

408/2004-017
2004/658-



Søknad om utslippstillatelse

Søknadsskjema for industribedrifter

Utfylt skjema skal sendes SFT i 7 eksemplarer. Se veiledningen for utfylling av de enkelte rubrikkene. 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 SFT i 7 eksemplarer.

1. Opplysninger om søkerbedrift

1.1 Navn, adresse m.v.:

Bedriftens navn	Kronos Titan AS	Telefon (sentralbord)	69309000
Gateadresse.....	Titangata 2	Telefon (kontaktperson)	69309070
Postadresse	Postboks 1415		
Postnr., -sted	1602 Fredrikstad		
Kontaktperson	Lars Hansen		

1.2 Kommunenr..... 0106 Kommune .. Fredrikstad

1.3 Bransjenr. 24.120 1.4 Foretaksnr. ... 948616491
Bedriftsnr. ...

1.5 Søknaden gjelder:

☐ Nyetablering	☐ Endrete utslippsforhold	☒ Annet, spesifiser:
☐ Endret produksjon	☐ Avfallsdisponering	.Fornyelse av konsesjon.....

1.6 Dato(er) for start av ny virksomhet, produksjonsendring osv. 1964

1.7 Dato(er) for eventuell(e) foreliggende utslippstillatelse(r) 25.02.88 med siste endring 24.07.92

1.8 Ansatte: Antall personer
I dag..... 187
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

Kartvedlegg	Målestokk
Vedlegg 2	1:50000

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 (volum) pr. år (døgn)	
	I dag	Søkes om
TiO ₂	30.000 tonn	30.000 tonn
Jernsulfat heptahydrat	115.000 tonn	Se vedlegg 1
Jernsulfat monohydrat	17.000 tonn	Se vedlegg 1

3.2 Produksjonsbeskrivelse inkludert flytskjemaer: skal gis i vedlegg. (Vedlegg 4)

3.3 Oversikt over innsatsstoffer: skal gis i vedlegg. (vedlegg 5)

3.4 Er teknisk miljøanalyse gjennomført? (vedlegg 1 og 6) Ja, vedlagt ☒ Nei ☐

3.5 Energikilder/-forbruk:

Energikilde	Energiforbruk (MJ/år)	
	I dag	Søkes om
Oljeforbruk olje nr. 6	625.279.000	
Oljeforbruk olje nr. 1	1.090.000	
El. forbruk	217.484.000	
Damp levert fra FREVAR	281.167.000	
Totalforbruk av energi (sum)	1.125.020.000	1.210.000.000

3.6 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert?

Ja, beskrivelse vedlagt ☒

Nei ☐

(Se vedlegg 1)

3.7 Miljømessige vurderinger av produksjonen: (vedlegg 7 og 8)

4. Utslipp til vann

4.1 a Prosessavløpsvann: Utslippskilde Prosessanlegg sort del,
kjølevann glødvner og
fortykkeroverløp

Utslippsted Glomma

	I dag	Søkes om		I dag (1)	Søkes om
Utslippsdyp	6	6	pH ...	2,15	Min. 1,7
Avløpsstrøm (m ³ /h)	300	Maks 400			

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
H2SO4	5908	10000	14000	838	-	-
TiO2	955	1300	3000	136	-	-
FeSO4	1420	3000	10000	191	-	-
Cr	1,34 *	Start	4 470° (S)	0,19 *	-	-
Cu	0,29 *		3 100° (M)	0,042 *	-	-
Zn	0,76 *		8 2-300°	0,11 *	-	-
Pb	0,07 **		- 25° (M)	0,01 **	-	-
Cd	0,007 **		- 2,5° (M)	0,001 **	-	-
Hg	0,012 **		12° (M)	0,0016 **	-	-
V	2,2 **		8**	0,31 **	-	-
Mn	5,1 **	-	-	0,7 **	-	-
Co	0,16 **	-	-	0,022 **	-	-
Ni	0,50 **	-	-	0,07 **	-	-
Mo	0,02 **	-	-	0,004 **	-	-
F	24,3 **	-	-	3,4 **	-	-
As	<0,14 **	-	- 51° (M)	<0,02 **	-	-
SS	500 ***	-	-	78 ***	-	-

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

Døgn, * = Uke, ** = Måned, *** = 1/2 år
Døgn, ** = Måned, ° = år

I rubrikken "søkes om" for de ulike komponentene, er det angitt tall som gjelder samlet utslipp fra de 4 utslippspunktene bedriften har til vann.

(1) = pH i prosessavløpet varierer i dag med momentanverdier mellom 0,9 til 13. For time middel er laveste verdi registrert pH 1,0. For døgnbasis er laveste registrerte pH 1,7.

4.1 b Avløp renseanlegg:

Utslippskilde	SO ₂ -renseanlegg
Utslippsted	Glomma

	I dag	Søkes om
Utslippsdyp	6	6
Avløpsstrøm (m ³ /h)	223	Maks 300

	I dag (2)	Søkes om
pH ...	-	-

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden?

Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
H ₂ SO ₄	2517			470	-	-

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Døgn
Døgn

(2) = Sjøvann benyttes til SO₂-rensing av avgasser fra ovner. Avløpsvannets pH vil variere avhengig av salinitet i inntaksvannet til SO₂-renseanlegget og rensegrad man oppnår i rensing av SO₂-holdig avgass. Kalkulert snitt pH på avløpet er 2,7. H₂SO₄ i avløpet beregnes i dag på grunnlag av analysert rensegrad fra kontinuerlig SO₂ analysator og kalkulert svovelbidrag fra forbrenningsolje og svovel i titanhydrat. Bedriften søker om en maks utslippsmengde på 300 m³/h. Årsaken er at man ved lav salinitet kan oppnå en bedre rensegrad på SO₂-renseanlegget ved å øke sjøvannsmengden gjennom anlegget.

4.1 c Kjølevann:

Utslippskilde

Avløp hvit del. Avløp
kondesere til krystallere,
kaskadekondenser til
vaskefilter samt kjølevann
til platevarmevekslere.

Utslippsted

Glomma

	I dag	Søkes om
Utslippsdyp	2	2
Avløpsstrøm (m ³ /h)	360	-

	I dag	Søkes om
pH ...	5,9	Min. 3,0

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden?

Ja, beskrivelse vedlagt ☐Nei ☒

Utslippskomponenter	Menge (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
TiO ₂	170	-	-	24,7		
FeSO ₄	150			21,2		

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Døgn

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Døgn

(3) = pH i kjølevannet varierer i dag med momentanverdier mellom 2,0 til 10. For time middel er laveste verdi registrert pH 2,2. For døgnbasis er laveste registrerte pH 3,1.

