pris el. kraft inkl. nettleie: 70 øre/kWh

Energipris ved fyring med flis

For utregning av besparelse på oppvarming med flis som energibærer, er det generelt benyttet samme pris som for el, 70 øre/kWh.

Flis generelt (til orientering): 22 øre/kWh (Ca dagens markedspris i østlandsområdet inkl. kjøring inntil 5 mil.)

Ved 70 – 75 % kjelvirkningsgrad gir dette ca 30 øre/kWh

Energipris oljefyring

Oljepris 7,50 kr/l

Ved 85 % virkn.grad: 0,88 kr/kWh

Alle kostnadstall er angitt eksklusiv mva.

3.2 Elektrisk kraft - Nettleie

Prioritert elektrisk kraft: Større næringsbygg er tilknyttet sitt lokale energiverk med en såkalt effektbasert tariff for prioritert levering. Dette medfører at kunden avregnes for både den elektriske effekten (kW) som tas ut av kraftnettet og for den elektriske energien (kWh) som forbrukes.

Upprioritert forbruk: Forsyning til elkjeler eller annet der det i tillegg er installert utrustning for å benytte alternative energikilder som olje, fjernvarme eller lignende. På sikt vil denne tariffen sannsynligvis bortfalle.

Reaktiv effekt/energi: Reaktivt energiforbruk, kVARh, over satt grenseverdi, avregnes som nettleie. Dette kan kompenseres med kondensatorbatteri, noe som ofte vurderes som lønnsomt.

VEDLEGG A: OM ENØKANALYSEN. BAKGRUNN ETC.**Bakgrunn etc.**

Tafjord Marked AS har tatt på seg å utvikle et energispareprosjekt for sine bedriftskunder. Dette vil inneholde aktiviteter og tilbud for å oppnå redusert energibruk. Prosjektet er planlagt å gå over 3 år, og skal gi 15-20% reduksjon i energibruken.

Prosjekt som ikke er kommet i gang formelt, er planlagt dekt av støttemidler fra Enova SF.

Denne enøk-vurderingen er støttet av Energiregion Møre.

Energiråd AS er med i prosjektet som energifaglig spesialist.

Kartlegging av bygg og anlegg er en viktig del av enøk-prosjektet. Enøk-rapporten dokumenterer det som er avdekt på bygget. Vurderingene er basert på observasjoner gjort ved befaring, samt informasjon fra byggeier og hans representanter.

Befaring på dette anlegget ble gjennomført 27.05. 2014 sammen med Per Jarle Tynes, Fred Anton Alvestad og Leif Arne Strømme.

Det er ved gjennomgangen av bygget i første rekke lagt vekt på tekniske anlegg knyttet til oppvarming, ventilasjon, belysning, utnyttning av eventuell kjølevarme/spillvarme fra prosess etc..

Videre er bygningsmessige forhold som isolering, tetthet, vinduer etc. vurdert med sikte på lønnsomme tiltak.

Rapporten omhandler kun foreslåtte/aktuelle tiltak og er ikke ment som en generell tilstandsbeskrivelse av bygg og anlegg.

Rapporten er utarbeidet av Morten Haukenes, Energiråd AS

Kvalitetssikring

For å sikre at analysen gir byggeieren størst mulig verdi, skal den gjennomføres etter tverrfaglige prinsipper. Der en én-faglig rådgiver har hatt ansvaret for analysen, skal det være gjennomført aktiv kvalitetssikring fra andre fagrådgivere.

Energiberegninger

Energiberegninger er gjort i henhold til blant annet dataprogrammene Simien og Enøk-normtall (NVE) med klimadata (normalår) for Møre og Romsdal kyst. Videre er det benyttet erfaringsverdier og div. databaserte og/eller manuelle beregningsmetoder.

Nøyaktigheten i energiberegningene er avhengig av beregningsmetode og riktigheten i de forutsetninger som er lagt til grunn.

VEDLEGG B: BYGGETBygget

Konstruksjon: Industribygg

Byggeår: ?

Areal: Ca 9 600 m2 BTA ' "

Bruk: Produksjon

Oppvarming: Hovedsakelig vannbåren varme med radiatorer i kontorer og aerotempere i produksjon- og lagerlokaler. Sirkulasjonspumpene har frekvensstyring.

Ventilasjon: Stort sett balansert ventilasjon med roterende varmegjenvinnere og vann varmebatteri. Viftene er utstyrt med frkvensomformere.

Belysning: «Nydelen» ca 6000 m2, har T- 5 lysrør, eldre del hovedsakelig T-8.

Driftsinstrukser: ' "

Snøsmelteanlegg: Vannbårent ca 565 m2

El. varmekabler: 2 stk. mindre areal foran 2 stk innganger.

VEDLEGG C: ENERGIOPPFØLGING – (EOS)**Tiltaksforslaget**

I rapporten er det foreslått EOS med bruk av system for webbasert automatisk energioppfølging.

Automatisk webbasert system

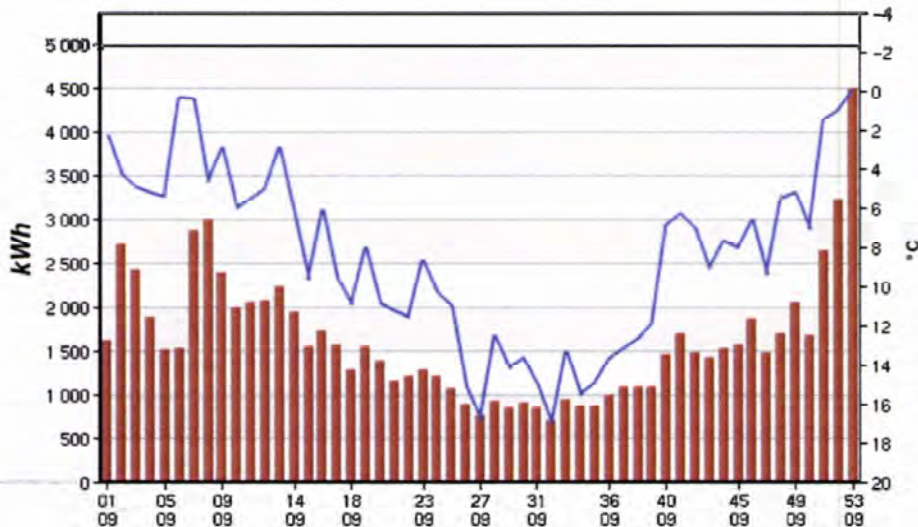
Et automatisk webbasert system kan hente inn energidata automatisk, i tillegg til manuell metode. Energidata hentes da fra everkets elmålere eller egne målere som eksempelvis el, olje, vannforbruk etc. som ønskes fulgt opp.

Et slikt energioppfølgingssystem kan ofte også sende ut rapporter pr epost automatisk. Dette gjør det svært enkelt å drive energioppfølging. Flere vil også kunne få nyttig informasjon, ettersom systemet kan settes opp slik at det sender ulike rapporter med ulik frekvens til ulike personer.

På neste side er det vist eksempel på noen av rapportene som kan fås fra et automatisk webbasert system.

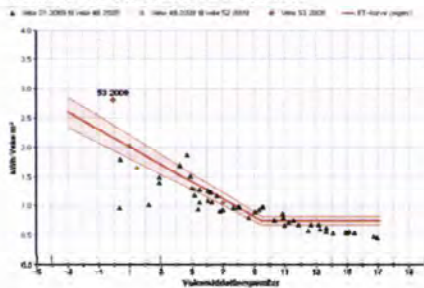
Stolpediagram med ukeverdier for energi og ukemiddeltemperatur, er den mest vanlige grafen brukt for energioppfølging. Hver uke mottar man ny rapport med ny stolpe. Forbruket skal i vanlige bygg normalt følge utviklingen i ukemiddeltemperatur. Man kan også få samme kurve med energibruk dag for dag.

Energiforbruk: Fra uke 01 2009 til uke 53 2009



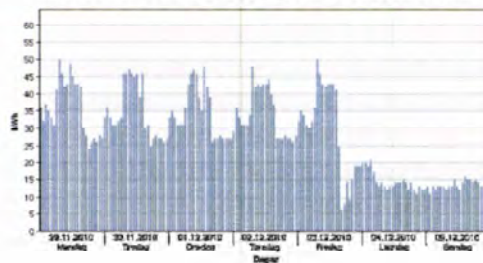
ET-kurven viser samme data som diagrammet ovenfor, men her framstiles hver uke som et punkt der ukens energibruk avleses på y-aksen og ukemiddeltemperatur på x-aksen. Normal energibruk følger ET-kurven og avvik over er lett å oppdage for videre oppfølging, (eks uke 53).

ET-kurve Fra uke 01 2009 til uke 53 2009



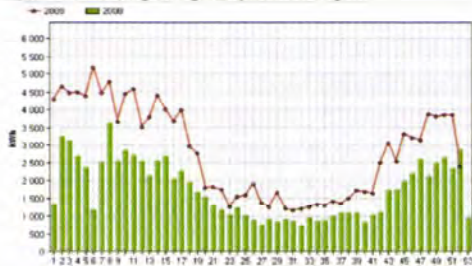
Timeverdier. For å følge energibruken tett på, er kurve med timeverdier nyttig. Denne viser energibruken time for time, dag for dag. Ved å sammenligne kurve med egen kunnskap om energibruken finner man avvik eller potensialer for optimalisering.

Timeverdier Periode 23.11.2009 00:00 – 30.11.2009 00:00

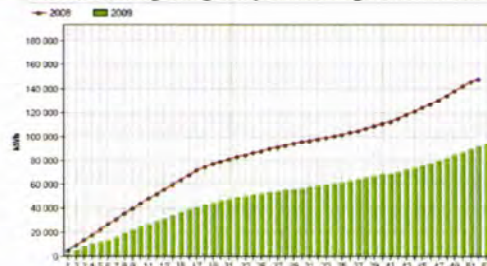


Sammenligning mellom perioder kan gjøres løpende, eller akkumulert. Den ene gir god informasjon om hvordan energibruken har vært samme periode ulike år. Den andre gir god informasjon i utviklingen over året. (Samme data)

Årsamanlikning Energi temperaturkorrigert



Årsamanlikning Energi temperaturkorrigert Akkumulert



VEDLEGG D: UTSKIFTING AV LYSARMATUR. GENERELL ORIENTERING.**Tiltak: Eventuell utskifting av lysarmatur. Generell orientering.****Tiltakstype** Lønnsomme tiltak**Beskrivelse** T-5 lysrør

- : Ved utskifting av lysarmaturer anbefales vurdert energiriktige typer. Ved bruk av moderne lysarmaturer kan energiforbruket til belysning ofte reduseres med ca. 50% med samme lysstyrke som tidligere. (Eksempelvis kan nevnes nyeste lysrør på markedet i dag –T5). Merkostnaden med slike armaturer i forhold til konvensjonelle typer, vil normalt være inntjent i løpet av relativt kort tid. (Bør vurderes i hvert tilfelle).

HPL/HQL-lyspærer

En av de mest brukte lyskildene til vei og gatebelysning er kvikksølvlampene (HPL/HQL).

Disse lampene vil fra 2015 være forbudt å importere eller produsere i EU på grunn av deres dårlige energieffektivitet. Mange armaturer må rett og slett skiftes ut, og ved valg av riktig alternativ kommer dette til å sikre betydelig økonomiske besparelser, bevare miljøet og gi bedre lyskvalitet

Diodelys

Det er utviklet en ny type sparelys "LED-light" (diodepærer) som bruker bare tiendedelen av energien sammenlignet med vanlige glødepærer og har en oppgitt levetid på omkring 70.000 timer.

Disse lyskildene er svært energieffektive, og bruksområdet dekker allerede det meste fra vegbelysning til innbelysning. Teknikken vil ta stadig mer av markedet, fordi den dekker oppgaver sparelys ikke klarer. Spesielt på utebelysning og hallbelysning finnes det i dag på markedet produkt som anbefales testet ut.

Lysstyring

Det anbefales montert bevegelsesfølere for lysstyring, spesielt gjelder dette rom med sporadisk bruk som til eksempel garderober, møterom etc.. Dette er tiltaksom har stor verdi som symboltiltak da de gir en positiv signaleffekt.

Alle energieffektive lysarmaturer og styringssystemer bidrar også til å redusere eventuelle overtemperaturproblemer i den varme årstiden.

Alle energieffektive lysarmaturer bidrar også til å redusere eventuelle overtemperaturproblemer i den varme årstiden.

Rømningskilt

Til rømningskilt anbefales diodepærer. Disse har i følge leverandør, under optimale forhold ca 5 ganger så lang levetid som tradisjonelle lyskilder i slik bruk og lysutbyttet svekkes ikke over tid.

VEDLEGG E: REGISTRERT FORBRUK 22.07.13 – 31.07.13
(Periode uten produksjon og oppvarmingsbehov)

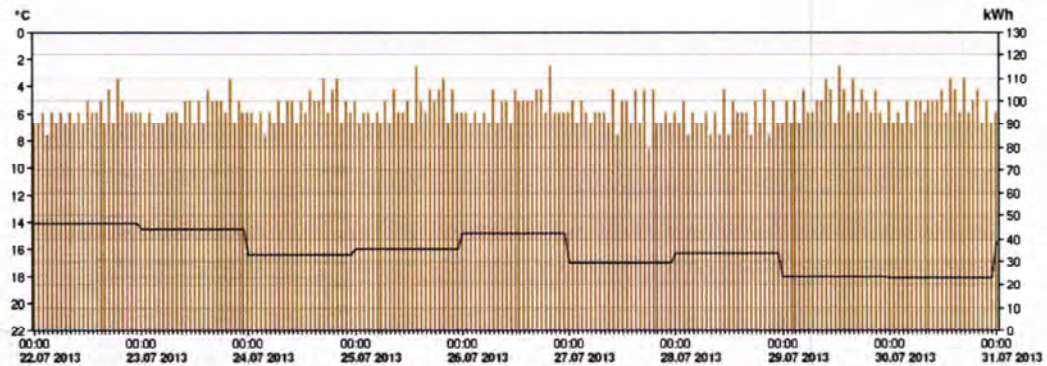


Hjem > Tafjord Energinet Lite > E > J.E. Ekornes AS > Avd. Tynes > 905901 > Målerverdier



905901

Energi(kWh) Time verdier 22.07.2013 00:00 til 31.07.2013 00:00



906174

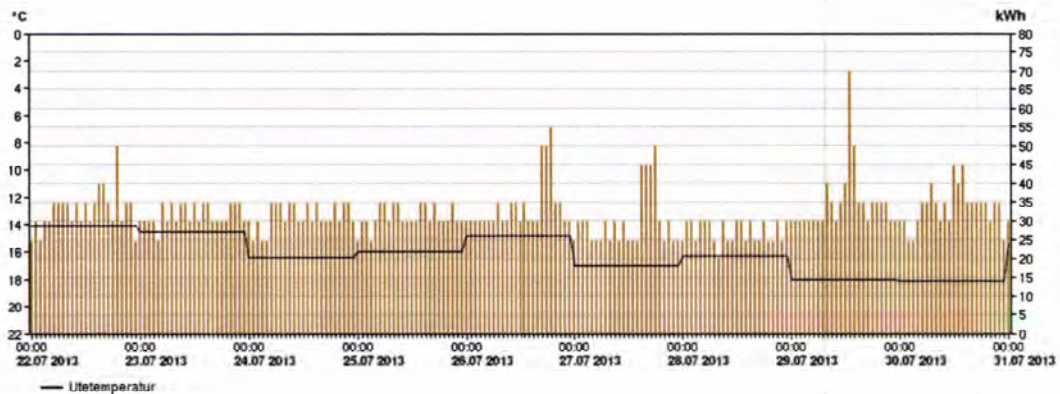
Energi(kWh) Time verdier 22.07.2013 00:00 til 31.07.2013 00:00

÷ 1 dag +

← 1 dag →

÷ 1 dag

[Skiut t](#)



VEDLEGG F: ENERGIBRUK FORDELING

Ekornes avd. Tynes. Energibruk - Fordeling. Uferdig versjon 23.06.2014

Utstyr	Forutsatt mengde	Elmåler ...501 kWh/år	Elmåler...174(Prod) kWh/år	Elmåler UFF kWh/år	Flisfyring kWh/år	Kommentarer
Romoppvarming						
Oppvarming med aerotempere og radiatorer	9600 m2				950 000	Antatt ca 100 kWh/m2
Ventilasjonanlegg						
Oppvarming vent.luft	100000 m3/h				300 000	Luftmengde ukjent. Antatt 10 m3/m2 80 t/uke. Rot. Varmegi.v. Antatt
Viftemotorer	150 000					
Kjøling av ventilasjonsluft	100000 m3/h	40 000				Gj.sn. 4 grC.kjøling, 600 t/år
Befuktning						
Fordampning					365 000	100 000 m3/h, 80 t/uke, 30% RF, 18 gr. C, uteluft som Trondheim
Belysning						
Belysning			450 000			9600 m2, 90 t/uke, 11 W/m2 (Antatt)
Sponavus						
Viftemotorer		310 000				Antatt, ingen dokumentasjn. Antatt, ingen dokumentasjn.
Ekstra oppv. pga. ubalans ved bruk av spesialavtrekk						
Trykkluft						
Kompressorer		285 000			-100 000	Basert på målt forbruk en periode. 70% gj.v. 6 mnd./år
Produksjonen						
Lamineringsprosess			950 000			30 kW 1,5 min/sete, ca 1,3 mill. seter/år
Hydraulikkaggregater		330 000				13 stk. a 22 kW. Gj.sn. gangtid 24 t/uke
Tørkeprosess		90 000			520 000	Fordampning av 285 m3 vann/år. Ca 30% antatt virkn.grad
Kjøling av hydraulikkaggregater		135 000				Antatt
Kjøling av tørkeprosess		75 000				Antatt
Div.			150 000			Antatt
Utvendig snøsmelteanlegg						
Vannbåren varme i oppkjørel					420 000	Ca 565 m2, gj.sn. 170 W/m2, Når utetemp. er ≤ +8 gr. C (5000 t/år)
Varmeanlegg						
Tap i kjeler og distribusjonssystem					900 000	85% virkn.grad kjeler, 5% tap i distribusjonssystem
Varmepumpedrift		160 000			-350 000	160 kW, 1000 t/år
Sirk.pumper varme og kjøleani.		300 000				SPP gj.snittlig 0,55 kW/(l/s)
Elkjeler					-125 795	Sentral varmeproduksjon
SUM stipulert energibehov		1875000				
Målt elforbruk, stipulert flisbruk 2012		1 838 925	2 277 240	125 795	4 485 000	
Faktor stipulert forbruk/faktisk målt forbruk	%	1,02	0,68		0,70	

Forbrenningstekniske data og rensing av avgasser fra anlegg kun til energiproduksjon

Flis fra laminat av bøkefinner

Ekornes produserer sitt eget laminat av bøkefinner på Tynesfabrikken i Sykkylven. Produksjon av bøkefinner foregår med at et limsjikt påføres mellom hvert lag bøkefinner. Vedlagt er datablad av lim og herder. 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).