Avløpsmengde for kjølevannsavløpet beregnes i dag ut i fra produksjonsmengde av TiO₂. Bedriften ser at man vil oppnå bedre nøyaktighet på avløpsregistreringene med mengdemåling. Mengdemåling på avløpsledningen er imidlertid ikke mulig da røret går i grunn på høyde med elvens vannspeil. Bedriften søker derfor om å benytte volumene på tilførselsledningene til forbruksstedene for kjølevann for å måle avløpsvolumet. Dette vil omfatte de største forbruksstedene av kjølevann som krystallere, kjølemaskin til oppslutning, varmeveksler til filtersyre og kaskadekondenser til vasekefilter.

Utslippsmengden på 360 m³/h er snittverdi beregnet over året. I sommerhalvåret er imidlertid volumet betydelig høyere grunnet høyere kjølebehov.

4.1 d Sprayvannsavløp

Utslippskilde

Elvevann til scrubbere ved
reaksjon i oppslutnings-
tanker.

Utslippsted

Glomma

	I dag	Søkes om
Utslippsdyp	2	2
Avløpsstrøm (m ³ /h)	110	185

	I dag	Søkes om
pH ...	6	-

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden?

Ja, beskrivelse vedlagt ☐Nei ☒

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
H ₂ SO ₄	80	-	-	40	-	-

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Døgn

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Døgn

(4) = pH i sprayvann varierer i dag med momentanverdier mellom 2,7 til 7,0. For time middel er laveste verdi registrert pH 6. For døgnbasis er laveste registrerte pH 6.

Mengde sprayvann som benyttes i dag er totalt 1000 m³/h i 25 til 35 minutters perioder i forbindelse med oppslutningsreaksjoner. Sprayvann avløpet fordeler seg i dag med 1/3 til prosessavløpet og 2/3 til sprayvannsavløpet. Bedriften ønsker å samle den totale vannmengden i dagens sprayvannsavløp og installere en ny prøvetaker. Det søkes derfor om en økning i vannmengden i sprayvannsavløpet.

- 4.2 Vil støtutslipp forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒
- 4.3 Er økotoksisitetstesting gjennomført? (se vedlegg 1) Ja, dokumentasjon vedlagt ☒ Nei ☐
- Er kjemisk karakterisering utført? (se vedlegg 1) Ja, dokumentasjon vedlagt ☒ Nei ☐
- 4.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? (se vedlegg 1) Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

4.5 Kjølevann: Utslippssted Glomma
(Ref. punkt 4.1 c)

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp	<u>2</u>	<u>2</u>	Temperaturøkning (°C)	<u>7</u>	<u>-</u>
Vannstrøm (m ³ /h)	<u>360</u>	<u>-</u>	Tilsetningskemikalier	<u>Ingen</u>	<u>-</u>

Nærmere beskrivelse av eventuelle tilsetningskemikalier: skal gis i vedlegg.

- 4.6 Vil sigevann fra deponier forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒
- 4.7 Vil forurenset grunnvann/grunn forekomme? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒
- 4.8 Resipient for utslipp til vann (unntatt sanitærvløpsvann):

Kommunalt nett ☐ Direkte til vassdrag ☒ Direkte til sjø ☐

Lokalt vassdrag Hovedvassdrag Glomma

Vannføring: min. Ca. 290 m³/s normal Ca. 700 m³/s maks. Ca. 1150 m³/s

Lokalt fjordområde Løperen Hovedfjord Hvaler og Singlefjorden

Eventuelt terskeldyp - Største dyp -

Nærmere beskrivelse av resipientforhold vedlagt? (vedlegg 1) Ja ☐ Nei ☒

Effekt av bedriftens utslipp i resipienten? Ja ☐ Nei ☒ Beskrivelse vedlagt ☒

4.9 Resipient for sanitærvløpsvann:

Kommunalt nett ☒ Direkte til resipient ☐

Resipient
Rensemetode

Mulighet for tilknytning til kommunalt nett ..

5. Utslipp til luft

(Se vedlegg 9)

5.1 Prosessavgasser:

Utslippskilde

Utslippssted

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

	I dag	Søkes om
Avgasstrøm (Nm ³ /h)		
Avgasstemperatur (°C) ..		

Er renseanlegg for prosessavgasser forutsatt i søknaden?

Ja, beskrivelse vedlagt ☒

Nei ☐

Utslippskomponenter	Mengde (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

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

5.2 Vil støtutslipp forekomme?
(Se vedlegg 1)

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:

Brenselforbruk/ kapasitet		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
7625	-	Fyrings olje no.6 0,9%S	-	SO ₂	407	-		
				NO _x	104	-		
				CO ₂	66800	-		
				Metan	3,34	-		
				NMVOC	5,15	-		

(Størrelse på bedriftens fyrkjeler er gitt i vedlegg 17)

	I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..	60	60
Utslippshøyde over tak	60	60

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: (Se vedlegg 16)

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

5.8 Er det gjennomført/planlagt tiltak mot diffuse utslipp? (vedlegg 16)

Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

5.9 Er spredningsforhold m.v. beskrevet?

(vedlegg 10) Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

5.10 Er spredningsberegninger utført?

(vedlegg 11) Ja, vedlagt ☒ Nei ☐

6. Avfall

6.1 Avfallstyper og -mengder: (Se vedlegg 12)

Avfallstype	Mengde pr. år		Disponeringsmåte	Evt. nærmere spesifisering av avfallet
	I dag	Søkes om		

6.2 Tiltak for å begrense avfallsmengdene: skal beskrives i vedlegg. (se vedlegg 1)

6.3 Benyttes avfall/biprodukter fra andre i bedriftens produksjon? (Vedlegg 1) Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

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

Medfører avfallshåndteringen/-disponeringen fare for forurensning/ulempene i omgivelsene? (vedlegg 1) Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

Er det gjennomført/planlagt tiltak for å begrense forurensningene/ulempene? (vedlegg 1) Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

7. Støy

7.1 Støykilder:

Støykilder som forårsaker ekstern støy	Varighet av støy		Støykildens karakter
	Pr. døgn	Pr. uke	
Se vedlegg 1			

7.2 Støynivå ved nærmeste bebyggelse:

Lokalitet nr. (kartref.)	Type bebyggelse	Støyemisjon, dB(A)		Målt/beregnet
		I dag	Søkes om	
Se vedlegg 1				

7.3 Forekommer naboklager?(Vedlegg 1)

Ja, beskrivelse vedlagt ☒Nei ☐

7.4 Planlagte støyreduserende tiltak m/kostnader:skal beskrives i vedlegg. (vedlegg 1)

8. Forebyggende tiltak og beredskap ved ekstraordinære utslipp

8.1 Vurdering av risiko: Se vedlegg 7

Risikoanalysen legges til grunn for tiltak vedr.
beredskap ved utslipp

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

	Ja	Nei	Tiltak
Lagringstanker	X		Oppsamlingskar rundt noen separate lagertanker
Overfylling/overløp	X		----- " -----
Lekkasjer til kjølevannsnett		X	
Lekkasjer til grunnen fra avløpsnett		X	
Gasslekkasjer		X	
Utfall av renseanlegg	X		Utfall av SO ₂ – anlegg, kjører direkte til friluft. (Egen konsesjon - 14 dager pr. år over tak)

8.3 Er det utarbeidet beredskapsplan for håndtering av ekstraordinære utslipp?
Beredskapsplan blir utarbeidet våren 2004 i forhold til foreliggende
risikoanalyse.Ja ☐Nei ☒Beredskapsplanen er:
Se årlig rapportering om
beredskap for bedriftenVedlagt ☐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 ☐

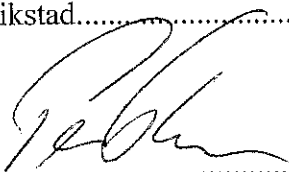
Vil bli foretatt ☐

Utkast til måleprogram: skal vedlegges.

Se vedlegg

10. Underskrift

Sted: Fredrikstad.....Dato:.....02.06.2004.....

Underskrift: 

11. Vedleggsoversikt

Nr.	Innhold	Antall sider
1	Vedleggsdokument til søknad om utslippstillatelse	7
2	Topografisk hovedkartserie – Fredrikstad 1:50.000	1
3	Transportmidler for råstoffer og produkter	1
4	Prosessbeskrivelse og flytskjema	7
5	Oversikt over insattstoffer	1
6	Betydelige miljøaspekter 2004	1
7	Risikoanalyse	8
8	Energikilder og forbruk	1
9	Utslipp til luft	1
10	Luftkvalitet i Fredrikstad miljørapport 2003/01, Fredrikstad kommune	8
11	Spredningsberegninger for SO ₂ -utslipp til luft	6
12	Avfallstyper og mengder	1
13	Støy fra Kronos Titan AS, Kildeanalyse utført av Interconsult	3
14	Kartlegging og vurdering av støy på Øra industriområde, Interconsult	8
15	Økotoksikologisk undersøkelse av avløpsvann fra Kronos Titan AS	26
16	Diffuse utslipp. Planlagte og gjennomførte tiltak	1
17	Oversikt over fyrkjeler ved Kronos Titan AS	1

Vedleggsdokument til søknad om utslippstillatelse. (Vedlegg 1)

3.1 Produkter som fremstilles

Det er ikke søkt spesifikt på produksjonsvolum for jernsulfat heptahydrat og jernsulfat monohydrat. Årsaken til dette er at det er en direkte korrelasjon mellom mengde produsert titandioksid (TiO_2) og mengde produsert jernsulfat heptahydrat.

En eventuell økning av mengde produsert jernsulfat monohydrat vil også gi en redusert mengde jernsulfat heptahydrat. Årsaken til dette er at jernsulfat heptahydrat er råstoffet for monohydrat produksjonen. Vurderinger av denne fordeling av jernsulfatproduktene gjøres fortløpende etter behov i markedet. Trolig vil jernsulfat monohydrat ta en større del av markedet i kommende år da dette produktet i større utstrekning vil bli benyttet til de-kromatisering av sement.

3.4 Er teknisk miljøanalyse gjennomført

Den tekniske miljøanalysen er gjort med grunnlag i BAT, risikoanalyser og innspill fra bedriftens avdelingsutvalg. Innspill er oppsummert i "Betydelige miljøaspekter for TAS 2004". Analysen utføres årlig. Se vedlegg 6

3.5 Energikilder/ -forbruk

Grunnlagstallene for dagens energiforbruk er gitt ut i fra dagens produksjonsvolum på 27.940 tonn TiO_2 (Referanse år 2002). Det søkes om verdier som er tilpasset gjeldende konsesjon som angir en produksjonsvolum på 30.000 tonn TiO_2 pr. år. Bedriften søker om et totalt energiforbruk uspesifisert på energikilde. Årsaken til dette er at det innenfor året kan være variasjoner i hvilken type energikilde som benyttes, og at alternative energikilder er under vurdering.

3.6 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert

Det er pr. i dag gjennomført tiltak som leveranse av varmt returvann til FREVAR som matevann og energiutnyttelse av varmtvann for forvarming av prosessvæske til inndampere. Pågående prosjekter er kartlegging og visualisering av energi og vannstrømmer i prosessanlegget og restutnyttelse av lavenergi i returvann.

3.7 Miljømessig vurdering av produksjonen.

Bedriften har i inneværende år utarbeidet BAT for prosessanlegget. Det foreligger pr. i dag ikke utkast til BAT for bransjen. Man har derfor i arbeidet hovedsaklig støttet seg til utkast til BREF for bransjen og fra nasjonale miljømyndigheter. Den utarbeidede BAT for prosessanlegget er oversendt SFT som separat dokument. Dokumentet er ikke vedlagt konsesjonssøknaden da store deler av informasjonen gitt i BAT-dokumentet fra bedriftens side ønskes behandlet fortrolig ut i fra markedsmessige grunner.

For hele anlegget er det gjennomført en risiko analyse. Hovedpunkter fra risikoanalysen som vedrører miljø følger vedlagt som vedlegg 7.

- Vurdering av nye typer energikilder

Fremtidig konvertering fra tungolje til gass vil skje under forutsetning av konkurransedyktig gasspris i forhold til olje. Konverteringskostnadene på fabrikken for alt forbruk er beregnet til 7,5 mill. kr. Bioenergi vurderes som alternativ. Utslipp for de ulike energikildene følger vedlagt som vedlegg nr 8.

4.1 Prosessavløpsvann

For pH er det oppgitt øvre og nedre momentanverdi i prosessavløpet.. Bedriften ser nå på muligheter for utjamning av momentanverdier.

Tallene i tabellen angitt under "gjennomsnittlig" er fra bedriftens side ment å tolkes som utslipp pr. døgn midlet over et år.

Utslippskomponenter.

For utslippskomponentene listet i skjema 4.1 a under rubrikk "søkes om" er samtlige utslippskilder til vann inkorporert. Dvs. tallene angir totalt utslipp fra prosessavløp, kjølevannsavløp, avløp fra SO₂-renseanlegg og svovelsyrebidrag fra scrubber til oppslutning. For H₂SO₄ søkes det om forlengelse av eksisterende konsesjonsgrense for døgnutslipp. På årsbasis søkes det på et nivå som er 20% lavere en dagens konsesjonsgrense.