Kjelene på Tynes

Før var det ikke nok flisfyringseffekt til å produsere varme for både produksjon og lokaler når det der kaldt ute. Energianalysen i vedlegg 3-6 viser at el-kjelene ligger inne med en liten effekt tilnærmet kontinuerlig. (Gj.snittlig ca 14 kW). Temperaturinnstillingene justeres slik at el-kjelene ikke legger inn effekt ved normale driftsforhold. (Konvertering av dagens forbruk på el-kjeler til flis). Så lenge det er overskudd på egen flis, vil dette gi både en økonomisk og miljømessig gevinst.

Forutsetninger for lønnsomhetsbetraktningen nedenfor:

- Det er overskudd på flis også i den kalde årstiden.
- Forbruket på el-kjelen kan reduseres med 80 - 90 % (Antatt).

På Tynes var det snakk om tre bio-kjeler

- Justen (1999) 275 kW
- Mawera (2007) 550 kW
- Nolting (2015) 600 kW

Justen kjelen på 275 kW er gammel (1999 modell) og er faset ut og erstattet av ny kjel i 2015 (Nolting LCS RV 600 kW) som er mer effektiv og er lettere å regulere med moderne styring på SD anlegg. I tillegg brenner den nye kjelen renere og har rensing med multisyklon. Fra og med 2016 er Nolting kjelen brukt som første steg i grunnlasten og når behovet blir større settes Mawera kjelen i drift.

Rensing av avgass

Nolting kjelen har multisyklon-rensing og ble levert i slutten av 2015 med krav om å tilfredsstillte dagens utslippskrav. Kjelen leveres med et avansert mikroprosessorstyrt styrings- og reguleringssystem. En Lambda-sonde montert på røkgassrøret registrerer O₂-innholdet i røkgassluften og regulerer ut ifra de målte verdier brennstoffinnmatingen slik at man hele tiden oppnår en best mulig forbrenning. Mawera kjelen (2007) har på samme måte som Nolting kjelen røkgassrensing med multisyklon og styring etter O₂.

Målinger gjort i februar 2016 viste at kjelene ikke leverte innenfor kravene for CO i forurensingsforskriften kapittel 27. Det ble dermed satt i verk en større prosess med å finne korrigerende tiltak.

Følgende ble gjort for Nolting kjelen:

- Digital kommunikasjonslinje mellom kjelen og fjernstyring er under oppføring.
- Leverandør har regulert inn kjelen.
- 4 målinger av røygassen ble tatt. Se vedlegg 1.

Målingene av CO er tatt ved gjennomsnittlig 11.5% O₂. Snittverdi for målt CO = 93 ppm. Dette må regnes om til 6% O₂ som er gitt i krav for utslipp. Da får vi:

$$CO \text{ ved } 6\% O_2 \left[\frac{mg}{Nm^3} \right] = 93 * 1,25 \left(\frac{20,95 - 6}{20,95 - 11,5} \right) = 183,91 \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]$$

Følgende ble gjort på Mawera kjelen:

- Feiing av kjelen
- Reparasjon av murverk + fullstendig 20 000 timers service
- Utskifting av O₂ sensor
- Målinger av røygassen ble tatt. Se vedlegg 2.

Ut i fra leverandør sin forklaring er målingene av CO tatt som en sekvens av oppfyring, hvorpå i starten fikk man høy verdi for så å tune inn kjelen mot full drift. Se vedlegg 2. Ved full drift var CO = 91 ppm.

Dette må regnes om til 6% O₂ som er gitt i krav for utslipp. Da får vi:

$$CO \text{ ved } 6\% O_2 \left[\frac{mg}{Nm^3} \right] = 91 * 1,25 \left(\frac{20,95 - 6}{20,95 - 12,1} \right) = 192 \left[\frac{mg}{Nm^3} \right]$$

Utførte forbedringstiltak sammen med målinger som viser at kjelene er innenfor krav til CO gjør det rimelig for Ekornes å anta at kjelene nå skal være i orden. Målingene gjort av leverandørene vil bli overprøvd av akkreditert selskap i forbindelse med årlige målinger i forbindelse med fyringssesongen 2016/2017. Ekornes anerkjenner også at resultatene er marginale ift. grensen og vil i dialog med leverandør vurdere ytterligere forbedringer for å få lavere verdier.

Vedlegg 1 – Måleresultat Noltingkjelen

Målingstid	RT (°C)	CO ₂ (%)	qAgr. (%)	λ	O ₂ (%)	CO (ppm)
06:48:49	135.0	8.36	10.9	2.31	11.9	69
09:46:48	149.4	8.73	11.3	2.21	11.5	109
09:48:34	150.6	9.01	11.1	2.14	11.2	95
09:48:42	149.9	8.64	11.5	2.23	11.6	99



EKORNES ASA
 N-6222 Ikornnes
 Tel.: +47 70 25 52 00
 Fax: +47 70 25 53 00
 E-mail: office@ekornes.no
www.ekornes.no
 Org. no.: NO 964 976 430
 MVA-no: NO 964 976 430/MVA

Vedlegg 2 – Måleresultat Mawerakjelen

OPPSTART

* F. C. O. H. - J. 2. K. N. *

Dato Tid
 06.08.09 08.00:00

PaytGas-analyse

Brennstoff
 Tre (178H20)

T Luft	29 °C
T Gass	132 °C
O2	13.2 %
CO	459 ppm
CO2	7.6 %
Eff	82.3 %
Tap	17.7 %
Luft+	2.69

Parat Måleresult AS
 Telefon: 99 48 55 00
 Post. off. til: Parat no
 www Parat no

* F. C. O. H. - J. 2. K. N. *

Dato Tid
 06.08.09 09.00:00

PaytGas-analyse

Brennstoff
 Tre (178H20)

T Luft	30 °C
T Gass	135 °C
O2	13.0 %
CO	354 ppm
CO2	7.8 %
Eff	82.3 %
Tap	17.7 %
Luft+	2.63

Parat Måleresult AS
 Telefon: 99 48 55 00
 Post. off. til: Parat no
 www Parat no

NR 422
90°C K_gel

* F. C. O. H. - J. 2. K. N. *

Dato Tid
 06.08.09 09.00:00

PaytGas-analyse

Brennstoff
 Tre (178H20)

T Luft	32 °C
T Gass	131 °C
O2	12.8 %
CO	116 ppm
CO2	8.0 %
Eff	82.9 %
Tap	17.1 %
Luft+	2.56

Parat Måleresult AS
 Telefon: 99 48 55 00
 Post. off. til: Parat no
 www Parat no

* F. C. O. H. - J. 2. K. N. *

Dato Tid
 06.08.09 10.00:00

PaytGas-analyse

Brennstoff
 Tre (178H20)

T Luft	30 °C
T Gass	129 °C
O2	13.0 %
CO	114 ppm
CO2	7.8 %
Eff	82.8 %
Tap	17.2 %
Luft+	2.63

Parat Måleresult AS
 Telefon: 99 48 55 00
 Post. off. til: Parat no
 www Parat no

* F. C. O. H. - J. 2. K. N. *

Dato Tid
 06.08.09 10.00:00

PaytGas-analyse

Brennstoff
 Tre (178H20)

T Luft	32 °C
T Gass	139 °C
O2	13.1 %
CO	164 ppm
CO2	7.7 %
Eff	82.2 %
Tap	17.8 %
Luft+	2.66

Parat Måleresult AS
 Telefon: 99 48 55 00
 Post. off. til: Parat no
 www Parat no

* F. C. O. H. - J. 2. K. N. *

Dato Tid
 06.08.09 10.00:00

PaytGas-analyse

Brennstoff
 Tre (178H20) **100% CAS**

T Luft	32 °C
T Gass	141 °C
O2	19.1 %
CO	91 ppm
CO2	8.6 %
Eff	82.7 %
Tap	17.3 %
Luft+	2.36

Parat Måleresult AS
 Telefon: 99 48 55 00
 Post. off. til: Parat no
 www Parat no

* F. C. O. H. - J. 2. K. N. *

Dato Tid
 06.08.09 10.00:00

PaytGas-analyse

Brennstoff
 Tre (178H20)

T Luft	32 °C
T Gass	141 °C
O2	13.1 %
CO	125 ppm
CO2	7.7 %
Eff	82.0 %
Tap	18.0 %
Luft+	2.66

Parat Måleresult AS
 Telefon: 99 48 55 00
 Post. off. til: Parat no
 www Parat no



Vedlegg 3 – Omregningsregler ppm CO til mg/Nm³

Omvandle CO i ppm til mg/Nm³ (ppm = part per million)

På instrument leser man ppm samt O₂ innhold i røykgassen.
Ved omregningen skal man alltid ha tørr røykgass (dvs kompensere for fuktinnhold i røykgassen).

CO molvekt er 28 g/mol (12+16)

Volumen av en ideal gass er ca 22,4 liter/mol

$x \text{ i mg/Nm}^3 = 28,0/22,4 * \text{ppm} , = 1,25 \text{ referert av lest O}_2.$

Deretter skjer en korrigering til ønsket O₂ skjer med følgende formel:
 $\text{Ny O}_2 = (20,95 - \text{Ony}) / (20,95 - \text{Omålt}).$

Det er målt 300 ppm ved 4% O₂ (tørr gass) hva blir det i mg/Nm³ ved 6% O₂ ?

$\text{mg/Nm}^3 = 300 * 1,25 = 375 \text{ mg/Nm}^3 \text{ ved } 4\% \text{ O}_2$

$\text{Ved } 6\% \text{ O}_2 = 375 * (20,95 - 6\%) / (20,95 - 4\%) = 375 * 0,88 = 330 \text{ mg/Nm}^3$

Kilde:

<http://www.gronnvarme.no/pdf-filer/Forbrenningsanlegg-I-Brensel.pdf>

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 (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 NO_x , e.g. only 4% of the nitrogen in particleboard gives 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 NO_x erhöht ist, wenn Spanplatten und stickstoffhaltige Klebstoffe, wie UF, EPI und MUT verbrannt werden. Der Stickstoff in den Klebstoffen wird nur in geringem Maße in NO_x umgewandelt, z. B. nur 4% des Stickstoffs in Holzspanplatten ergibt 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 (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 ₃
Nitrogen oxide (NO _x)	NO and NO ₂
Nitrous oxide	N ₂ O
Methyl isocyanate (MIC)	CH ₃ NCO
Isocyanic acid (ICA)	HNCO
Diphenylmethane-4,4'-diisocyanate (MDI)	[[Scheme]]
Nitrogen gas	N ₂

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 ^b	
Pellets from wood	No	0	0.11 ^b	Reference for particleboard
Glued beech veneer	PVAc (Cascol 3326)	4	—	
	EPI (Cascolit 1983/1993)	4	0.19 (0.11 ^a + 0.08 ^c)	The addition of nitrogen from the wood (0.08%) is also taken into account.
Beech veneer	MUF (Cascomin 1242/2542)	6	1.2 ^a	
	UF (Cascorit 1274/2506)	6	1.7 ^a	
	PRF (Cascosinol 1775/2576/2674)	6	—	
	No	0	0.08 ^b	Reference for glued veneer and adhesive
Hardened adhesive	PVAc (Cascol 3326)	100	—	
	EPI (Cascolit 1983/1993)	100	3 ^b	
	MUF (Cascomin 1242/2542)	100	21 ^b	
	UF (Cascorit 1274/2506)	100	27 ^b	
	PRF (Cascosinol 1775/2576/2674)	100	—	

^aCalculated from the known nitrogen content in the adhesive and the amount of adhesive applied on the veneer

^bAnalysed nitrogen content

^cAddition 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.

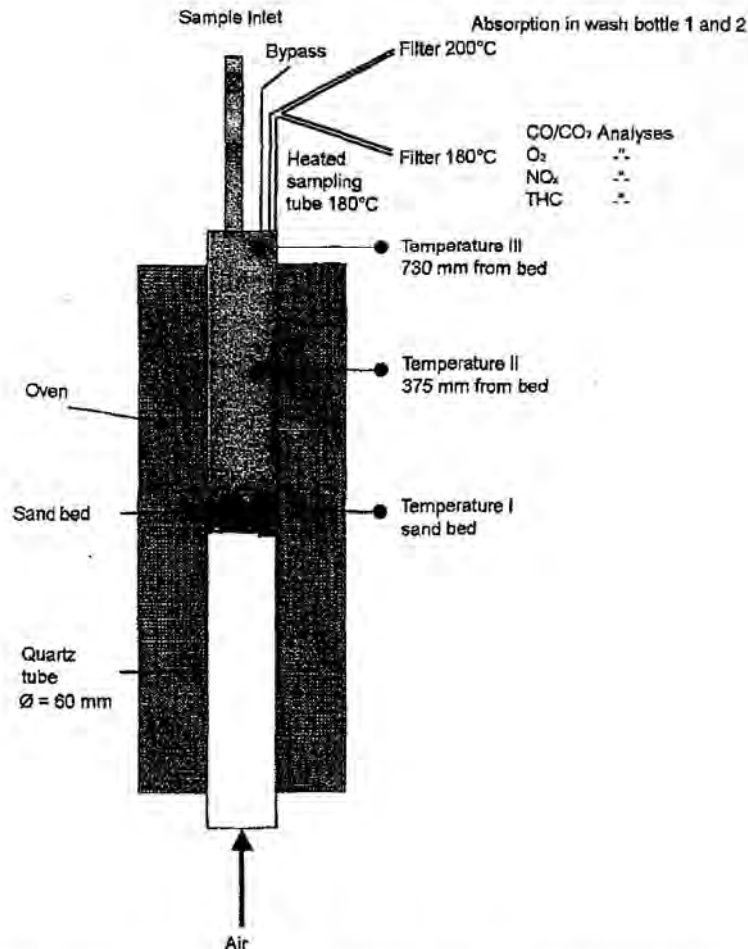
An indoor quality particleboard with a high UF content, 13%, and a thickness of 9 mm, was used. Pellets made from pure wood were used as a reference for particleboard. The glued beech veneer had a thickness of 1.5 mm and two veneers were glued together with 170 g adhesive/m², hardened according to recommendations 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	
Nitrogen oxides (NO _x)	On-line	Chemiluminescence detector	
Carbon oxides (CO/CO ₂)	On-line	IR absorption detector, selected bands	
Oxygen (O ₂)	On-line	Paramagnetic detector	
Formaldehyde (HCHO)	Milli-Q water	Spectrophotometry, chromotropic acid method and HPLC, acetylacetone method	NIOSH method 3500 and Summers (1990)
Hydrogen cyanide (HCN)	0.1 M NaOH	IC, amperometric detection	
Acids (H ₂ SO ₄ , CHOOH and CH ₃ COOH)	0.1 M NaOH	IC, conductivity detection	
Isocyanates (MDI, MIC and ICA)	Dibutyl amine (DBA) in toluene	GC-MS	Spanne et al.(1996)
Phenol and resorcinol	0.1 M NaOH	HPLC, UV detection	
Volatile organic compounds (VOC)	Tenax	GC-MS	ISO standard ISO/DIS 16000-6.2 (2002)

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 ≤ 0.01 mg/m³ 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

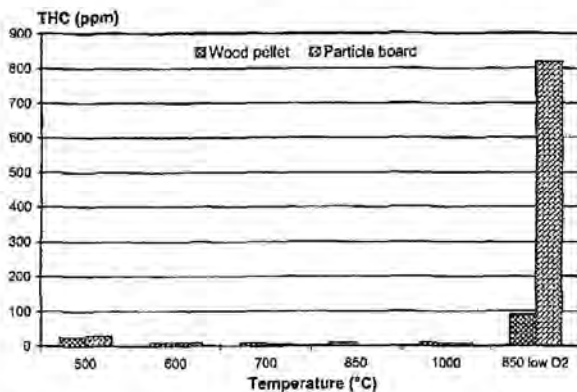


Fig. 2 Average THC emission during the combustion of particleboard and wood pellets at different temperatures
Abb. 2 Durchschnittliche THC Emission während der Verbrennung von Spanplatten und Holzpellets bei verschiedenen Temperaturen

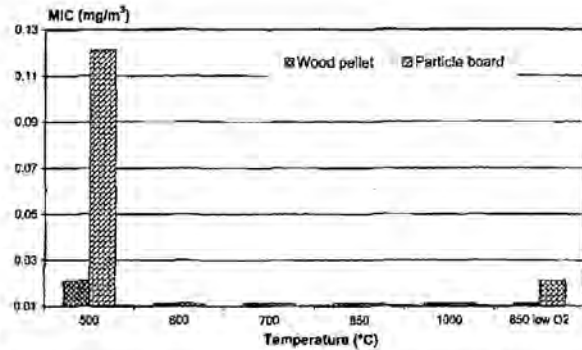


Fig. 3 Methyl isocyanate emission during combustion of particleboard and wood pellets at different temperatures
Abb. 3 MIC-Emission während der Verbrennung von Spanplatten und Holzpellets bei verschiedenen Temperaturen

only indication given is that the ICA concentration was between 0.1–1 mg/m³ 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/m³ and 5.9 mg/m³ for particleboard and between 0.1 mg/m³ and 3.9 mg/m³ 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_x concentration than wood pellets. The concentration of NO_x 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_x 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 ³)	Ammonia (mg/m ³)	Acids (mg/m ³)			Isocyanates (mg/m ³)	
			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

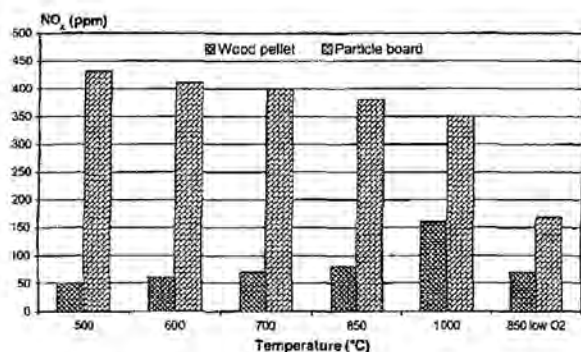


Fig. 4 Average NO_x emission during combustion of particleboard and wood pellets at different temperatures

Abb. 4 Durchschnittliche NO_x Emission während der Verbrennung von Spanplatten und Holzpellets bei verschiedenen Temperaturen

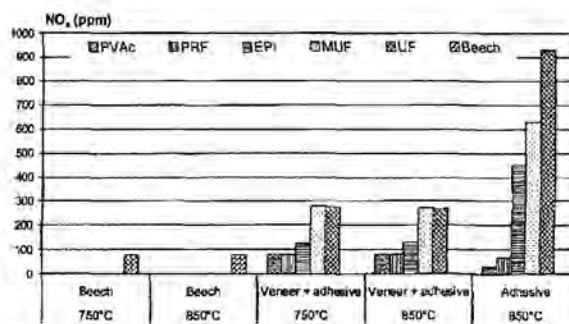


Fig. 5 Nitrogen oxide emissions during combustion of beech wood, veneer with different adhesives and from adhesives at 750°C and 850°C

Abb. 5 NO_x 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_x 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/m³, which can be compared with the highest concentration from the combustion of particleboard at 500°C, which gave 0.12 mg/m³.