Av analysemessige grunner søkes det om utslipp beregnet som TiO₂. I eksisterende konsesjon er utslippet beregnet som Ti. De angitte verdier i tabellen er omregnet fra Ti til TiO₂.

For TiO₂ søkes det forlengelse av eksisterende konsesjonsgrense for døgnutslipp. På årsbasis søkes det om et nytt nivå som ligger 57% lavere en gjeldende konsesjons døgn grense.

Av analysemessige grunner søkes det om utslipp beregnet som FeSO₄. I eksisterende konsesjon er utslippet beregnet som Fe. De angitte verdier i tabellen er omregnet fra Fe til FeSO₄.

For FeSO₄ søkes det forlengelse av eksisterende konsesjonsgrense for døgnutslipp. På årsbasis søkes det på et nivå som er 23% lavere en dagens konsesjonsgrense.

For Cr søkes det om utslippsgrense på samme nivå som eksisterende konsesjon.

Midlingstiden er imidlertid i ny søknad redusert fra uke snitt til døgn snitt.

For Cu søkes det om utslippsgrense på samme nivå som eksisterende konsesjon.

Midlingstiden er imidlertid i ny søknad redusert fra uke snitt til døgn snitt.

For Zn søkes det om utslippsgrense på samme nivå som eksisterende konsesjon.

Midlingstiden er imidlertid i ny søknad redusert fra uke snitt til døgn snitt

Det er ikke angitt grense for utslipp av Pb i den eksisterende konsesjonen. Deteksjonsgrensen for dagens analysemetode av Pb er 10 ug/l. De fleste måling fra prosessavløpet ligger under eller på deteksjonsgrensen. Døgnutslippet er derfor et estimat ut i fra analysene.

Det er ikke angitt grense for utslipp av Cd i den eksisterende konsesjonen. Deteksjonsgrensen for dagens analysemetode av Cd er 1 ug/l. De fleste måling fra hovedavløpet ligger under eller på deteksjonsgrensen. Døgnutslippet er derfor et estimat ut i fra analysene.

Det er ikke angitt grense for utslipp av Hg i den eksisterende konsesjonen. Deteksjonsgrensen for dagens analysemetode av Hg er 0,1 ug/l.

Analyser av Pb, Cd og Hg utføres i dag av eksternt laboratorium med basis i månedsblandeprøver fra bedriften. Siden analyse på Pb og Cd ligger på eller nært ned mot analysenøyaktighet på disse utslippskomponentene vil bedriften foreslå at det i stedet for konkrete utslippsgrenser heller etableres ett kontrollprogram. Bedriftens forslag til kontrollprogrammet vil være:

1. Kartlegging av komponentene i råvarer, produkter og avløpstrømmer.
2. Ut i fra resultatene under punkt 1, etablere kontrollprogram for analyse/beregning av utslippskomponentene.

Utslippspunkter er angitt på kart (vedlegg 2) og i prosessbeskrivelse (vedlegg 4).

Bedriften har gjennom 2003 og 2004 arbeidet med å kartlegge kvikksølvinnholdet i prosessstrømer, avløpstrømer og råvarer. I innledende fase var fokus rettet mot prøvepreparering og analysenøyaktighet fordi konsentrasjonene ligger nær deteksjonsgrensen. Månedsblandep prøver av avløpet er analysert ved de forbedrede metodene, men det gjenstår enda prøvetakings- og analysearbeid før bedriften har full oversikt over materialbalansen for kvikksølv. Vi kjøper nå inn en kontinuerlig prøvetager for å ta prøver av sprayvannet fra oppslutningsreaksjonen. Reaksjonen varer ca. 10 minutter og går 6 ganger i døgnet. Vi har nylig fått indikasjoner på at det drives av kvikksølv under oppslutningsreaksjonen. Vi har klarlagt at svovelsyren er viktigste kilde til kvikksølv inn til bedriften og vi har intensivert arbeide med å skaffe spesialsyre med kvikksølv lavere enn 0,1 ppm. Det er imidlertid begrenset tilgang på denne spesialsyren. I søknaden tas det høyde for at all kvikksølv i svovelsyren kan ende i avløp og det søkes derfor om et årlig utslipp på 12 kg. Vi forutsetter imidlertid at det skal være mulig å få kvikksølvinnholdet i svovelsyren ned på et lavere nivå når vi får tilgang til spesialsyre.

4.3 Er økotoksisitetstesting og kjemisk karakterisering gjennomført ?

Vurdering av foretatt i følgende NIVA-rapporter:

- NIVA: Overvåking av vannkvalitet og bunnsedimenter i nedre Glomma (Greåker – Løperen). Datarapport 1986-87. Biologiske effekter av utslipp registrert i felt og ved eksperimenter. Oppsummering.
- NIVA: Effekter av tynnsyreutslipp på blåskjell (1988)
- NIVA: Effekter av tynnsyre på gruntvannsorganismer (1989)

Rapportene følger ikke vedlagt, men kan oversendes av bedriften dersom SFT ønsker det.

Underlag på kjemisk karakterisering er delvis gitt i under punkt 4.1. Ytterligere redegjørelse er også gitt i bedriftens BAT som er oversendt SFT separat.

NIVA har også våren 2004 utarbeidet en egen rapport på basis av analyse data og økotoksikologiske undersøkelser. Rapporten følger vedlagt som vedlegg 15

4.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert ?

Ref. teknisk miljøanalyse under punkt 3.4. Med basis i bedriftens gjennomgang av BAT for produksjonsanlegget er følgende punkter vurdert som et forbedringspotensiale.

- Filtrering av kjølevann på scrubber/kjøletårn etter glødvner for rensing av Titandioksid og titanhydroksid.

Kostnadsestimat : Prosjektkostnad	: 5.600.000 NOK
Driftskostnad	: 90.000 NOK/år

- Behandling av filterkake fra filterpresse for å redusere utslipp av tremel.

Kostnadsestimat : Prosjektkostnad	: 450.000 NOK
Drift/deponikostnad	: 125.000 NOK/år

- Oppsamling/resirkulere vaskevann fra spyling av planfiltre og sentrifuger.

Kostnadsestimat : Prosjektkostnad	: 457.000 NOK
-----------------------------------	---------------

Bedriften vil gjøre oppmerksom på at tallene over er grovkalkyler og at kostnadsrammene kan endre seg vesentlig ved forprosjektering av prosjektene.

4.7 Vil forurenset grunnvann/grunn forekomme?

Avrenning fra jernsulfatlager ledes til tynnnsyretanker. Resterende overflatevann ledes til kjølevannsavløpet. Bedriftsområdet er en gammel kommunal fyllplass.