4 Discussion

The main conclusion is that the emission of NO_x 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 ³)	Resols (mg/m ³)		Ammonia (mg/m ³)	Acids (mg/m ³)			Isocyanates (mg/m ³)	
		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 ³)	Resols (mg/m ³)		Acids (mg/m ³)		Isocyanates (mg/m ³)	
		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

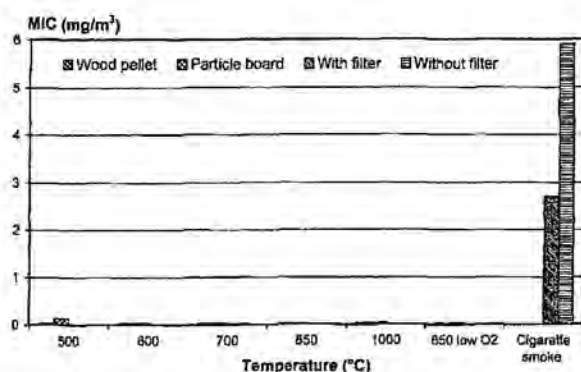


Fig. 6 Methyl isocyanate emission during combustion of particle board and wood pellets at different temperatures and in cigarette smoke

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_x 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_x.

Similar results were reported previously. In the measurements made by Marutzky (1986), only part of the nitrogen was converted to NO_x 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_x 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_x. For particleboard, with the highest nitrogen content, only 4 % of the nitrogen is converted to NO_x.
- 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_x in combustion tests at 850°C
Tabelle 8 Umwandlung von Stickstoff in NO_x in Verbrennungstests bei 850°C

Sample	Adhesive	Nitrogen in the samples (%)	NO _x in the emission gas (ppm)	Conversion to NO _x (% 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



Avfallshantering 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 tillätsatser 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 hårdat 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 m². Limtvättvattnet till de indränkta proverna tillverkades genom att lim blandades med härdare och späddes till en torrhalt av 2 % varefter tvättvatska 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 förbränningstemperaturen 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 (CO₂), syrehalt (O₂), total kolväte (THC), kväveoxider (NO_x), pH, formaldehyd (HCHO), fenoler (fenol, o-metylfenol, resorcinol), ättiksyra (HOAc), sulfat, ammoniak (NH₃) 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_x. Dock omvandlas inte hela kvävemängden till NO_x 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 utgådat EPI-lim ifrågasättas om det handlar om större mängder på grund av förhöjda NO_x-halter. Sådant avfall kan istället behandlas biologiskt exempelvis genom rötning eller kompostering.

De högsta NO_x-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_x, 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
Cascosinol (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 _x -halten från 80 ppm till runt 300 ppm. Faner indränkt i limtvättvatten gav en ökning av NO _x -halten till ca 160 ppm medan förbränning av rent lim ökade NO _x -halten till ca 600 ppm.
U F	Vid förbränning av limmat faner (750 och 850°C) ökade NO _x -halten från 80 ppm till runt 300 ppm. Faner indränkt i limtvättvatten gav en ökning av NO _x -halten till ca 180 ppm medan förbränning av rent lim ökade NO _x -halten till ca 900 ppm. Dessutom ökade formaldehydhalten något vid förbränning av rent lim.
E P I	Något förhöjda NO _x -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 (døgnåpen)

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. BRANNSLOKKNINGSTILTAK

Slokkemidler

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 : Ingen spesifikke data.

5. BRANNSLOKKNINGSTILTAK

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. HÅNDTERING 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

<u>Navn på bestanddeler</u>	<u>Administrative normer</u>
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 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/cm³
- 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

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. 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 OPPLYSNINGERNasjonale 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.

Risikosestninger : Ikke klassifisert.

16. ANDRE OPPLYSNINGERHistorikk

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.

10 OKOL
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50

SIKKERHETS DATABLAD

HARDENER 7501



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 (døgnaåpen)

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 forurensede 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.

Utgitt dato/Revisjonsdato : 2009-09-09.

1/4

5. BRANNSLOKKINGSTILTAK

- 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** : 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

Navn på bestanddeler

Administrative normer

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 ³
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 overømfindlig, 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.
<u>Økotoksitet i vannmiljø</u>	
Konklusjon/oppsummering	: Ingen kjente betydelige virkninger eller kritiske farer.
<u>Biologisk nedbrytbarhet</u>	
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 innpakningsmateriale, 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. TRANSPORTOPPLYSNINGERInternasjonale 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 OPPLYSNINGERNasjonale 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.




Furniture & Flooring system 1271 / 7501

- Fast system with very low formaldehyde emission.

A new fast multi purpose UF system: Suitable for hot presses and excellent for high frequency presses in applications such as parquet flooring, veneering and curved plywood. This system has also nearly one hour long pot life and contains active fillers to prevent over penetration. Does not generate any significant tool wear. The system is suitable for gluing of birch veneer on fibreboard or MDF boards.

To improve bonding to fibre board, MDF and/or veneer, up to 5 parts of improver 4431 can be added to the system.

Product Specification

	1271	7501 
Product	UF adhesive	Mix in hardener
Delivery Form	Liquid	Liquid
Colour	White	Brown
Viscosity (at time of production)	1000 - 4000 mPas (Brookfield LVT, sp.3, 12 rpm, 25°C / 77°F)	2000 - 14000 mPas (Brookfield LVT, sp.3, 12 rpm, 25°C / 77°F)
pH (at time of production)	8,0 – 9,5 (at 25°C / 77°F)	2,0 – 4,0 (at 25°C / 77°F)
Storage Life (months)	20°C / 68°F 25°C / 77°F 30°C / 86°F 3,5 2 1	20°C / 68°F 30°C / 86°F 6 3
Storage Condition	Recommended storage temperature 15-20°C / 59-68°F. Only short term exposure to temp above 30°C / 86°F is acceptable. The product can be frozen but it must be thawed, raised to room temperature and homogenized before usage. During storage the glue will mature and the viscosity can increase.	Recommended storage temperature 15-25°C / 59-77°F. Only short term exposure to temp above 35°C / 95°F is acceptable. The product can be frozen but it must be thawed, raised to room temperature and homogenized before usage.
Formaldehyde Info	Free formaldehyde < 0,15%	—
Density	App. 1300 Kg/m ³ , 10,9 lbs/gal	App. 1250 Kg/m ³ , 10,4 lbs/gal



This product contains raw material from renewable resources

Version: 02 (2012-05-25)

Reason for change: Updated storage life for 7501

Wood Finishes and Adhesives
Stockholm, Sweden +46 8 743 40 00
High Point, USA +1 336 841 5111
Singapore +65 6762 2088
Medellin, Colombia +57 4 3618888
www.cascoadhesives.com

Gluing Operation Information

Applications	Curved Plywood Flooring Veneering		
Press Type	High Frequency Hot Press		
Glue Line Temperature	Not below 55°C / 131°F		
Press Time	70°C / 158°F	90°C / 194°F	110°C / 230°F
0,6 mm	1' 15"	30"	---
3,6 mm	4' 00"	2' 30"	---
6,0 mm	6' 30"	4' 30"	---
Pot Life	15°C / 59°F	20°C / 68°F	30°C / 86°F
	1h 15'	55'	20'
Pressure	Min 0,3 MPa		
Assembly Time (120g/m ² /11g/ft ² , 20°C / 68°F)	Open:10' Closed:15'		
Mixing Ratio (by weight)	100:20, adhesive: hardener		
Glue Spread	Curved Plywood: 120 - 200 g/m ² , 11 - 19 g/ft ² Flooring: 90 - 175 g/m ² , 8 - 16 g/ft ² Veneering: 90 - 150 g/m ² , 8 - 14 g/ft ²		
Moisture content of wood	Preferable 5 - 9%.		
Preparation of wood	For best result the wood must be smoothly planed. For optimum bond strength the bonding operation shall take place within 24 hours after preparation.		
Temperature of wood	In order to meet the given press times the temperature of the wood must not be below 20°C / 68°F.		
Post curing	Needs no after curing time, can be processed directly after pressing.		

Machinery

Applicator

- 6231 Ribbon spreader
- 6235 Roller spreader width <300 mm
- 6236 Roller spreader with integrated mixer <300 mm, patented mixing zone.
- 6237 Roller spreader width >400 mm

Mixer

- 6201 Mixing system for UF, PRF, MUF
- 6203 Mixing system for UF, PRF, MUF
- 6205 Mixing and sometimes applying system for MUF, PRF, UF

Accessories

- 6201-50 Accessory for glue mixers
 - 6213 Metering system for UF, PRF, MUF
 - 6246 Chiller and heat exchanger
 - 6263 Biological waste water treatment system
 - 6282 Control unit
 - 6284 Tank monitoring system
 - 6289 Day tanks
-

Handling and HSE Information

Handling	Always use gloves and goggles when handling the product.
Cleaning	Glue on skin should be washed with soap and water. For the equipment, use lukewarm water with addition of Glue wash 4450 or Washing agent 2704 (for more info see General Info). Cleaning must start before the system cures.
Waste handling - of the products	Glue - Is normally classified as hazardous waste (contains free formaldehyde). Hardener - Depending on classification hardeners may be considered as hazardous waste, check the SDS (section 13). Mixed glue and hardener – Can normally be treated as non hazardous waste when fully cured. Note! There might be national and/or local regulatory differences, therefore always keep a dialogue with the local authorities.
Waste water treatment - of the waste water	Chemical precipitation → drain* Biological treatment → drain* Mechanical precipitation → drain* * municipal sewage with biological treatment Note! There might be national and/or local regulatory differences, therefore always keep a dialogue with the local authorities.
Health and Safety	For more information, please see respective SDS.

For more information regarding the above mentioned data, see respective section below

Legal clause

The information is based on laboratory tests and practical experience. It is introductory and intended to help the user find the most suitable method of working. Since the user's production conditions are beyond our control, we cannot be held responsible for the results of the work which is affected by local circumstances. In each particular case testing and continuous control are recommended.

J.E. Ekornes AS, avd. Ikornes
Att:
Fakturamottak
Industrivegen 1

6222 IKORNNES

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

Tlf: 404 84 100

Ordrenr.: 63284
Rapportref.: rapport
Bestillingsnr.:
Antall sider + bilag: 20
Dato: 10.07.2016

RAPPORT

SAMMENDRAG

SINTEF Molab har på oppdrag for Ekornes AS gjennomført en spredningsberegning på utslipp fra kjel for virksomheten i Sykkulven. Det er beregnet for det samlede bidraget fra virksomhetene Ikornnes, Vestlandske og Tynes.

Beregningene er gjennomført med modellen CALPUFF med timevise værdata for 2013. Utslipet kommer fra totalt 4 kjeler.

De benyttede utslippene er basert på målinger gjennomført av Norsk Treteknisk Intitutt i februar og mars 2016. For de komponenter det ikke er gjennomført målinger er dimensjonerende verdier hentet fra Statistisk Sentralbyrå. Beregningene er basert på en oksygenkonsentrasjon på 6 % etter forbrenning. Generelt er de årsmidlede konsentrasjonen lave, og f.eks. er bidraget til SO₂-nivåene i området mindre enn 1,2 µg/m³ over året. For metaller og PAH er bidraget mindre enn 0,03-0,5 ng/m³.

For svevestøv (PM_{2,5}) er det beregnet et bidrag på mindre enn 6,8 µg/m³ over året, med maksimal døgnmiddelverdi på mindre enn 28 µg/m³. Dette er over et forventet bakgrunnsnivå, og et nivå som indikerer en mulig konflikt med luftkvalitetskriteriet. Sett i forhold til forurensningsforskriften er bidraget akseptabelt.

For NO₂ er bidraget til årsmiddelverdi mindre enn 1,4 µg/m³, mens det maksimale bidraget til timemiddel er ca. 380 µg/m³. Dette er for årsmiddelkonsentrasjon et ubetydelig bidrag, men for timemiddelkonsentrasjonen er bidraget på et nivå som medfører en potensiell påvirkning på luftkvalitet noen få timer i året. For NO₂ er luftkvalitetskriteriet på 100 µg/m³, og det er sannsynlig at denne overskrides noen få timer i året i de primære timemidlede nedslagsfeltene fra skorsteinene. Det er dog lite sannsynlig at forurensningsforskriftens grense på inntil 18 overskridelser av 200 µg/m³ overskrides.

For CO er største beregnede timemiddel mindre enn ca. 4 mg/m³. Til tross for at utslippene gjennom skorstein ligger over kravverdi, er det likevel lite sannsynlig at luftkvalitetskriteriets anbefalte grenseverdi overskrides basert på bidragene fra kjel alene. For 8-timers middelverdi er det beregnede bidraget mindre enn 10 % av forurensningsforskriftens grense.

Utført av: Karina Ødegård



Karina Ødegård
Ansvarlig signatur

1 Innledning

SINTEF Molab har på oppdrag for Ekornes AS gjennomført en spredningsberegning på utslipp fra kjel for virksomheten i Sykkulven. Det er beregnet for det samlede birdaget fra virksomhetene Ikorntes, Vestlandske og Tynes.

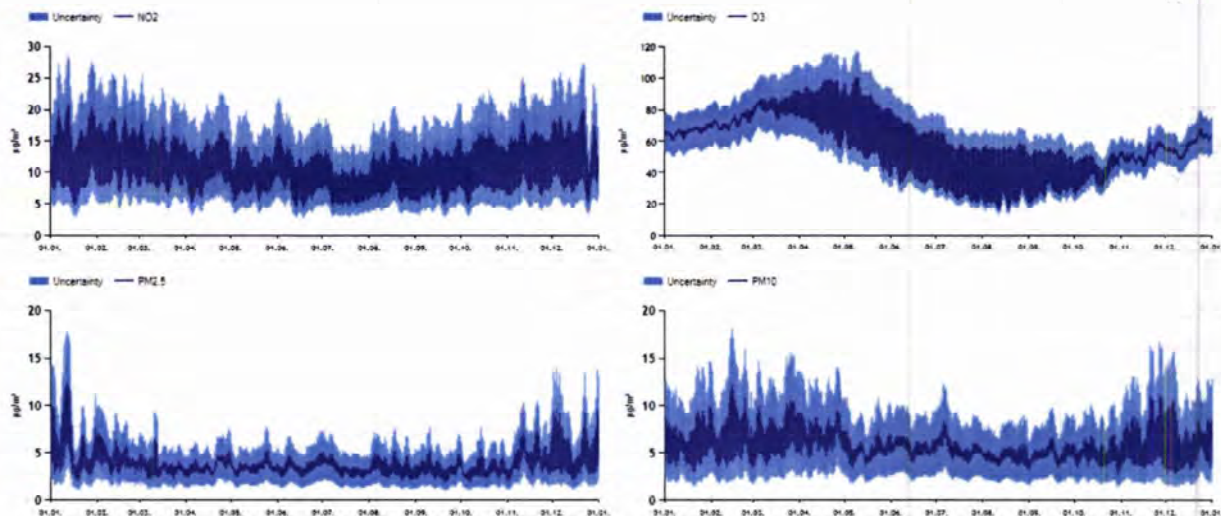
2 Metode

Beregningene er gjennomført med modellen CALPUFF med timevise værdata for 2013. Utslipet kommer fra totalt 4 kjeler.

De benyttede utslippene er basert på målinger gjennomført av Norsk Treteknisk Intitutt i februar og mars 2016¹. For de komponenter det ikke er gjennomført målinger er dimensjonerende verdier hentet fra Statistisk Sentralbyrå. Beregningene er basert på en oksygenkonsentrasjon på 6 % etter forbrenning.

2.1 Bakgrunnsverdier og kriterier

Det er hentet ut data på bakgrunnskonsentrasjoner i området, slik de er beregnet i ModLUFT (Luftkvalitet.info, u.d.). Dataene viser at forventet årsmiddel for bakgrunn NO₂ i området er 11 µg/m³ og 5,8 og 3,8 µg/m³ for henholdsvis PM₁₀ og PM_{2,5}. Timevariasjon er vist i Figur 1. En sammenstilling av luftkvalitetskriteriene, forurensningsforskriftens grenseverdier (§7-6) og målsetningsverdier (§7-7) der grenseverdi ikke foreligger, samt beregnet bakgrunn basert på ModLUFT er vist i Tabell 1.



Figur 1. Bakgrunnsnivåer av NO₂, O₃, PM_{2,5} og PM₁₀ hentet fra ModLUFT.

¹ (Horn, Rapport fra målinger av utslipp til luft - J.E. Ekornes AS avd. Vestlandske, 2016) (Horn, Rapport fra målinger av utslipp til luft - J.E. Ekornes AS avd. Tynes, 2016) (Horn, Rapport fra målinger av utslipp til luft - J.E. Ekornes AS avd. Ikorntes, 2016)

Tabell 1. Oversikt over luftkvalitetskriterier, forurensningsforskriftens grenseverdier for tiltak / målsetningsverdier og beregnede bakgrunnskonsentrasjoner.

Komponent	Midlingstid	Luftkvalitetskriterium	Forurensningsforskriften §7-6 / 7-7	Beregnet bakgrunn
PM ₁₀	1 døgn	30 µg/m ³	50 µg/m ³ (inntil 30 overskridelser)	< 8,7 µg/m ³
	1 år	20 µg/m ³	25 µg/m ³	5,8 µg/m ³
PM _{2,5}	1 døgn	15 µg/m ³		< 9,3 µg/m ³
	1 år	8 µg/m ³	15 µg/m ³	3,8 µg/m ³
CO	1 time	25 mg/m ³		
	8 timer	10 mg/m ³	10 mg/m ³	
SO ₂	1 time		350 µg/m ³	
	1 døgn	20 µg/m ³	125 µg/m ³ (inntil 3 overskridelser)	
	1 år		20 µg/m ³	
NO ₂	1 time	100 µg/m ³	200 µg/m ³ (inntil 18 overskridelser)	<21 µg/m ³
	1 år	40 µg/m ³	40 µg/m ³	11 µg/m ³
Pb	1 år	0,1 µg/m ³	0,5 µg/m ³	
As	1 år	0,002 µg/m ³	0,006 µg/m ³	
Cd	1 år	0,0025 µg/m ³	0,005 µg/m ³	
Ni	1 år	0,01 µg/m ³	0,02 µg/m ³	
Hg	1 år	0,2 µg/m ³		

2.2 Spredningsberegning

Spredningsberegningene er gjennomført i CALPUFF, og det er tatt hensyn til alle fabrikkbygningene, topografi, type landskap og timevis meteorologi for hele 2013.