4.8 Resipient for utslipp til vann

Det er ikke vedlagt nærmere beskrivelse av resipientforhold eller effekt av bedriftens utslipp til resipient. Dette er imidlertid beskrevet i NIVA-rapporter listet under punkt 4.3.

5.1 Utslipp til luft

Eget oppsett er gitt i vedlegg 9 siden utslippskildene er fordelt på flere skorsteiner.

I søknaden er det forutsatt bruk av elektrofilter og SO₂-renseanlegg for Glødvner og støvfiltre på de resterende punktene.

Retningslinjer for harmonisering av utslipp fra titandioksid industrien vedrørende bla. utslipp av SO₂ og støv er gitt i EU-direktiv. 92/112/EEC av 15. desember 1992.

Det er her satt en øvre grense for utslipp av 10 kg SO₂ pr. tonn produsert titandioksid relatert til utslippspunktene oppslutning og glødvner.

For utslipp av støv er det satt en øvre grense på 50 mg/Nm³ for hoved utslippskildene. For øvrige utslippspunkter er det satt en øvre grense på 150 mg/Nm³. Bedriften vil spesielt påpeke at støvutslipp fra produksjonsstegene ilmenittmølle og granulator, der fuktig avgas filtreres i posefilterhus, vil være krevende å redusere.

Lavere grenser for utslipp vil kreve tettere filterposer eller/og en økning av tilgjengelig filterareal. Tettere filterposer vil gi et større trykkfall over filteret, og dermed føre til en ekstra belastning på prosessen. Alternativt må nye filterhus installeres for å øke filterarealet, noe som vil kreve store investeringer. Bedriften søker derfor om å opprettholde dagens grenser på 50 mg/Nm³ på disse to utslippspunktene, som også er i overensstemmelse med EU direktiv 92/112/EEC.

5.2 Vil støvutslipp forekomme

For oppslutningstrinnet er det montert sprayvanns scrubber. Avgassstrømmen er i dette tilfelle diskontinuerlig og vil gå til skorstein under reaksjonsforløpet.

Ved utkobling av SO₂-renseanlegg vil man ha forhøyede verdier av SO₂-utslipp. Årsaker til utkobling er normalt for rutinemessig rengjøring av inntaksbasseng, skifte av inntakspumpe og rengjøring av spredningsdyse. Det er og innebygd en sikkerhet mot unormale driftsbetingelser i glødvnenes avgassystem der avgassen automatisk ledes utenom SO₂-renseanlegget til egen skorstein dersom det skulle oppstå feil.

5.3 Er kjemisk karakterisering gjennomført

Se vedlegg 9. Et mer detaljert underlag er også beskrevet i BAT som er oversendt SFT separat.

5.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert?

Ref. bruk av alternative energikilder punkt 3.6

- Scrubbing av avgass fra fyrhus

Avgassene fra anlegget / fyrkjelene går i dag urensset til friluft gjennom en skorstein med høyde 60 meter over bakken. Det er vurdert scrubberanlegg (med natronlut) for rensing av røkgassen.

I et eventuelt scrubber anlegg føres røkgassen fra fyrhus inn i en scrubber etter utløp av kjel eller economizer. I scrubberen reduseres temperaturen på røkgassen til 25 – 40 °C.

Røkgassen renses i scrubberen for svovel, støv og noe nitrogen før gassen slippes til friluft.

Når røykgassen avkjøles, overføres energi fra røykgass og fra vanndamp som kondenserer til scrubbervannet. Denne energien tas ut av scrubbervannet i en varmeveksler og kan benyttes til oppvarming av ventilasjonsluft, forbruksvann, forbrenningsluft eller matevann.

Overskudd av vann som kondenserer føres via en slamseparator til en slamtank. I slamtanken skilles slam fra vannet før vannet går i overløp. Overløp fra tanken kan føres til kloakk. Slamtanken tømmes etter behov med slamsuger.

Ved korrekt pH vil utskillingsgraden for SO₂ være over 95 %. Investering i røykgassrensaneanlegg for fyrhuset vil ligge i størrelsesorden 10 mill. NOK. Etablering av anlegget må eventuelt vurderes i sammenheng med videre arbeide m.h.t. andre energikilder.

5.5 Avgasser fra anlegg for energiproduksjon

Utslippstallene oppgitt i tabellen er beregnet ut ifra faktorer oppgitt i veiledning til bedriftens egenrapport. Tall for all energiproduksjon ved bedriften er gitt under punkt 3.5. Det er her fra bedriften side søkt om et totalt energiforbruk.

5.9 Er spredningsforhold mv. beskrevet.

Bedriften har gitt Fredrikstad kommune tallunderlag for utslipp til luft. Tallmaterialet er sammen med andre innsamlede utslippsdata i kommunen blitt behandlet videre. Utdrag fra rapporten følger vedlagt som vedlegg 10.

5.10 Er spredningsberegninger utført

I forbindelse med oppstart av nytt SO₂-rensaneanlegg i 1997 ble det utført spredningsberegninger for utslipp av SO₂. Se vedlegg 11. På grunnlag av spredningsberegningen ble en skorsteinshøyde på 50 meter valg.

6.1 Avfallstyper og mengder

Vedlagt ligger en oversikt over levert spesialavfall og næringsavfall (snitt for 2001 og 2002). Dette er avfallstyper som med varierende mengde går igjen hvert år.

Mindre mengder spesialavfall som malingsrester, tynner, lab.kjemikalier er ikke tatt med da dette er relativt små mengder og varierer fra år til år.

Det er ikke fra bedriftens side søkt om grenser for levering av avfall/farlig avfall.

Hovedmengde av avfall som leveres fra bedriften er tynnsyre og slam som nøytraliseres og deponeres på NOAH's anlegg på Langøya. Denne aktiviteten er regulert av en egen konsesjon gitt til NOAH Langøya av SFT.

6.2 Tiltak for å begrense avfallsmengdene

Farlig avfall

Uorganiske kjemikalier forsøkes så langt som mulig å gjenbrukes i produksjon. Dette vil komme fra rengjøring av tanker og uorganiske labkjemikalier.

Lagertanker rengjøres p.g.a. uløst materiale som ikke kan returneres til produksjon. Dette er surt og leveres som farlig avfall.

Tynnsyre brukes i dag som oppfyllingssyre og startsyre på oppslutningstrinnet for å minske mengde levert til deponi på Langøya.

Organisk farlig avfall som spillolje, tynner og lignende blir ikke gjenbrukt.

Så langt som mulig forsøkes og ha så ren fraksjon som mulig for eventuell refusjon.

Næringsavfall

Bedriften kildesorterer næringsavfall og jobber kontinuerlig for å forbedre sorteringsgraden. Av næringsavfall gjenbrukes paller ved pakking av ferrogranul. Overskytende paller leveres til materialgjenvinning. Et mindre antall storsekker gjenbrukes for pakking av UTC. Hoveddelen av næringsavfall kommer fra råstoffemballasje eller fra pakket pigment som returneres til produksjon.

Mulige avfallsminimerende tiltak

- Øke sorteringsgraden for levering til materialgjenvinning.
- Mindre avfall fra emballasje eller bulkleveranser.

6.3 Benyttes avfall/ biprodukter fra andre i bedriftens produksjon.

For reduksjon i oppslutningstrinnet brukes returjern. Dette er sortert skrapjern som kjøpes inn fra ekstern leverandør.

Deler av bedriftens energiforbruk leveres som damp fra søppelforbrenningsanlegget FREVAR.

6.4 B Medfører avfallshåndteringen eller disponeringen fare for forurensning eller ulempe for omgivelsene?

Tynnysyre og slam skipes med kjemikalie lekter fra bedriften til NOAH's anlegg på Langøya ved Holmestrand. Et totalt havari av kjemikalie lekteren vil kunne gi utslipp av 1500 m³ med ca. 20% svovelsyre.

6.4 C Er det gjennomført eller planlagt tiltak for å begrense forurensningene eller ulempene ?

Ved konstruksjonen av lekteren ble det tatt hensyn til at man ville minimalisere farene for utslipp. Tank anlegg for kjemikalier er derfor montert oppe på lekterens dekk og skroget består kun av tørrtanker. Det er i tillegg bygd bakk og popp på lekteren for å stabilisere lekteren ved en eventuell påkjørsel/grunnstøtning der tørrtanker fylles med vann. Videre ble tankanleggene for tynnysyre og slam seksjonert.

Punkt 7 Støy

7.1 Støykilder

De fleste støykildene befinner seg inne i bedriftens bygningsmasse. Ved de siste målingene har man derfor benyttet en kombinasjon av fasademålinger og dirkede målinger på støykilder utendørs. De største bidragsyterne blant punkt kildene er listet på side 3 i rapport datert 24.09.2003 fra Interconsult. (Se vedlegg 13)

7.2 Støynivå nærmeste bebyggelse

Støynivå beregnet ved nærmeste industribygg.

55-60 dBA

Støynivå beregnet ved nærmeste bolig.

40-45 dBA

Utdrag fra rapport "Kartlegging og vurdering av støy på Øra Industriområde. Kronos Titan AS." følger vedlagt (vedlegg 14).

7.3 Forekommer naboklager ?

I løpet av de tre siste årene har bedriften mottatt følgende naboklager på støy.

18.01.2002 Klage fra nærmeste nabobedrift på støy fra sikkerhetsventil på dampnettet.

21.01.2002 Naboklage fra Kråkerøy på akustisk alarm på lekter ved kai. Alarm startet på natten grunnet feilfunksjon på nivåmåling i lagertank.

7.4 Planlagte støyreduserende tiltak m/kostnader

Bedriften vil følge opp de tiltak som er foreslått i rapport datert 24.09.2003 fra Interconsult. Kostnader for disse tiltakene er beregnet til:

- Støyisolering og lyddemper til silovifte

Kostnadsestimat : 150.000 NOK

- Støyisolering av kompressor hus rootsblower og lyddemper på friluftsrør.

Kostnadsestimat : 200.000 NOK

Bedriften vil gjøre oppmerksom på at tallene over er grovkalkyler og at kostnadsrammene kan endre seg vesentlig ved forprosjektering av prosjektene.

Reidar legge ut skemaden på
www.sft.no.

KUNNGJØRING

Revidering av utslippstillatelse for Kronos Titan AS på Øra i Fredrikstad kommune

SFT skal revidere eksisterende utslippstillatelse for Kronos Titan. Ved vurdering av hvilke krav som skal stilles vil SFT ta utgangspunkt i opplysninger fra bedriften datert 2.6.2004 og redegjørelse fra bedriften om bruk av best tilgjengelige teknikker (BAT).

Bedriften planlegger ingen vesentlige produksjonsendringer.

Bedriften har utslipp til Glomma av avløpsvann fra prosessen, fra vasking av avgasser fra oppslutning og SO₂-rensing, og av kjølevann. Utslipp fra prosessen (sort del) inneholder svovelsyre, titandioksid, jernsulfat og hovedsakelig små til moderate mengder tungmetaller, herunder inntil 12 kg kvikksølv per år. Undersøkelser gjennomført av NIVA tyder på at utslippene har liten til moderat effekt i resipienten.

Bedriften har utslipp til luft av CO₂ og NO_x fra produksjon av damp og fra direkte fyring i prosesslinjen (ilmenittmølle, granulator og glødevner).

Hovedmengde avfall fra virksomheten er tynnsyre og slam, som skipes med kjemikalie leker til NOAHs anlegg på Langøya for nøytralisering og deponering. Disponering av avfallet reguleres av egen konsesjon gitt til NOAH Langøya.

Det er gjennomført en kartlegging av støy fra industrien på Øra. Beregninger viser at Kronos Titan tilfredsstiller gjeldende retningslinje på dagtid og kveld, men ikke om natten. Vesentlige kilder til støy er identifisert.

Søknadsdokumentene er lagt ut til offentlig innsyn ved Fredrikstad kommune Rådhuset, Servicetorget, Nygaardsgt. 16 og på www.sft.no.

Uttalelse til søknad om utslippstillatelse må sendes skriftlig til Statens forurensningstilsyn (SFT), Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo, innen 4 uker.

Fra: Kirsti Torbjørnson
Sendt: 28. september 2004 12:46
Til: Ingegerd Aanonsen; Gunn Sørmo
Kopi: Anne Elisabeth Arnulf; Anne-Grethe Kolstad; Julie Danbolt Ajer
Emne: Hydro Polymers - saltsyreutslippet

Hei

Viser til tidligere møte om saltsyreutslippet fra Polymers. Så vidt jeg husker avventer vi en rapport fra hydro 1.10.04, før vi tar stilling til vår videre håndtering av saken.

Nå har vi fått saken som en **uttalelsessak** fra politiet, og det er derofr naturlig å samordne behandlingen. Vanlig prosedyre er da at NJU sender uttalelsessaken til fagseksjon for vurdering, og så går det en uttalelse fra NJU til politiet. Politisaken ligger i Ephorte, og der er det et kort brev med anmodning om uttalelse, og anmeldelsesskjema, samt politiets rapport fra åstedet. Dette ligger i ephorte på sak nr. **2004/1033**. Politirapporten ligger som vedlegg.