De beregnede immisjonsverdier er for bakkenivå.

Immisjonsberegningene er utført med CALPUFF v. 7, som er et modelleringsverktøy utviklet av amerikanske TRC Companies, Inc.. CALPUFF View 8.2.0, et GIS-basert verktøy til CALPUFF utviklet av kanadiske Lakes Environmental Software er benyttet til innlegging av data og visualisering.

Følgende er lagt til grunn i modelleringen:

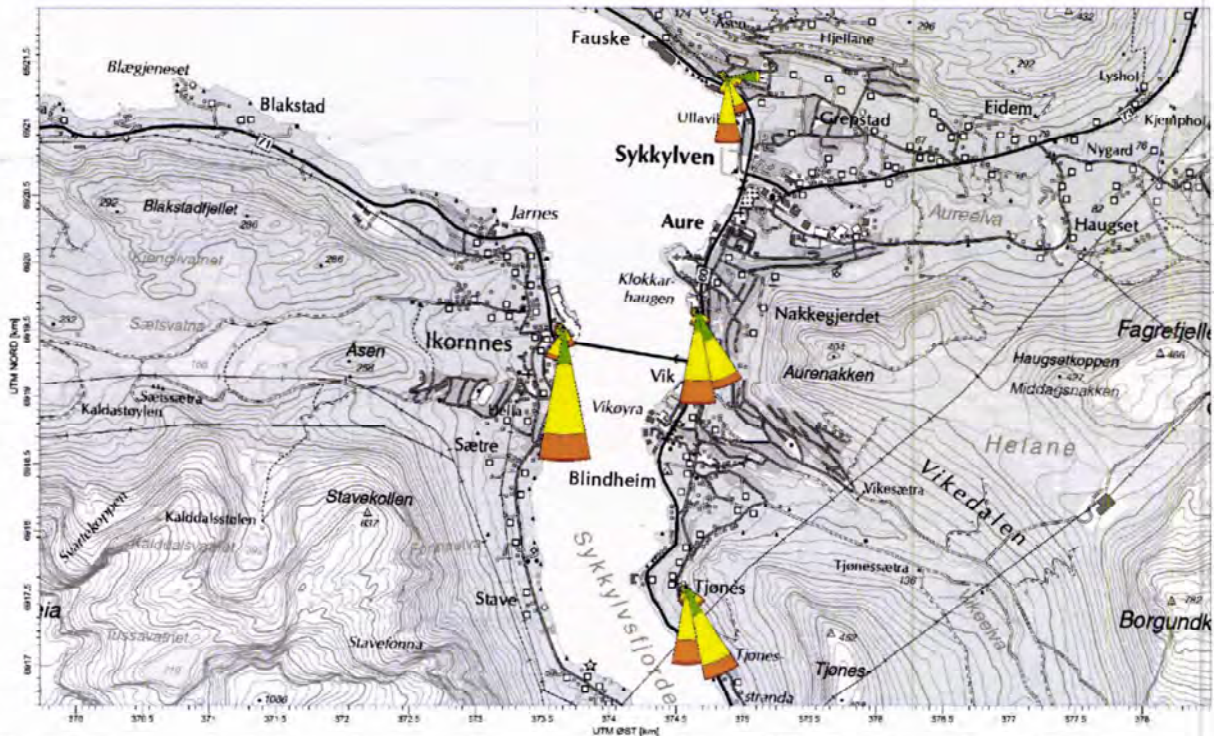
1. Modellen CALPUFF er benyttet. Denne modellen er valgt, da den inneholder en prognostisk værmodul. Modellen deler området som beregnes inn i mange små celler, og værdata beregnes individuelt for hver celle. Spredning kalkuleres for hver celle, og modellen åpner derfor for at kausale effekter av terreng og spesielle vindforhold knyttet til eksempelvis daler, vann og kystmiljø kan tas hensyn til i spredningsberegningen langt bedre enn i røykfanemodeller av typen AERMOD og OML. CALPUFF er av US-EPA anbefalt brukt i tilfeller med kompleks topografi.
2. Det er benyttet WRF værdata som geografisk dekker et område på 50x50 km med en oppløsning på 4 km, og i høyder fra 10 m til 3 km. Dataene er for hver time i 2013.
3. Kartverkets landsdekkende terrengmodell med horisontal oppløsning på 10 m er benyttet som datagrunnlag for topografi.
4. Definert senter for modellområdet er koordinatene 6919062 m N og 374550 m Ø (UTM 32). Modellområdet dekker et område på 21 x 21 km med en oppløsning på 150 m. Terrengets ruhetslengde er lagt inn med en oppløsning på 100 m med utgangspunkt i CORINE land cover data.
5. Høyde på bygninger i tilknytning til kilder er lagt inn i modellen, og bygningers effekt på spredningen er tatt hensyn til.
6. RIVAD/ARM3 er benyttet for kjemisk konvertering av NO til NO₂ basert på bl.a. nivået av SO₂, NO og O₃.

7. Det er i denne beregningen antatt en konstant emisjon fra alle kilder, men det er lagt til grunn at anleggene ikke benyttes én måned i året, primært i juli.
8. Kart levert av MapQuest og Statens Kartverk er benyttet i visualiseringen.

Ytterligere detaljer rundt modelldata og kilder lagt inn i modellen oversendes ved forespørsel.

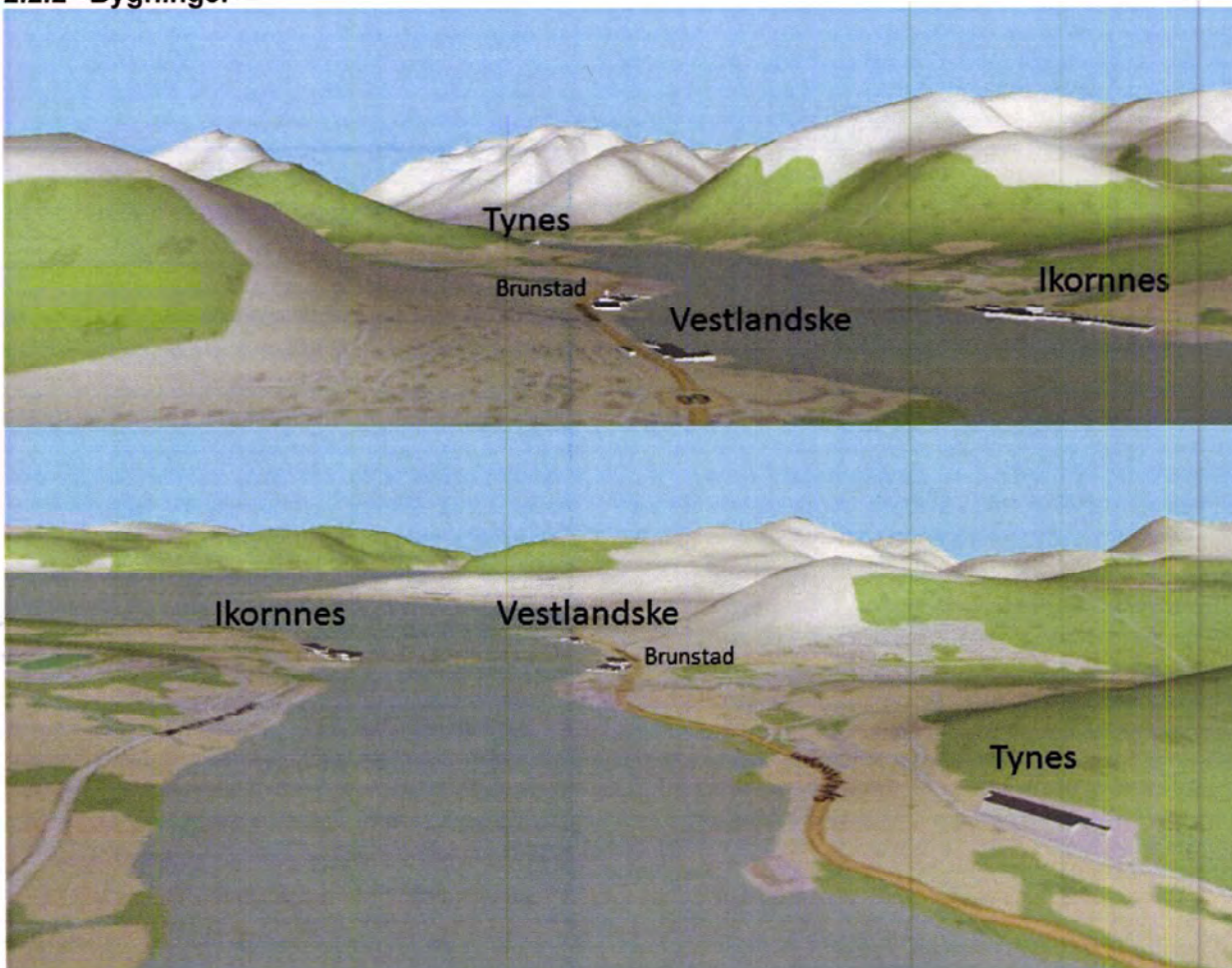
2.2.1 Værdata

Værdataene vil variere med den geografiske plasseringen og høyde over bakken. Fjord og fjell påvirker vindfeltet betydelig. Dette er illustrert i Figur 2, som viser utvalgte vindroser 10 m over terreng, slik de er beregnet for 2013. De beregnede vindrosene vil kunne avvike noe fra målte vindroser, men gir en god indikasjon på forventet variasjon i vindretning og styrke.



Figur 2. Beregnede vindroser for Tynes, Ikornnes, Vestlandske og Ullavika. Grønn: bris. Gul: kuling. Oransje: storm. Rød: orkan.

2.2.2 Bygninger

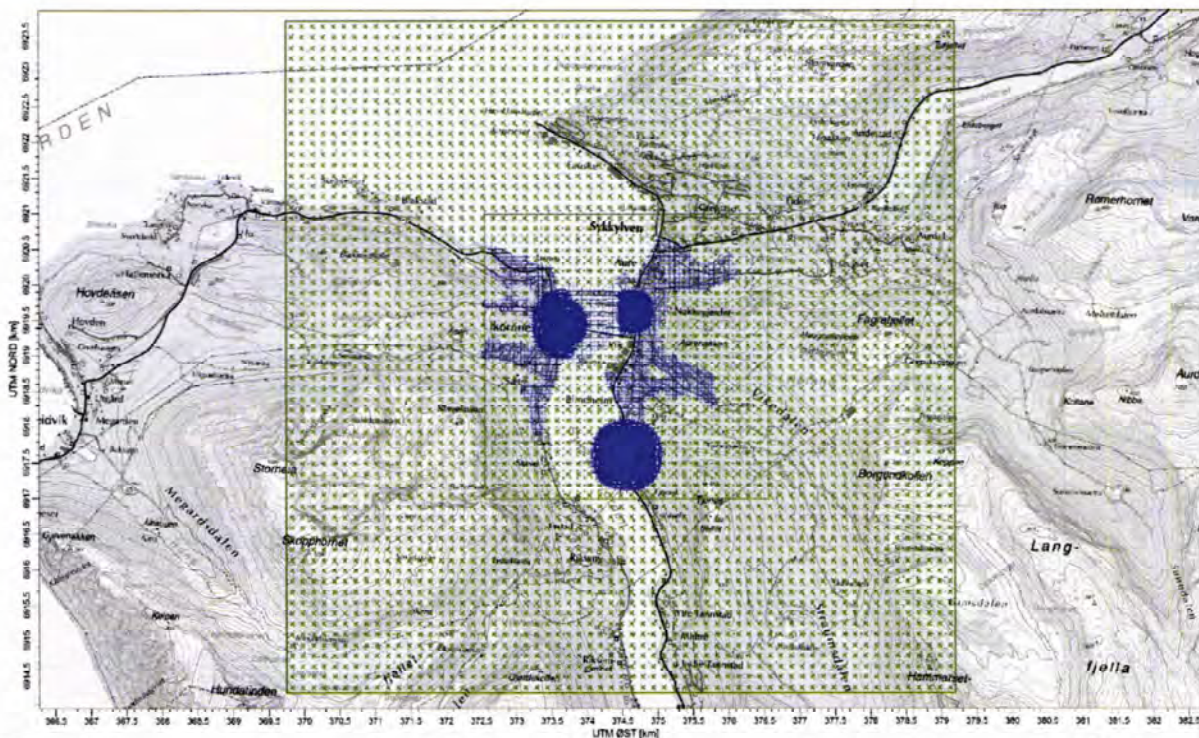


Figur 3. 3D-illustrasjon av bygninger lagt inn i modellen. Bygningene er forenklet definert.

Bygningene er forenklet definert og lagt inn i modellen. Takhøyden er definert basert på informasjon fra oppdragsgiver. I praksis er det nærliggende bygning som i størst grad påvirker utslippspunktet. Bygningsmassen til Brunstad ligger inne i modellen, men påvirker ikke utslippspunktene ved Ikornnes, Vestlandske og Tynes.

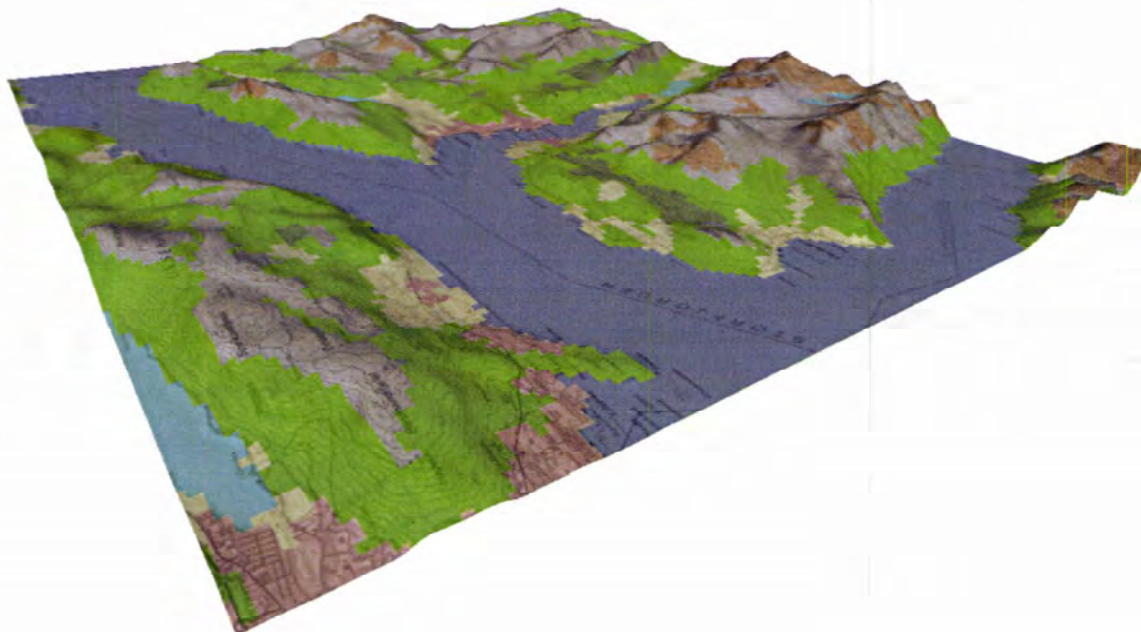
2.2.3 Reseptorer

Benyttet reseptornett er tett nær kilden og med større avstand langt fra kilden. Avstand mellom hver reseptor varierer fra mindre enn 10 m til 150 m. Totalt er det definert 12890 reseptorer, illustrert som grønne og blå kryss i Figur 4.



Figur 4. Reseptornett benyttet i modelleringen. Hver reseptor er markert med et grønt eller blått kryss. Nær kilden er avstanden mellom hver reseptor maksimum 10 m.

2.2.4 Terreng



Figur 5. 3D-fremstilling av modelldomenet, som illustrerer fordeling av landtype og topografi lagt inn i modellen.

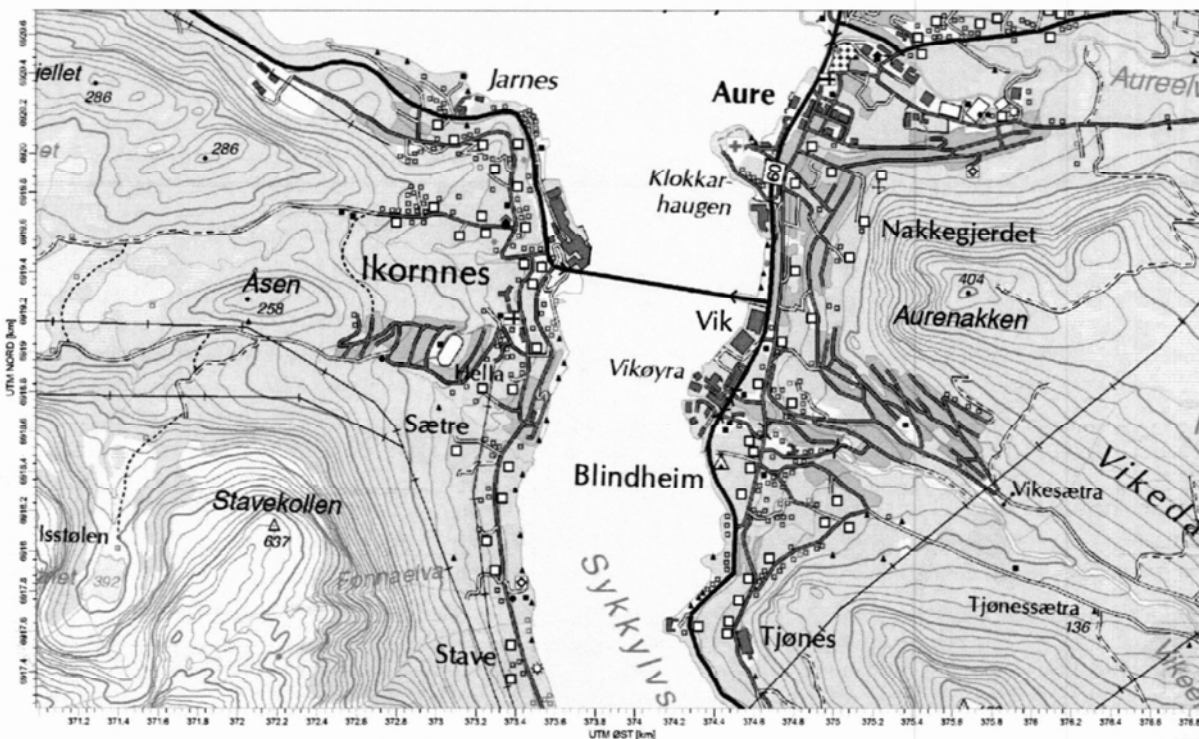
3 Utslipp

De benyttede utslippene er basert på målinger gjennomført av Norsk Treteknisk Intitutt i februar og mars 2016. For de komponenter det ikke er gjennomført målinger er dimensjonerende verdier hentet fra Statistisk Sentralbyrå. (Sandmo (ed.), 2014) Beregningene er basert på en oksygenkonsentrasjon på 6 % etter forbrenning. Målingene er foretatt på aktuell effekt ved måletidspunktet, mens utslippsberegningene er justert til beregnet avgassmengde ved full last. En oppsummering av kildedata er gitt i Tabell 2, mens plassering av utslippspunktene er vist i de påfølgende figurer.

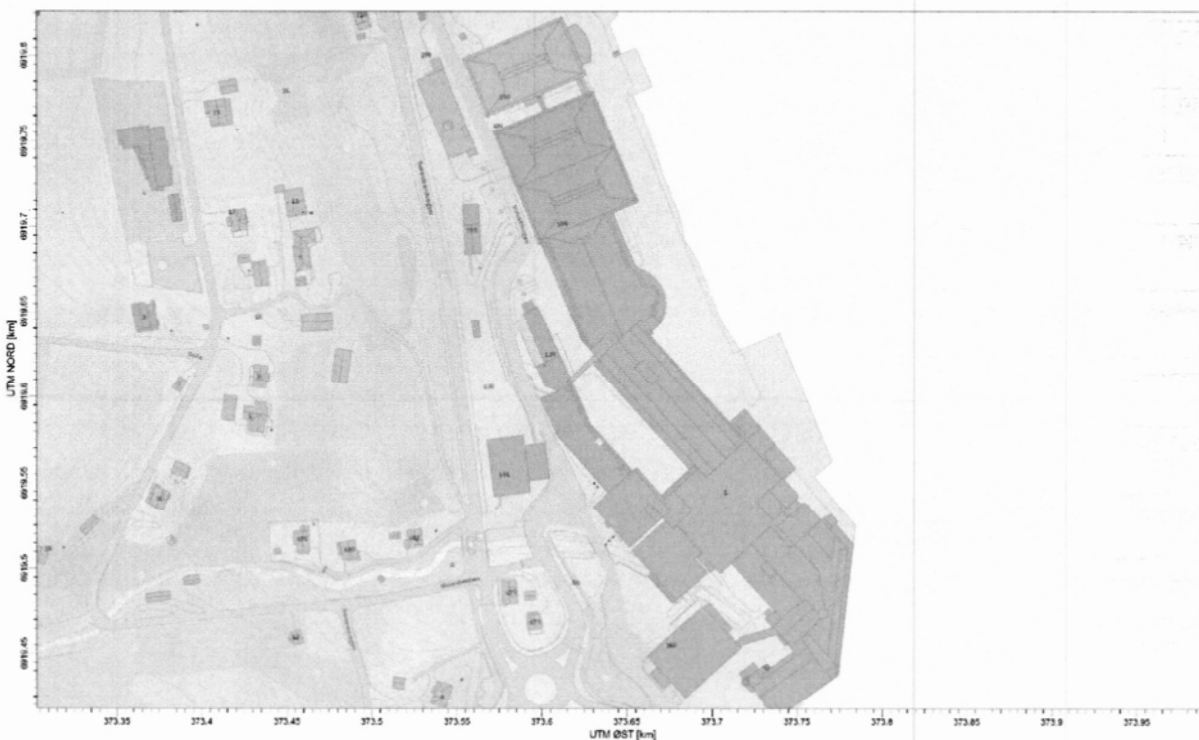
Tabell 2. Kildedata. Kravverdi er benyttet for $PM_{2,5}$ og CO, med unntak av der målt verdi er høyere (markert med rødt). For NO_x er målte verdier benyttet, mens det for resterende er benyttet beregnede verdier.

Parameter	Benevning	Vestlandske	Tynes – kjel 1	Tynes – kjel 2	Ikornnes
Fyringskapasitet	kW	650	550	600	1200
Skorsteinshøyde	m	12 moh	17	17	17 moh
Høyde bygning nær skorstein	m	Inntil 12 moh	17	17	12-25 moh
Indre diameter skorstein	m	0,4	0,3	0,3	0,314
Røykgasstemperatur	°C	203	121	117	125
Røykgasshastighet ved full last (beregnet)	m/s	4,9	6,1	6,6	
NO_x (målt)	mg/Nm ³	152	493	394	330
	g/s	0,053	0,15	0,13	0,21
CO (krav / målt)	mg/Nm ³	200	634	1020	2830
	g/s	0,070	0,19	0,33	1,8
$PM_{2,5}$ (krav)	mg/Nm ³	225	225	225	225
	g/s	0,079	0,067	0,073	0,15
SO ₂ (beregnet)	mg/Nm ³		45		
	g/s	0,016	0,013	0,015	0,029
NMVOC (beregnet)	mg/Nm ³		158		
	g/s	0,055	0,047	0,051	0,10
PAH (beregnet)	mg/Nm ³		0,0022		
	g/s	$7,7 \times 10^{-7}$	$6,5 \times 10^{-7}$	$7,1 \times 10^{-7}$	$1,4 \times 10^{-6}$
Pb (beregnet)	mg/Nm ³		0,0061		
	g/s	$2,1 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-6}$	$3,9 \times 10^{-6}$
Cd (beregnet)	mg/Nm ³		0,012		
	g/s	$4,3 \times 10^{-6}$	$3,6 \times 10^{-6}$	$3,9 \times 10^{-6}$	$7,9 \times 10^{-6}$
Hg (beregnet)	mg/Nm ³		0,0012		
	g/s	$4,4 \times 10^{-7}$	$3,7 \times 10^{-7}$	$4,0 \times 10^{-7}$	$8,1 \times 10^{-7}$
As (beregnet)	mg/Nm ³		0,019		
	g/s	$6,8 \times 10^{-6}$	$5,7 \times 10^{-6}$	$6,3 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-5}$
Ni (beregnet)	mg/Nm ³		0,0061		
	g/s	$2,1 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-6}$	$3,9 \times 10^{-6}$
Cr (beregnet)	mg/Nm ³		0,018		
	g/s	$6,5 \times 10^{-6}$	$5,5 \times 10^{-6}$	$6,0 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-5}$

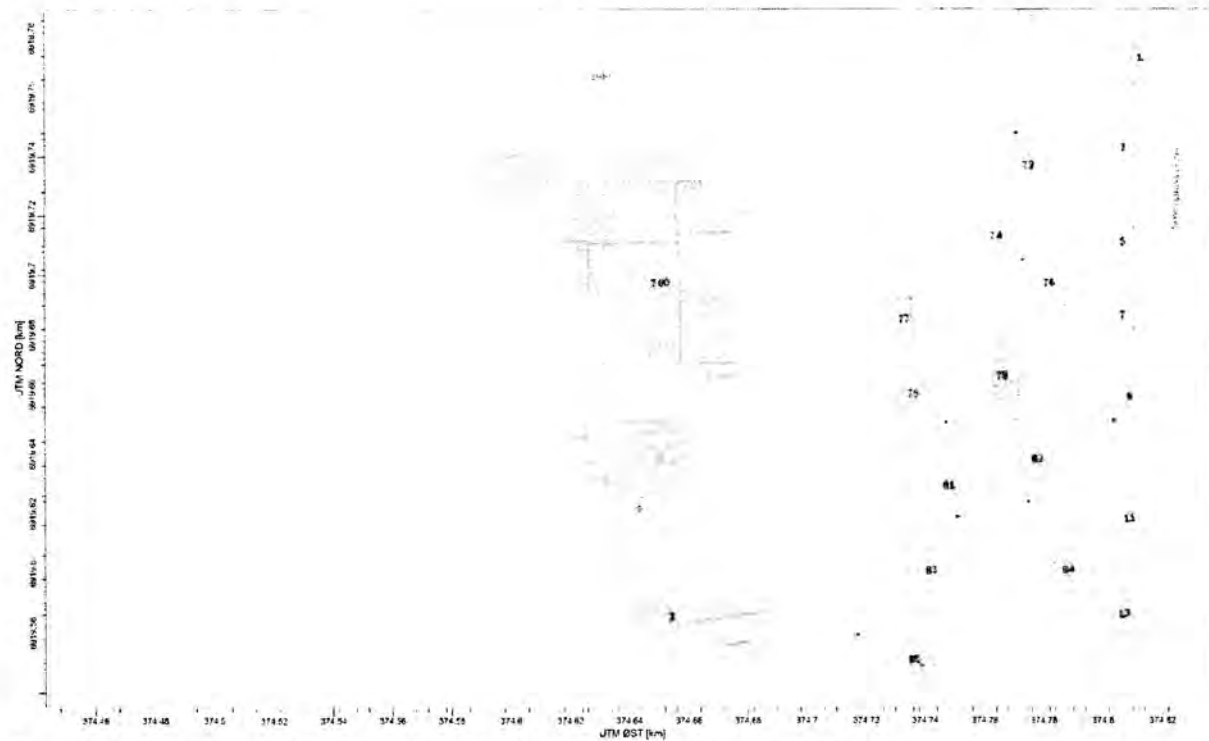
Ved Ikornnes er det også en pelletskjel med samme effekt som kjelen det er beregnet på. Denne brukes ikke på samme tid som kjel det er beregnet for, ifølge oppdragsgiver, og de beregninger som er gjort kan anses å være dekkende for situasjonen.



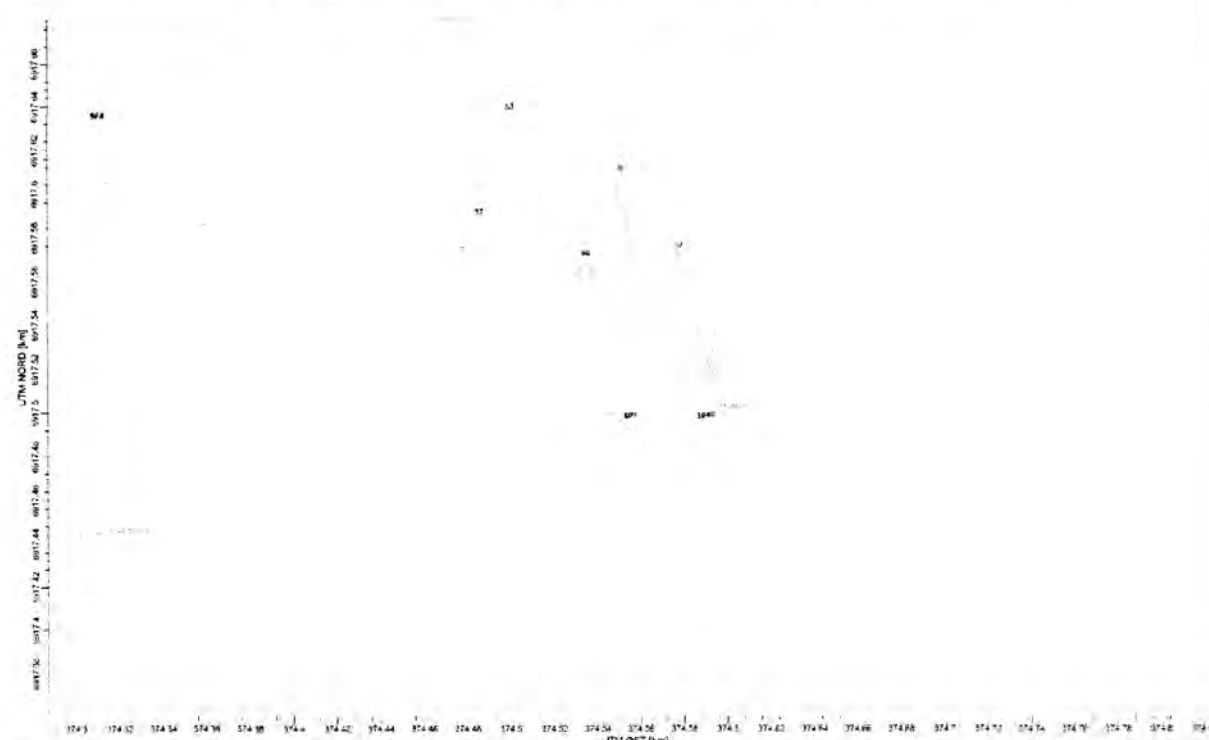
Figur 6. Plassering av utslippspunkter er markert med røde kryss.



Figur 7. Plassering av utslippspunkt på Ikorntnes er markert med rødt kryss.



Figur 8. Plassering av utslippspunkt på Vestlandske er markert med rødt kryss.



Figur 9. Plassering av utslippspunkter på Tynes er markert med røde kryss.

4 Resultater

Kartplot som viser resultatet av spredningsberegningene er vist i delkapittel 4.1 til 4.5. Rent generelt vil området med størst bidrag fra skorsteinene over året være Sykkulvsfjorden og området mellom Tynes og fjorden i retning nordvest, samt i umiddelbar nærhet av virksomhetene, som vist i Figur 10. For døgn- og timemiddel er det også et område ved Ullavika et nedslagsfelt, som vist i Figur 12 og Figur 11.

Tabell 3. Resultatsammendrag gitt som største totale beregnede bidrag, satt i sammenheng med luftkvalitetskriteriene, forurensningsforskriftens grenseverdier for lokal luftkvalitet og beregnet bakgrunn. Det gjøres oppmerksom på at virksomhetene etter all sannsynlighet inngår i den beregnede bakgrunnskonsentrasjonen.

Komp	Midlings-tid	Luftkvalitets-kriterium	Forurensnings-forskriften §7-6 / 7-7	Beregnet bakgrunn	Totalt beregnet bidrag
PM ₁₀	1 døgn	30 µg/m ³	50 µg/m ³ (≤30 overskridelser)	< 8,7 µg/m ³	støv beregnet som PM _{2,5}
	1 år	20 µg/m ³	25 µg/m ³	5,8 µg/m ³	
PM _{2,5}	1 døgn	15 µg/m ³		< 9,3 µg/m ³	<28 µg/m ³ < 12 overskridelser av 15 µg/m ³
	1 år	8 µg/m ³	15 µg/m ³	3,8 µg/m ³	<6,2 µg/m ³
CO	1 time	25 mg/m ³			<4,1 mg/m ³
	8 timer	10 mg/m ³	10 mg/m ³		<0,7 mg/m ³
SO ₂	1 time		350 µg/m ³		<65 µg/m ³
	1 døgn	20 µg/m ³	125 µg/m ³ (≤3 overskridelser)		<5,4 µg/m ³
	1 år		20 µg/m ³		1,2 µg/m ³
NO ₂	1 time	100 µg/m ³	200 µg/m ³ (≤18 overskridelser)	<21 µg/m ³	<380 µg/m ³ < 3 overskridelser av 200 µg/m ³ ≈18 overskridelser av 43,6 µg/m ³
	1 år	40 µg/m ³	40 µg/m ³	11 µg/m ³	<1,4 µg/m ³
Pb	1 år	0,1 µg/m ³	0,5 µg/m ³		<0,0002 µg/m ³
As	1 år	0,002 µg/m ³	0,006 µg/m ³		<0,0005 µg/m ³
Cd	1 år	0,0025 µg/m ³	0,005 µg/m ³		<0,0003 µg/m ³
Ni	1 år	0,01 µg/m ³	0,02 µg/m ³		<0,0002 µg/m ³
Hg	1 år	0,2 µg/m ³			<0,00003 µg/m ³
Cr	1 år				<0,5 ng/m ³
Cr(VI)		0,1 ng/m ³			
PAH	1 år				<0,06 ng/m ³
B[a]P		0,1 ng/m ³	1 ng/m ³		
NMVOC	1 år				<4,3 µg/m ³

Generelt er de årsmidlede verdiene lave, og f.eks. er bidraget til SO₂-nivåene i området mindre enn 1,2 µg/m³ over året. For metaller og PAH er bidraget mindre enn 0,03-0,5 ng/m³.

B[a]P er et PAH og normalt vil konsentrasjonen av denne være en del lavere enn PAH-konsentrasjonen.

Cr kan foreligge som Cr(III) og Cr(VI), hvorav kun Cr(VI) normalt medfører helserisiko. Andelen Cr(VI) er ikke kjent, men det er lite sannsynlig at andelen er slik at dette vil medføre helserisiko.

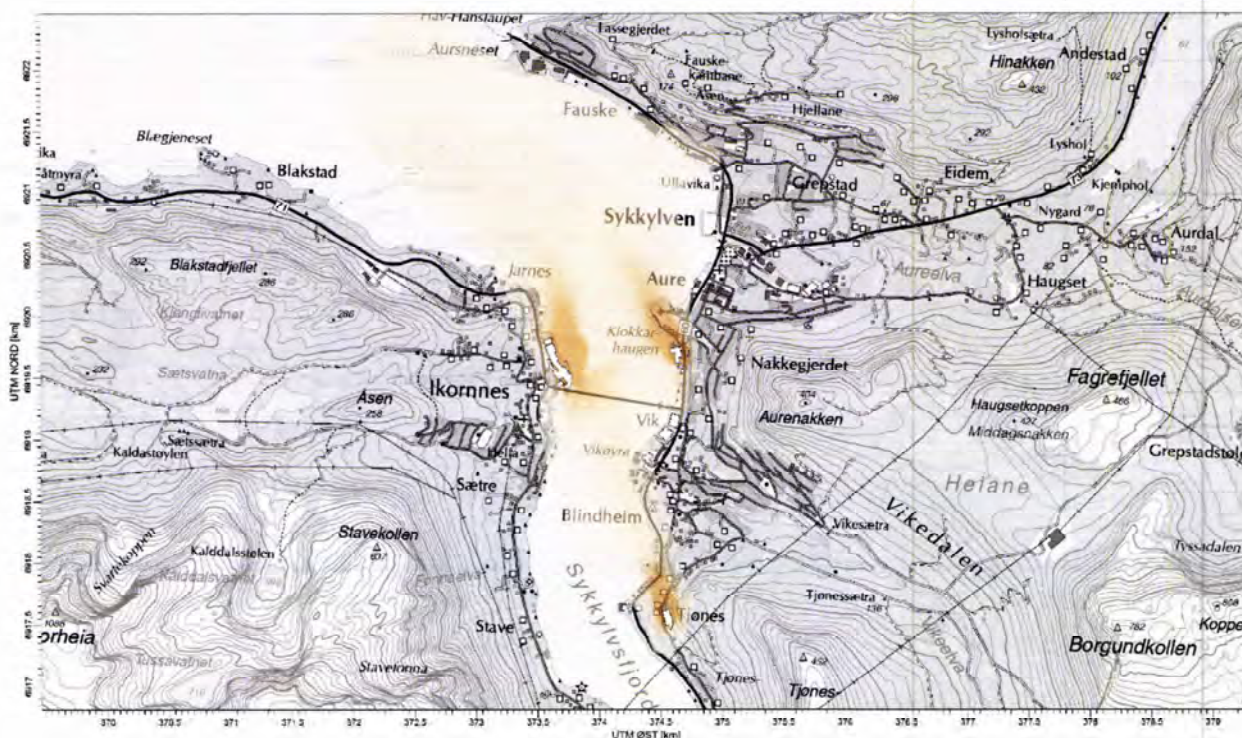
For svevestøv (PM_{2,5}) er det beregnet et bidrag på mindre enn 6,8 µg/m³ over året, med maksimal døgnmiddelkonsentrasjon på mindre enn 28 µg/m³. Dette er over et forventet bakgrunnsnivå, og et nivå som indikerer en mulig konflikt med luftkvalitetskriteriet. Sett i forhold til forurensningsforskriften er bidraget akseptabelt. Det bør også bemerkes at beregningene er basert på kravkonsentrasjon iht. forurensningsforskriften og at målt konsentrasjon i skorstein er lavere.