Overfor politiet skal vi ta stilling til om utslippet er straffbart, dvs om det er *ulovlig* (hva er utslippkravene), om bedriften har opptrådt *uaktsomt*, og *miljøvirkningene* av utslippet - betydelig eller ubetydelig. Det er naturlig at vi i samme brev gir uttrykk for om vi evt vil anmelde forholdet eller ikke, dersom det er viktig å markere at vi anmelder.

Jeg ber om tilbakemelding/vurdering fra fag/kontroll-seksjon på

- hva er utslippskravene, med referanse i tillatelsen,
- en vurdering av om utslippet var ulovlig - kravene er vel ikke helt skarpt trukket her - hva er normalt i en slik situasjon
- kunne bedriften ha gjort tiltak for å redusere ulempene, enten på forhånd eller underveis i prosessen - var det evt uaktsomt av dem at de ikke gjorde det, (ikke etterpåklokskap - hva burde de ha tenkt over på forhånd) og til slutt
- en vurdering av miljøvirkningene av utslippet.

I henhold til prosedyrene for uttalelsessaker skal fag/kontrollseksjon gi tilbakemelding til NJU innen tre uker. Jeg ber derfor om tilbakemelding innen **19. oktober**.

Hilsen Kirsti

Kronos Titan AS benytter hovedsakelig båttransport og biltransport til inngående og utgående transport av råvarer og ferdigprodukter. Der hvor det er praktisk og økonomisk forsvarlig foretrekkes båttransport.

Inngående råvarer tilsvarer ca 216.000 ton.
Av dette kommer ca 90% med båtleveranser,
og resterende 10% med lastebil.

Innkjøpt TiO_2 utgjør ca 3.000 tonn, av dette har ca. 85% ankommet med båt, og resterende 15% med billeveranser.

Vi anslår innkommende produksjonsutstyr, reservedeler og forbruksutstyr til å utgjøre ca 1.500 ton per år. Dette kommer alt vesentlig med bil.

Ferdigprodukter gjelder både for jernsulfatprodukter og titandioksyd.
Totalt sett utgjør dette ca. 135.000 ton.
Ca. 66% transporteres med bil, og 34% med båt.

- PROSESSBESKRIVELSE

1. NEDMALING AV ILMENITT

Den første operasjonen er en kombinert nedmaling og tørking av ilmenitten i et integrert kulemølleanlegg, som foruten kulemølle består av syklon, støvfilter, sirkulasjonsvifte og brenneranlegg. Mottatt ilmenitt er grovkornet og må knuses ned til en bestemt finhet for å oppnå de beste betingelser for en vellykket reaksjon mellom ilmenitt og svovelsyre senere i prosessen. I sykklonen skilles det ferdig nedmalte ilmenittpulver fra varme forbrenningsgasser. Det er sirkulasjonsviften som sørger for gasstransporten i systemet inkl. retur av varm forbrenningsgass tilbake til mølla. Varmen utnyttes på den måten om igjen, noe som gir mindre forbruk av olje. Forbrenningsgass og avdrevet fuktighet går til luft etter å ha passert støvfiltert

2. OPPSLUTNING

Reaksjonen mellom svovelsyre, vann og ilmenitt til Ti- og Fe-sulfater kalles for oppslutning. Reaksjonen i oppslutningstanken mellom svovelsyre og ilmenitt startes ved å tilsette vann. I praksis startes reaksjonen med en fortynnet svovelsyre. Noe av svovelsyren fra MOFI-trinnet blir på denne måten resirkulert tilbake i prosessen. Under selve reaksjonen ledes avgassen til skortstein via en scrubber. Denne sørger for å opprettholde trykket i oppslutningstanken å hindrer at avkast fra reaksjonsmassen går til skorstein.

Etter reaksjonen får man en fast sulfatkake. Deler av jernet i sulfatkaken foreligger som treverdige jern, og må reduseres til toverdige for at man senere i prosessen skal kunne skille jernet fra titanhydroksidet. Dette gjøres ved at man igjen benytter fortynnet svovelsyre fra MOFI-trinnet til å fortynne sulfatkaken og ved at man tilsetter returjern for å redusere alt jern til toverdige. Kontroll av reduksjonsforløpet foretas løpende med analyser. Etter fullført reduksjon pumpes løsningen til klaretankene.

3. KLARING

All ilmenitten løses ikke fullstendig i svovelsyren. Løsningen som pumpes til klaretankene inneholder noe fast stoff (uløste bergarter) som ikke har reagert med svovelsyre under oppslutningen. Det ureagert materiale fjernes i tre klaretanker.

Løsningen tilsettes et flokuleringsmiddel og faststoffet i løsningen vil synke til bunnen av karet. Det øvre skiktet av løsningen pumpes videre i prosessen, mens bunnfallet pumpes til videre behandling i en membranpresse (slampresse).

4. SLAMFILTRERING

Bunnfallet fra klaretankene filtreres og vaskes i en membranpresse. Filtratet fra denne pressen returneres tilbake til klaretankene og behandles videre med produktstømmen. Filterkaken fra slamfiltreringen sendes til NOAH's anlegg på Langøya utenfor Holmestrand. Der nøytraliseres filterkaken med brendt kalk før den deponeres i et av øyas kratre.

5. KRYSTALLISERING

I prosessvæsken foreligger alle metaller som metallsulfatløsninger. For å kunne filtrere fra deler av jernsulfatet må man derfor sørge for at jernsulfatet foreligger i krystallinsk form. Dette gjøres i vakuum krystallere der man benytter vakuumpumper og dampejektorer for å senke trykk og temperatur. Prosessen har et stort kjølevannsbegreb siden den drivende

temperaturdifferanse for avdamping fra løsningen og kondensering av damp er svært lav ved lavt trykk. Kjølevann til denne delen av prosessen tas fra Glomma.

6. PLANFILTRERING

Planfiltrene benyttes til å separere jernsulfatet fra den resterende prosessvæsken. Jernsulfatet (som jernsulfat heptahydrat) blir liggende på toppen av filterduken mens resterende prosessvæske filtreres igjennom duken ved hjelp av vakuum. Jernsulfatet vaskes med vann motstrøm d.v.s. at det reneste sulfatet på siste seksjon før avskraping, vaskes med rent byvann. Filtrat fra vasking av jernsulfaten føres motstrøms til matetank for prosessvæsken. Før jernsulfatet går til lager som produkt blir det avvannet i sentrifuger.

Jernsulfat heptahydrat benyttes i dag hovedsakelig som fellingsmiddel for rensing av kommunalt avløpsvann. Etter felling i renseanleggene blir jernsulfaten en del av jordforbedringsmidler som leveres fra renseanleggene.

En liten andel av jernsulfatet heptahydratet blir også behandlet videre i en fluidised bed reaktor til jernsulfat monohydrat.