For NO₂ er bidraget til årsmiddelverdi mindre enn 1,4 µg/m³, mens det maksimale bidraget til timemiddel er ca. 380 µg/m³. Dette er for årsmiddel et ubetydelig bidrag, men for timemiddel er bidraget på et nivå som medfører en potensiell påvirkning på luftkvalitet noen få timer i året. For NO₂ er luftkvalitetskriteriet på 100 µg/m³, (Folkehelseinstituttet, 2013) og det er sannsynlig at denne overskrides noen få timer i året i de primære timemidlede nedslagsfeltene fra skorsteinene. Det er dog lite sannsynlig at forurensningsforskriftens grense på inntil 18 overskridelser av 200 µg/m³ overskrides. (Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), 2004 [rev 2014])

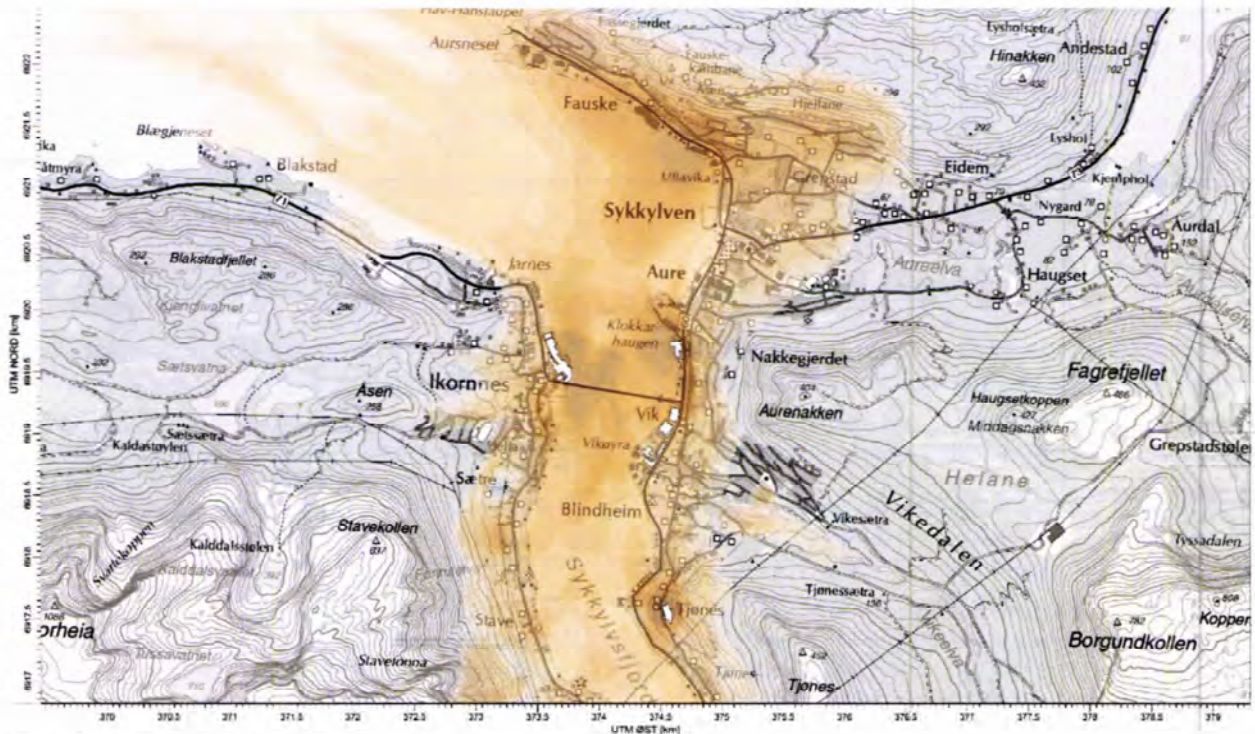
For flyktige organiske forbindelser ekskl. metan (NMVOC) er det beregnet et maksimalt årsmiddelbidrag på 4 µg/m³.

For CO er største beregnede timemiddel mindre enn ca. 4 mg/m³. Til tross for at utslippene gjennom skorstein ligger over kravverdi, er det likevel lite sannsynlig at luftkvalitetskriteriets anbefalte grenseverdi overskrides basert på bidragene fra kjel alene. For 8-timers middel er bidraget mindre enn 10 % av forurensningsforskriftens grense.

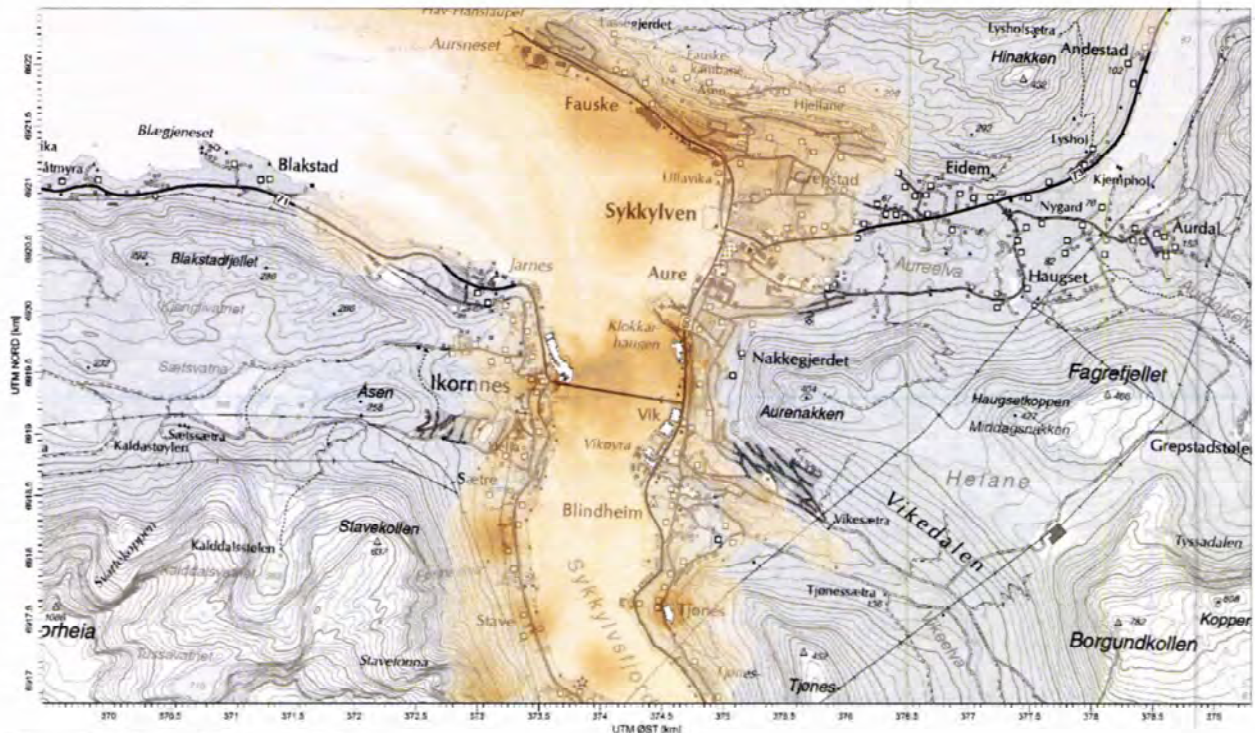
Normalt vil usikkerheten i spredningsberegningene tilknyttet værdata være i størrelsesorden 10 % for maksimalverdi, og rundt 50 % for beregnet konsentrasjon i hver enkelt reseptor.



Figur 10. Årsmidlet spredningsmønster.

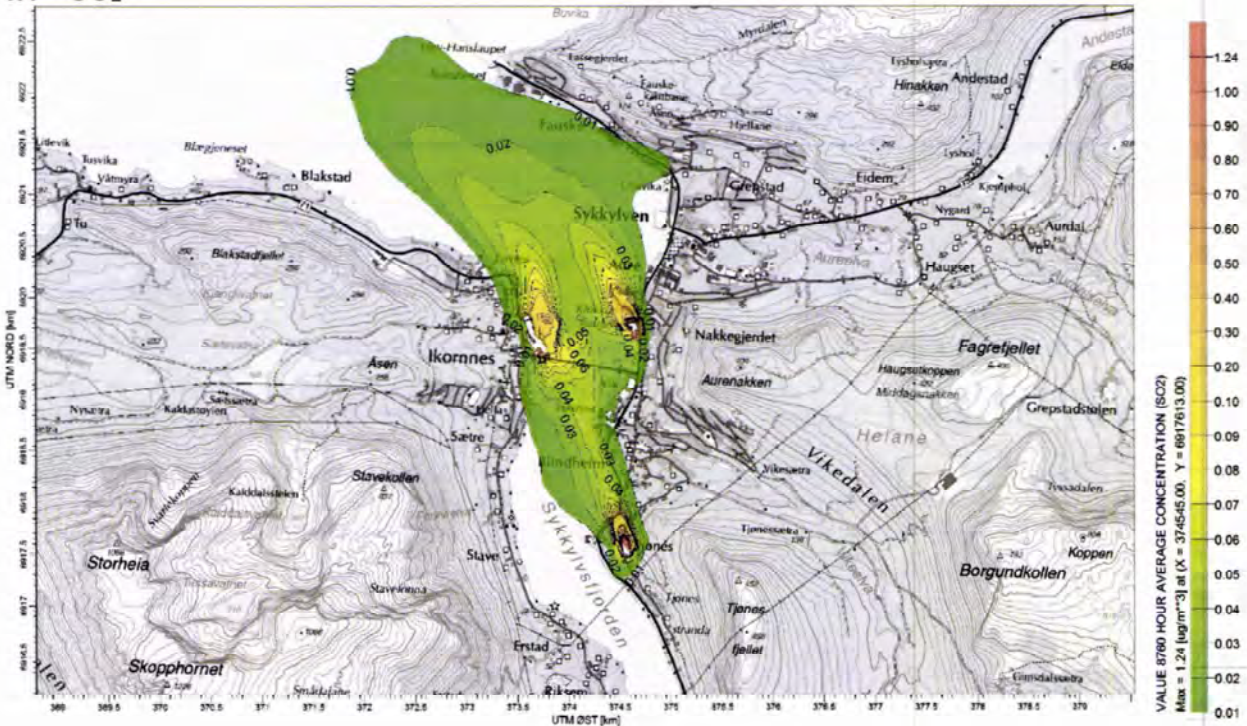


Figur 11. Døgnmidlet spredningsmønster.



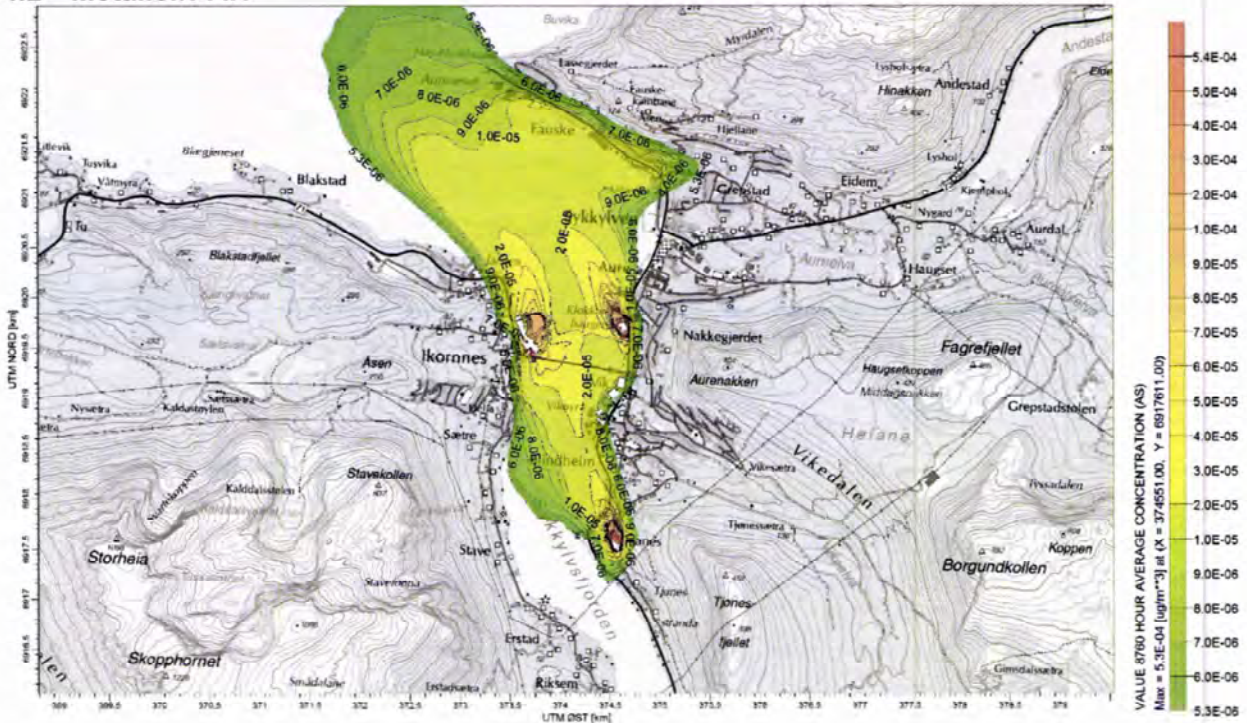
Figur 12. Timemidlet spredningsmønster.

4.1 SO₂



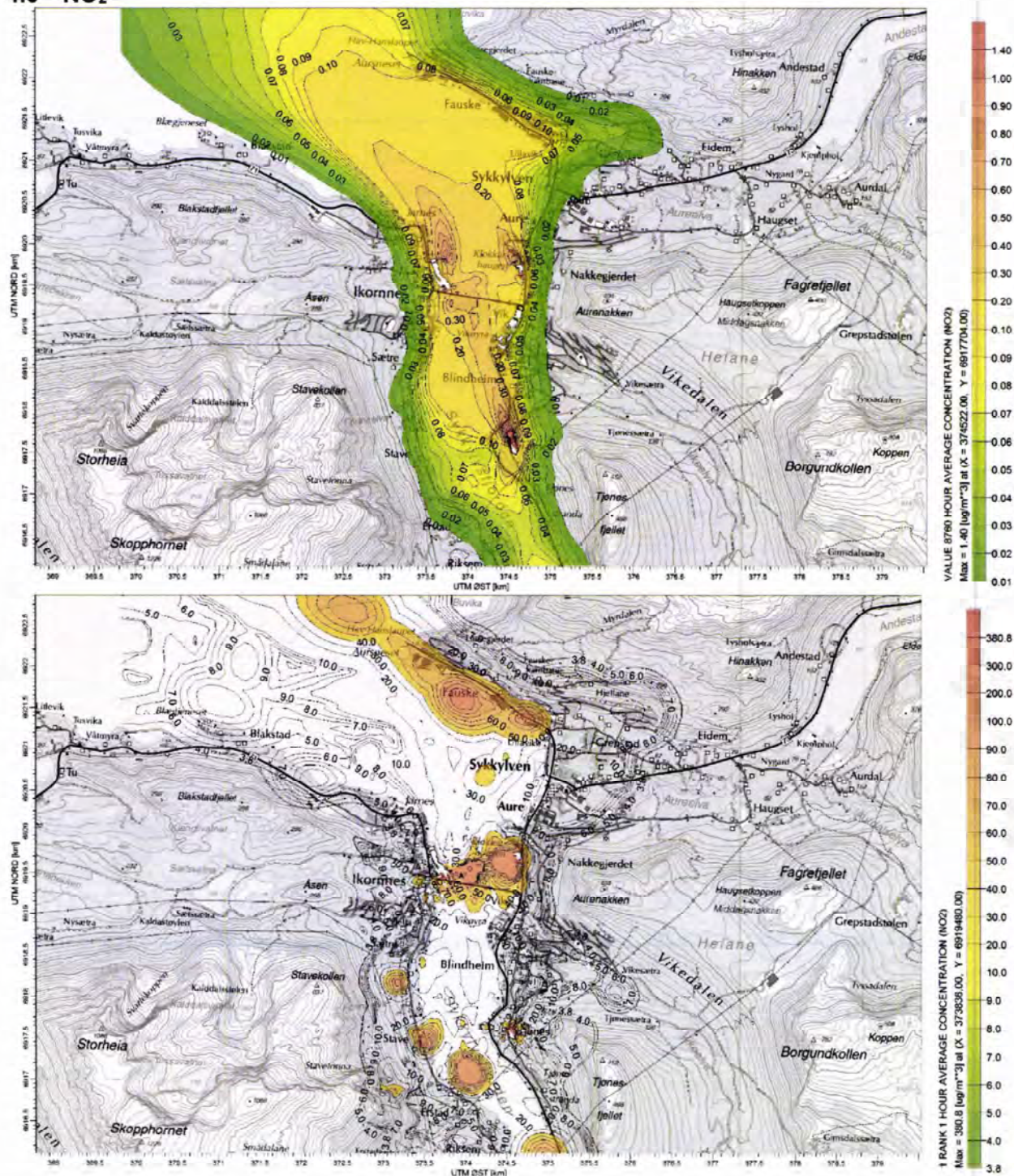
Figur 13. Beregnet bidrag til årsmiddelverdi for SO₂.

4.2 Metaller/PAH

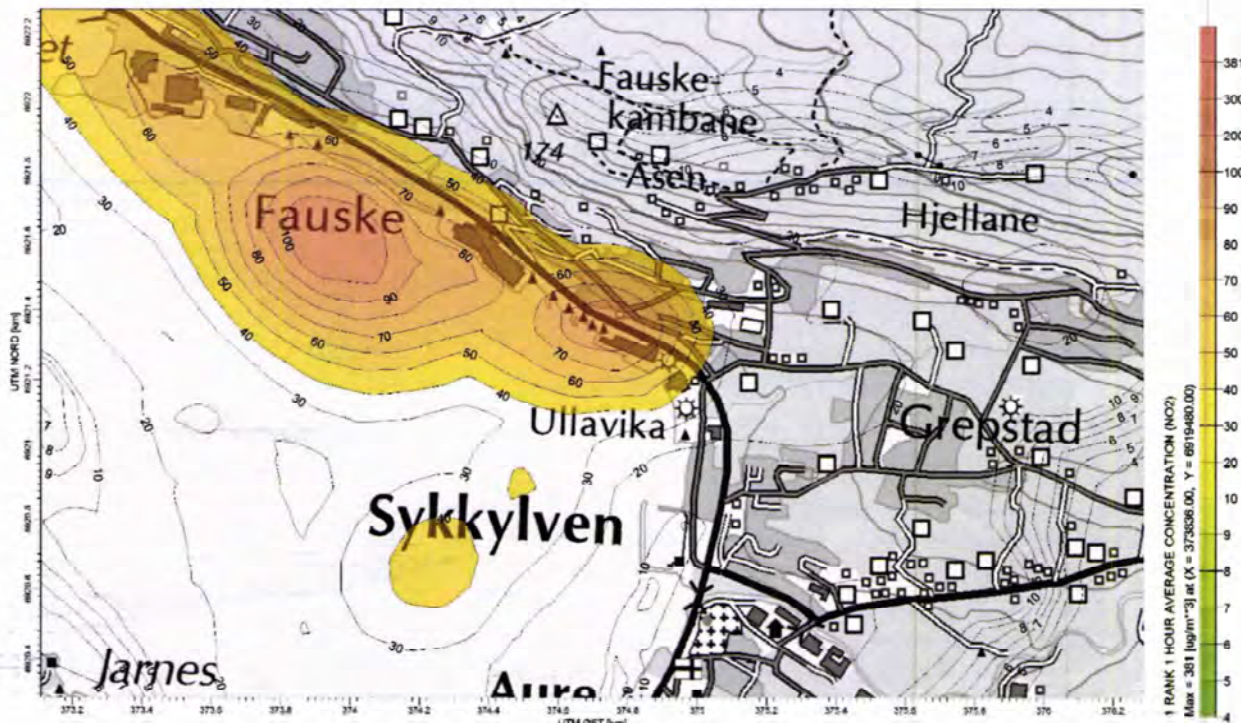


Figur 14. Beregnet bidrag til årsmiddelverdi for As. For de andre metallene og for PAH vil spredningsmønsteret være det samme, men med lavere konsentrasjoner.

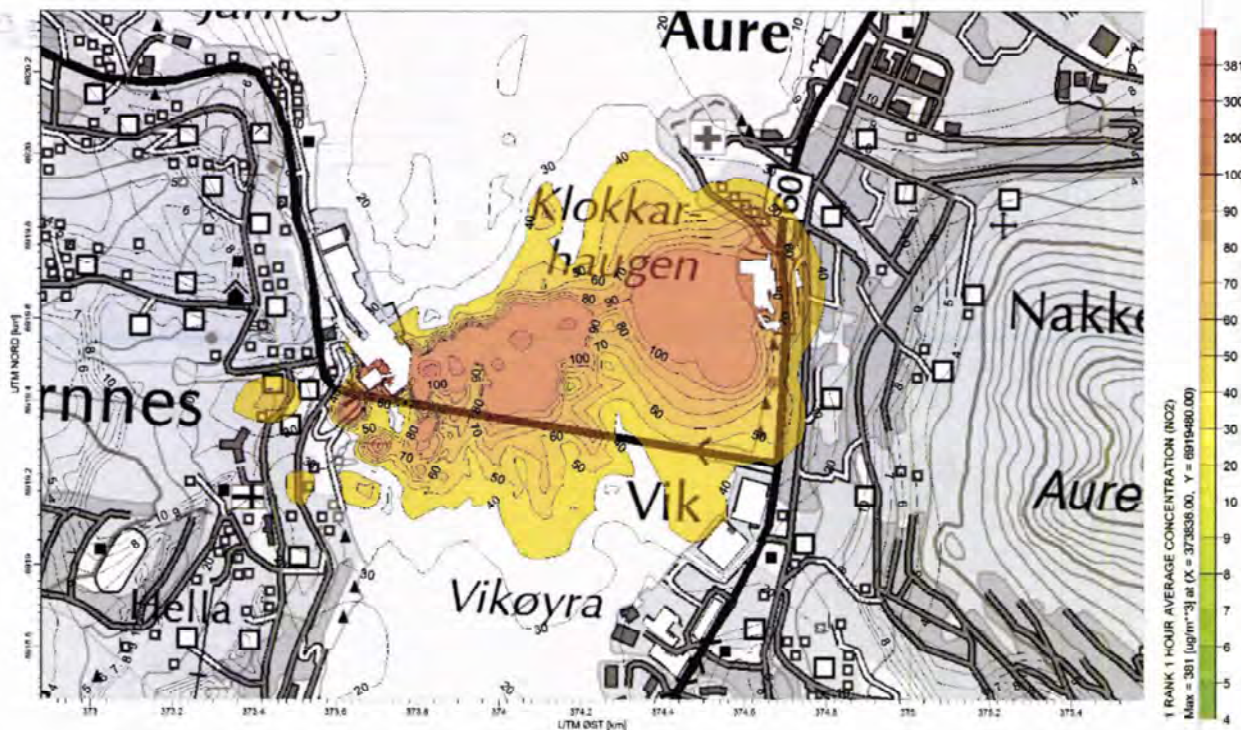
4.3 NO₂



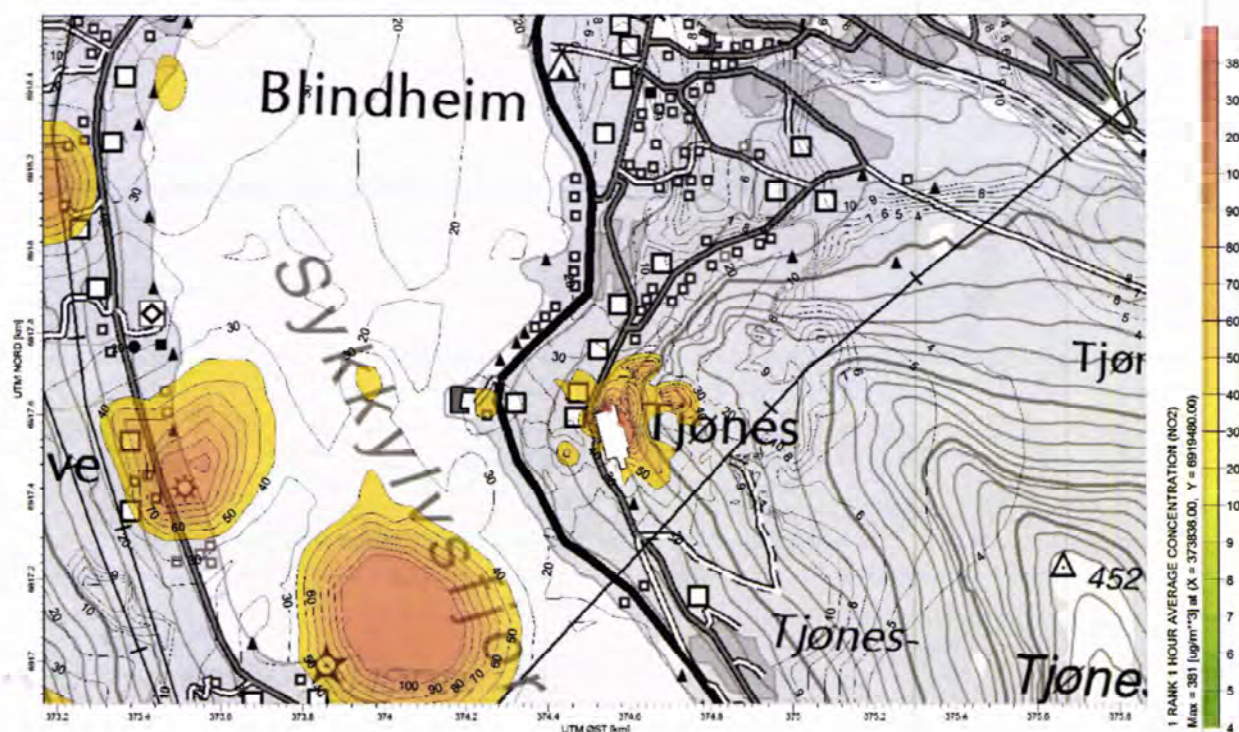
Figur 15. Beregnet bidrag til årsmiddelverdi (øverst) og største beregnede timemiddelverdi for NO₂. For timemiddelverdier er kun konsentrasjoner over 40 µg/m³ gitt farge.



Figur 16. Beregnet bidrag til største beregnede timemiddelverdi for NO₂. Kun konsentrasjoner over 40 µg/m³ er gitt farge.

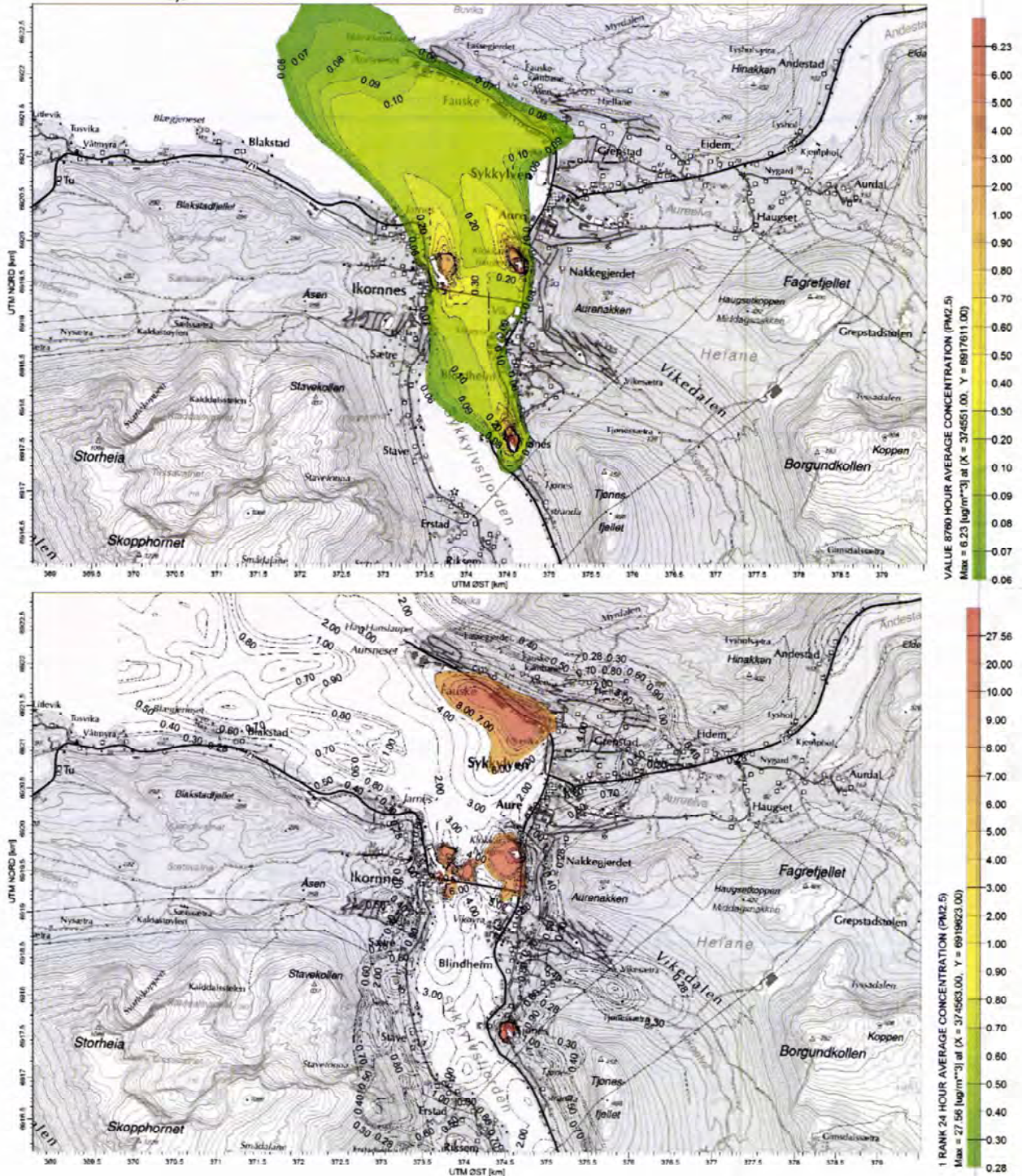


Figur 17. Beregnet bidrag til største beregnede timemiddelverdi for NO₂. Kun konsentrasjoner over 40 µg/m³ er gitt farge.

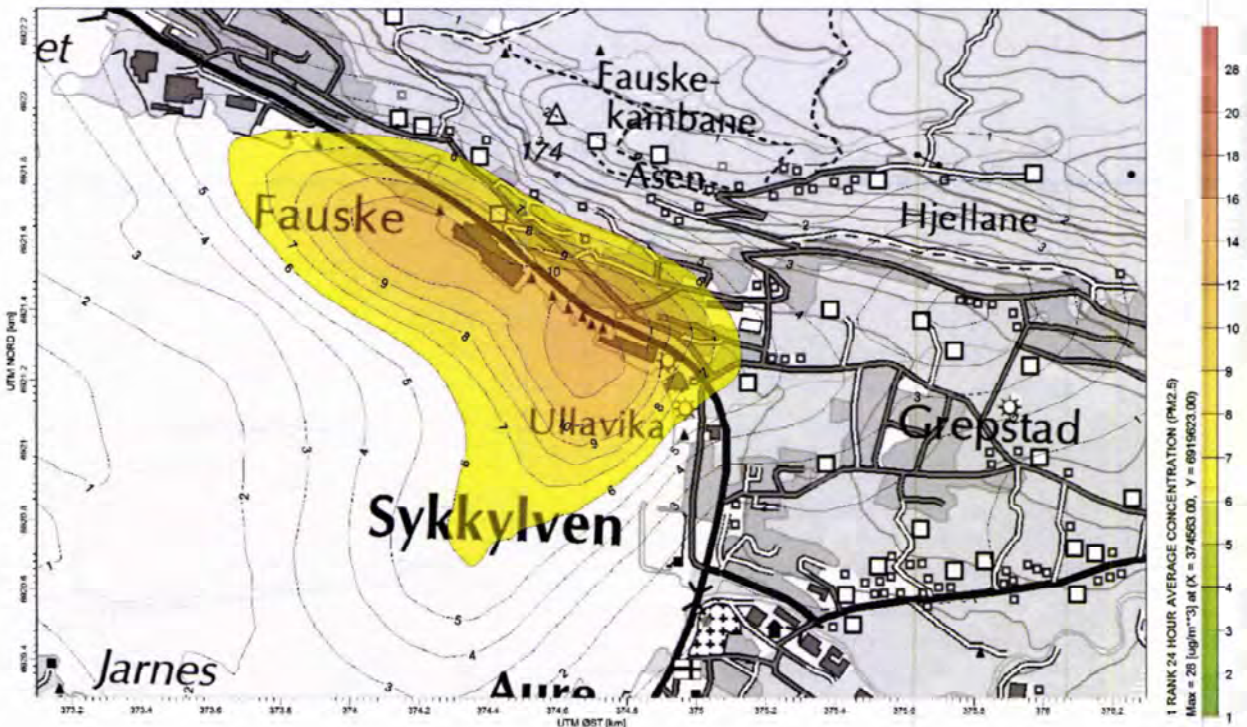


Figur 18. Beregnet bidrag til største beregnede timemiddelverdi for NO_2 . Kun konsentrasjoner over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ er gitt farge.

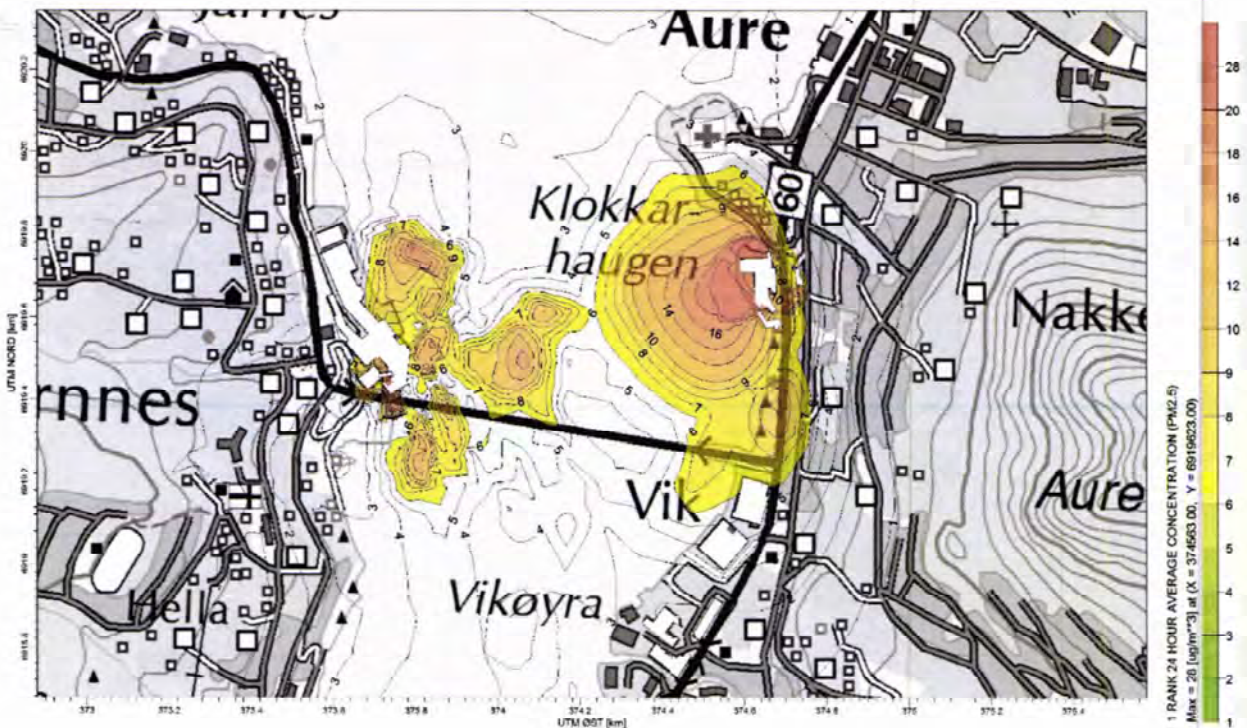
4.4 Støv / PM_{2,5}



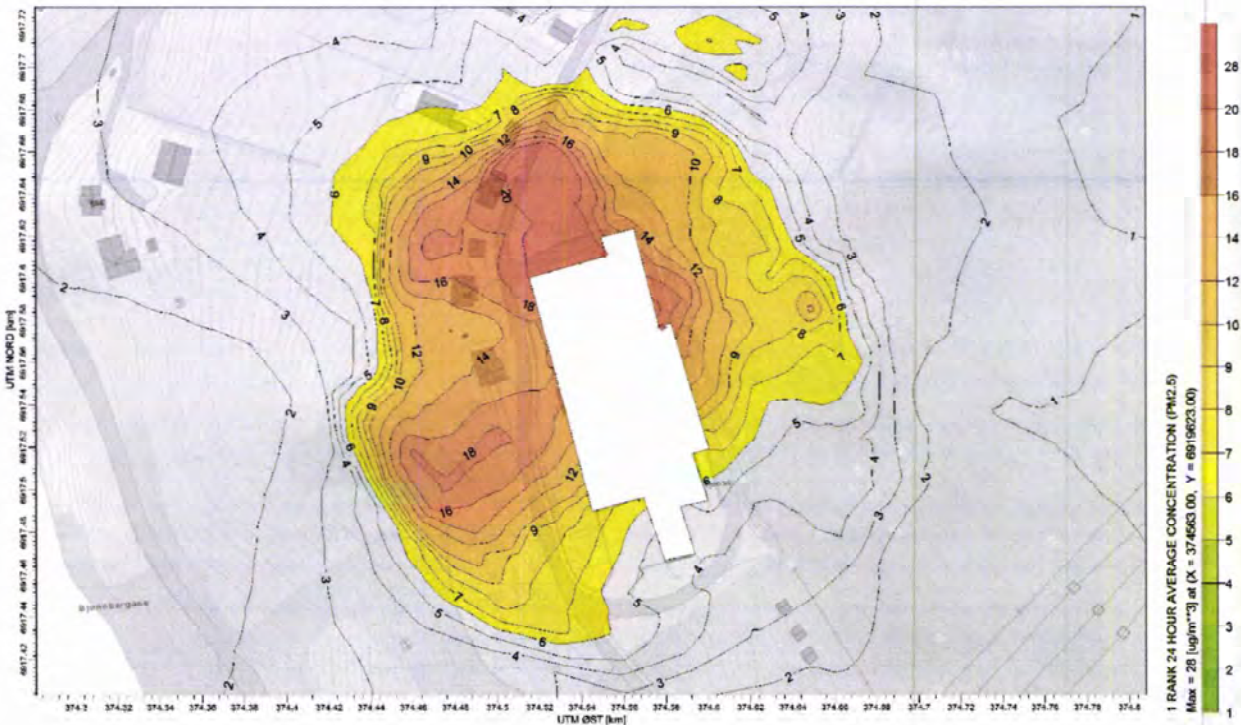
Figur 19. Beregnet bidrag til årsmiddel (øverst) og største beregnede døgnmiddel for støv (PM_{2,5}). For døgnmiddel er kun konsentrasjoner over 6 µg/m³ gitt farge.



Figur 20. Beregnet bidrag til døgnmiddel for støv (PM_{2,5}). Kun konsentrasjoner over 6 µg/m³ er gitt farge.

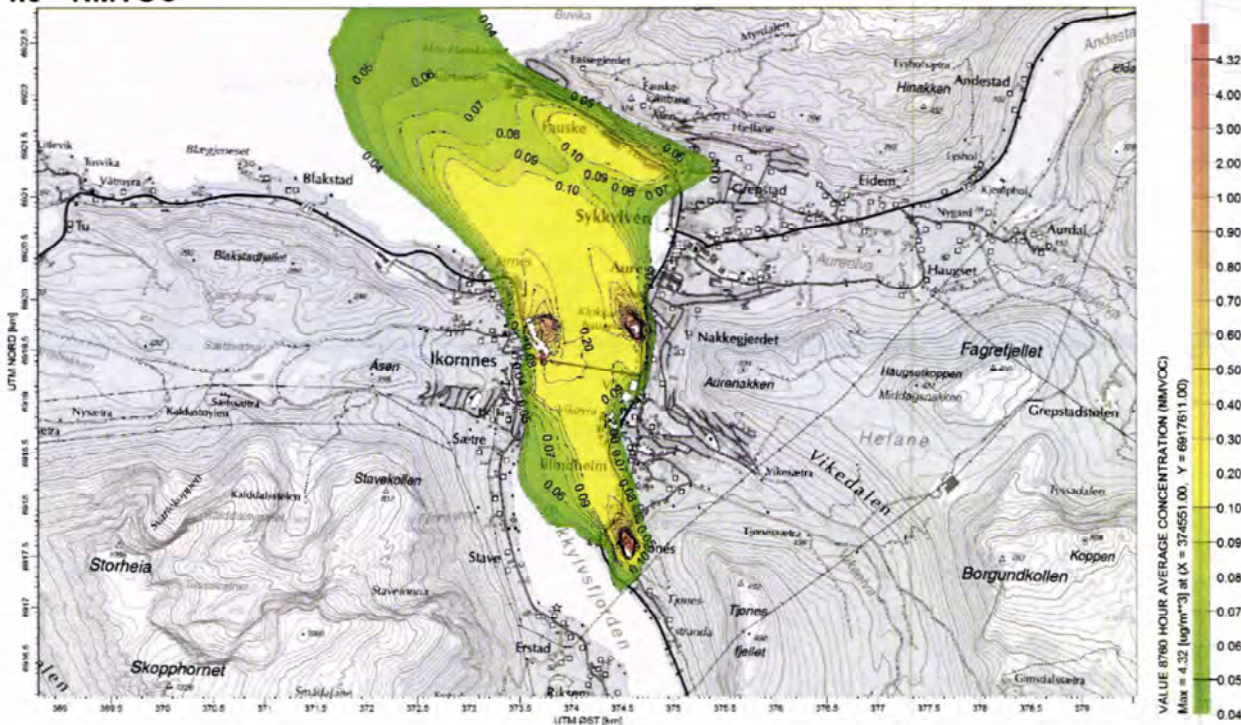


Figur 21. Beregnet bidrag til døgnmiddel for støv (PM_{2,5}). Kun konsentrasjoner over 6 µg/m³ er gitt farge.



Figur 22. Beregnet bidrag til døgnmiddel for støv (PM_{2,5}). Kun konsentrasjoner over 6 µg/m³ er gitt farge.

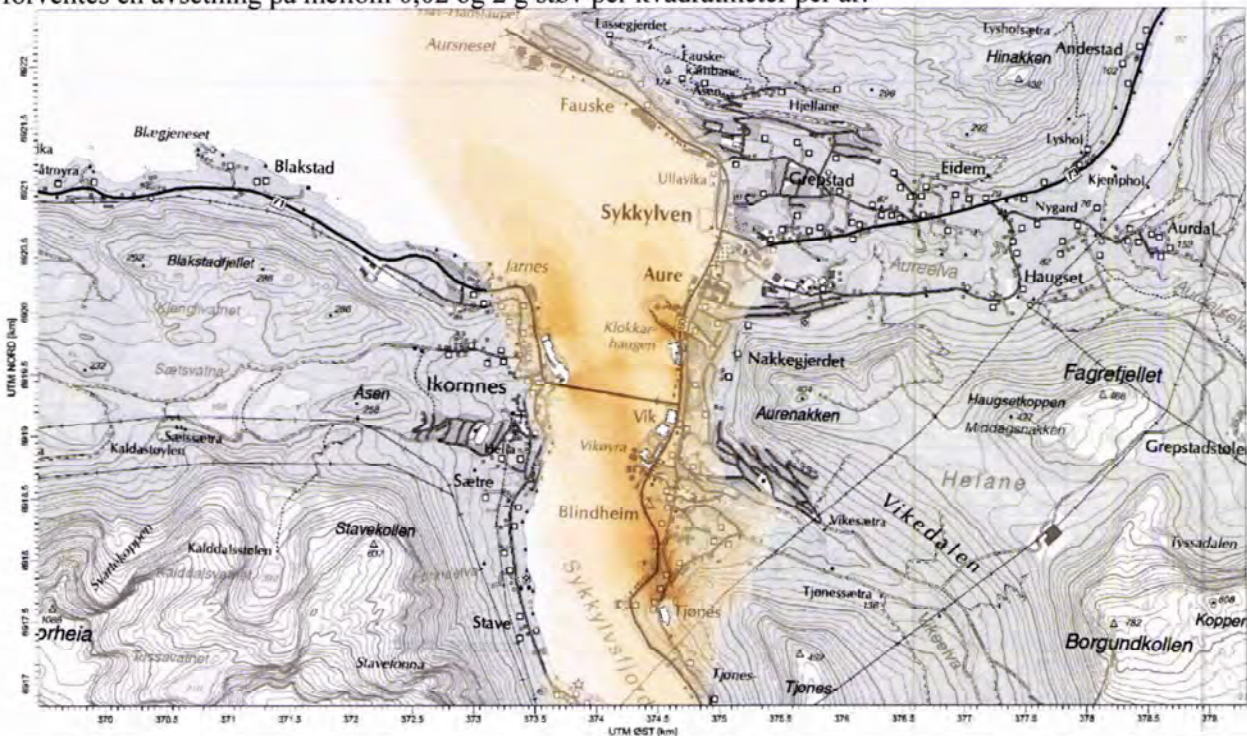
4.5 NMVOC



Figur 23. Beregnet bidrag til årsmiddel for flyktige organiske forbindelser ekskl. metan (NMVOC).

4.6 Forventet avsetning av støv

Beregnet sum tørr- og våtavsetning av støv fra kjel, basert på kravkonsentrasjonene, tilsier at det kan forventes en avsetning på mellom 0,02 og 2 g støv per kvadratmeter per år.



Figur 24. Forventet fordeling av tørr- og våtavsetning av støv fra forbrenning. Farget område er fra 0,02 til 2 g/m²/år. Beregningen er basert på en støvkonsentrasjon på 225 mg/Nm³ i alle skorsteinene og avsetning som PM_{2,5}.

5 Referanser

- Folkehelseinstituttet. (2013). *Luftkvalitetskriterier - Virkninger av luftforurensning på helse*. Nasjonalt folkehelseinstitutt. Rapport 2013:9.
- Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften). (2004 [rev 2014]). *Lovdata*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>
- Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften). (2004 [rev 2014]). *Lovdata*. Hentet fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_3#KAPITTEL_3
- Horn, H. (2016). *Rapport fra målinger av utslipp til luft - J.E. Ekornes AS avd. Ikornnes*. Norsk Treteknisk Institutt. Rapport 315026-4.
- Horn, H. (2016). *Rapport fra målinger av utslipp til luft - J.E. Ekornes AS avd. Tynes*. Norsk Treteknisk Institutt. Rapport 315026-1.
- Horn, H. (2016). *Rapport fra målinger av utslipp til luft - J.E. Ekornes AS avd. Vestlandske*. Norsk Treteknisk Institutt. Rapport 315026-3.
- Luftkvalitet.info. (u.d.). *ModLUFT - bakgrunnsapplikasjon*. Hentet fra <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Inngangsdata/Bakgrunnskonsentrasjoner/BAKGRUNNproj.aspx>
- Sandmo (ed.), T. (2014). *The Norwegian Emission Inventory 2014*. Statistisk Sentralbyrå - Documents 2014/35 (ISBN 978-82-537-8999-6).

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 Høidal
James industripark
6222 IKORNES

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 utlekkning; L/S 10 l/kg prøve med partikkelstørrelse <4 mm).

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

Anmerkning: Selve utlekkningstestene 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.

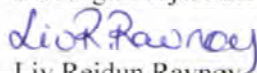
Del-resultater kan imidlertid benyttes i andre sammenhenger med henvisninger til denne rapport.


Standardverdier for måleusikkerheten ved Hardanger Miljøsentret 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 Miljøsentret 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:

Parameter:	Prøve id:	Aske (mg/kg TS)	Analyse dato	Analyse metode
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 flis og aske

Behandling og mellomlagring av flis

Råstoffet som Ekornes bruker til bio-energi anlegget på Tynes er i utgangspunktet et avfallsprodukt fra produksjon i form av flis og pussestøv som er skjært bort ved forming av komponenter til møblene.

Avkapp

Avkapp fra produksjon samles og oppbevares ved de ulike arbeidsstasjonene. Dette er biter som er så store at de må kvernes ned til en størrelse som passer til kjelene sine innmatingsystemer. Kassene med avkapp transporteres med truck bort til en kvern som kverner flisa ned i riktig størrelse. Flisa helles videre over i en silo som er koblet til innmatingssystemet.

Flis og pussestøv

På alle arbeidsstasjoner som har en skjære-, frese- eller pusse operasjon er det avsug. Flis eller støv som reiser med avsugsluften blir filtrert ut og samlet opp. Dette blir også transportert til silo som er koblet til innmatingsystem til kjelene.

Tynes har overskudd av avkapp og flis. Dette blir samlet opp i containere for transport til Ekornes' andre anlegg i Sykkylven, henholdsvis Ikorntnes og Vestlandske. Ekornes har også opprettet en lagringsplass i et lagertelt på Jarnes Industripark for mellomlagring og håndtering av avkapp/flis.

Transport i mellom Ekornes' fabrikker og Jarnes industripark foregår i containere. Ekornes får transporten utført av Tenden / Miljøkvalitet.

Ekornes genererer også større mengder filtrert vann fra lamineringsprosessen. Ekornes kommer i forbindelse med dette i fremtiden å vurdere om det er mulig å bruke dette vannet til å fukte flis med, da flisa vil få bedre brennverdi om den fuktes litt.

Håndtering av aske

Askeuttak/feiing fra kjeler skjer automatisk gjennom mekanisk feiing av røykrør (skrue) og askeskruer fra kjelens brennkammer/trapperister, og ut til hver sin askeskruer som tar asken til askecontainer plassert under røykgassykloner. Asken fra kjeler og røykgassykloner ender over askecontainer med hver sin røykgassluse for trykkløst å falle i tett container stående på gulv under sykkloner.

Aske fra Tynes blir transportert til Ikorntnes fabrikk og sendt sammen med Ikorntnes sin aske til Bingsa avfallsdeponi. Se vedlagt askeprøve.

Prosess Avd. Ikornnes / Drift og vedlikehold / Tekniske installasjoner /
Forbrenningsanlegg

Dokumentkategori Styrende dokument

Siste revisjon

Godkjent dato 19.09.2016 (Jostein Hole)

Neste revisjonsdato

Endret dato 08.08.2016 (Børge Andreas Heggen Johansen)

Prosedyre for måling og rapportering av utslipp til luft fra flisfyringsanlegg

Involverte: Leder for Miljø og Samfunnsansvar, Driftsingeniør Drift, Tilbyder røykgassmåling

Hensikt: Hensikten med denne prosedyren er å overholde krav i forurensingsforskriften kapittel 27 og løyve for utslipp til luft fra flisforbrenningsanleggene til J.E. Ekornes AS.

Omfang: Gjelder flisfyringsanleggene til J.E. Ekornes avdeling Ikornnes, Tynes, Vestlandske og Grodås.

Referanser: Vedtak om løyve etter forurensingslova til utslipp fra forbrenningsanlegg på Ikornnes - J.E. Ekornes AS TQM ID 15993, Forurensingsforskriften kapittel 27, Avfallsforskriften kapittel 10

Fremgangsmåte:

Ansvarlig:	Trinn:	Aktivitet:
Driftsingeniør Drift	1.	<p>Sørger for at måling av røykgass blir gjennomført etter følgende intervall for anleggene Ikornnes, Tynes, Vestlandske og Grodås.</p> <ol style="list-style-type: none"> Egen stikkprøve måling. Utføres annenhver måned. Periodisk akkreditert måling. Gjøres etter vilkår i løyve eller lovkrav. Måling bør utføres i tidsrommet desember – januar for å rekke frister for rapportering som normalt sett er i mars, samtidig som det er kaldt nok ute til at flisfyrene fyrer ved tilstrekkelig last. <p>Ekornes har avtale med Norsk Treteknisk institutt for å gjøre målingene.</p>
Driftsingeniør Drift	2.	<p>Utfører stikkprøvemåling av CO konsentrasjon i røykgass annenhver måned på anleggene Ikornnes, Tynes, Vestlandske og Grodås med eget personell og utstyr for røykgassmåling.</p> <p>Resultater kommuniseres til Leder for Miljø og Samfunnsansvar.</p>

Måling av utslippsgass forbrenningsanlegg

Prosess Avd. Ekornes / Drift og vedlikehold / Tekniske installasjoner /
Forbrenningsanlegg

Dokumentkategori Styrrende dokument

Siste revisjon

Godkjent dato 19.09.2016 (Jostein Hole)

Neste revisjonsdato

Endret dato 08.08.2016 (Børge Andreas Heggen Johansen)

Driftsingenør Drift, Leder for Miljø og Samfunnsansvar	3.	Vurderer resultater iht. løyve og lovkrav. Hvis eventuelle avvik avdekkes skal dette registreres i TQM Enterprise som avvik og saksgang med årsaksanalyse og tiltak skal iverksettes.
Leder for Miljø og Samfunnsansvar	4.	Rapporterer verdier fra stikkprøvemåling kvartalsvis til produksjonsledelse i JE. Ekornes AS.
Driftsingenør Drift, Leder for Miljø og Samfunnsansvar	5.	Gjennomgår bakgrunn og utformer underlag for bestilling av periodisk, akkreditert måling av alle anlegg ut i fra de intervaller som er pålagt.
	6.	Bestiller måling i henhold til punkt 5.
	7.	Koordinerer at måling blir utført sammen med tilbyder av røykgassmåling og relevante driftsingenører / vaktmestre på de ulike flisfyringsanleggene.
Tilbyder røykgassmåling	8.	Utfører måling, bearbeider rapport og sender denne til Ekornes.
Driftsingenør Drift,	9.	Mottar rapporten og registrerer den i TQM Enterprise.
Driftsingenør Drift, Leder for Miljø og Samfunnsansvar	10.	Vurderer resultater iht. løyve og lovkrav. Hvis eventuelle avvik avdekkes skal dette registreres i TQM Enterprise som avvik og saksgang med årsaksanalyse og tiltak skal iverksettes.
Leder for Miljø og Samfunnsansvar	11.	Sørger for å rapportere målinger iht. tidsrammene gitt av myndighetene. Normalt sett er dette i løpet av mars for foregående år.