PRESSFILTRERING

Prosessvæsken som er filtrert ut på planfiltrene behandles nå videre i en kammerpresse. Kammer pressens belegges med en "pre-coating" av tremasse før det settes i drift. Under filtrering vil eventuelle urenheter i prosessvæsken bli sittende igjen som filterkake i pressen.

8. INNDAMPING

For å oppnå rette betingelser for felling av titansulfat til titanhydroksid må man justere konsentrasjonen av prosessvæsken. Dette gjøres i vakuuminndampere. Kondensasjonen av væsken fra inndampingen gjøres ved hjelp av resirkulert kondensvann fra krystallere og ellevann. Før prosessvæsken ledes til inndamperen blir den også forvarmet ved hjelp av varmt vann fra etterbehandlingsavdelingen.

9. FELLING

På fellingstrinnet reagerer titansulfatet til titanhydroksid. Selve reaksjonen foregår ved at man tilsetter en kimdanner med titanhydrat struktur og tilfører damp. Biprodukt av reaksjonen blir fortynnet svovelsyre. Prosesslut som blir pumpet til fellingstankene blir forvarmet i en varmeveksler av prosessvæske med ferdig felt titanhydroksid som blir pumpet ut av fellingstankene.

10. VASKING PÅ MOFI 1

Moore-filteret, forkortet MOFI, er en type bladfilter. Bladfilteren er koblet til et vakuum-system over de såkalte utskillerne. Titanhydroksidet i prosessvæsken vil under filtrering sette seg på filterdukene som en filterkake. Resterende prosessvæske vil gå gjennom filterduken som filtratet. Filtratet består i hovedsak av fortynnet svovelsyre og jernsulfat i løsning samt enkelte andre metaller løst som metallsulfater. Alt filtratet fra oppsug av prosessvæsken ledes til "tynnsyre lagertank". Tynnsyren skipes videre til NOHA's anlegg på Langøya utenfor Holmestrand der det nøytraliseres ved hjelp av kalkstein og brendt kalk, før det deponeres i et av kalksteinsbruddene på øya. Etter at filterkaken er sugd på filterbladene er det imidlertid behov for ytterligere rengjøring av filterkaken. Dette gjøres i egne vaskekar der man benytter filtratet fra MOFI 2 som vaskevann. Filtratet fra denne prosesse styres av en

ledningsevne måler og fordeles til tynnsyretanker, og til resirkulering tilbake til oppslutningssteget. Unders siste del av filtreringen ledes filtratet til effluent.

Etter ferdig vask av filterkaken spyles filterkaken ned med vann og pumpes videre til bleke trinnet.

11. **BLEKING**

I bleke trinnet finner det sted en reduksjon. Reduksjonsmiddel i blekingen er hydrogen som dannes ved å blande aluminium med svovelsyre. Resultatet er at metaller som vil gi missfarging på ferdigpigmentet overføres i en vannløselig form og på denne måten lettere skilles fra det faste titanhydroksidet. På bleke trinnet tilsettes det også en kimdanner som sørger for at titanhydroksidet under glødeprosessen danner rutil struktur.

12. **MOFI 2**

MOFI 2 fungerer etter samme prinsipp som på MOFI 1. Titanhydroksidet suges på filterplatene som en filterkake og resterende prosessvæske passerer gjennom filterduken som filtrat. Etter påsug av filterkake vaskes filterkaken i separate vaskekar. De restmetallene som er gjort vannløslige i bleke trinnet vil bli vasket ut med filtratet. Vaskevannet som benyttes i vaskekarene på MOFI 2 er i hovedsak overskuddsvann fra etterbehandlingsavdelingen. Filtratet fra MOFI 2 benyttes i hovedsak som vaskevann på MOFI 1.

13. **GLØDOVNER**

Før prosessvæsken med bleket titanhydroksid leds inn på glødovnene tilsettes det små mengder med kjemikalier for å stabilisere glødingen og prosessvæsken avvannes i en filterpresse. Avvanningen gjøres for å redusere energiforbruket på glødovnene til fordampning av væske.

I første del av glødovnene drives restfuktighet av fra massen. Deretter reagerer titanhydroksidet kjemisk til titandioksid. Prosessen drives ved hjelp av varme som levers fra oljebrenner som er montert ved utløpet av glødovnene. Avgassen fra glødovnene inneholder en del svovel fra prosessen og fra forbrenningen av olje. Avgassen renses derfor i kjøletårn/scrubber, elektrofiltere og i et SO₂-renseanlegg før avgassen går til skorstein. I elektrofilteret fjerner man SO₃ og svovelsyre blir dannet. Denne svovelsyren resirkuleres tilbake i prosessen og benyttes på bleke trinnet.

14. RAYMONDMØLLER

Etter at titandioksidet kommer ut av glødoavnene er det behov for nedmaling av pigmentet. Første steg i denne prosessen gjøres i pendelmøller. Selve malearbeidet gjøres ved at pigmentet blir knust mellom en malering og pendlene i møllen. Transporten av pigmentet gjøres ved hjelp av omluftsvifter. Viften transporterer pigmentet fra møllen til en sykklon der mesteparten av pigmentet skilles ut. Luftmengden inn på sykklonen returneres i hovedsak tilbake til pendelmøllen. Overskuddsluft i systemet transporteres til et eget støvfilter der pigmentet skilles ut og returneres til prosessen. Etter rensing i støvfilter slippes overskuddsluft over tak.

15. REPULPING OG SANDMØLLER

Etter nedmaling repulpes pigmentet i returvann fra dampmøllesystemet. Her tilsettes det også dispergeringsmiddel for å kontrollere viskositeten på slurrien. Avhengig av bruksområdet til pigmentet som produseres pumpes slurrien via sandmøller til behandlingstanker eller direkte til behandlingstanker.

I sandmøllene er det finkornet sand som settes i bevegelse ved hjelp av en rører. Sandkornenes kraftpåvirkning mot pigmentpartiklene i slurrien som pumpes inn i sandmøllene, fører til at man får en ytterligere reduksjon av partikkelstørrelsen på titandioksid pigmentet.

16. BEHANDLINGSTANKER

I behandlingstankene tilsettes det kjemikalier til pigment slurrien. Dosering av mengde og type kjemikalier varierer avhengig av hvilke egenskaper man ønsker på det ferdige produktet. I hovedsak tilsettes kjemikaliene for å endre optiske egenskaper eller forbedre pigmentets stabilitet mot UV-påvirkning (værbestandighet).

Under behandlingen benyttes fastsatte prosedyrer for å felle kjemikaliene på titandioksid partiklene.

17. VASKING/AVVANNING OG TØRKING

Fra behandlingstankene pumpes ferdig behandlet slurry til vasking og avvanning. Dette gjøres på to roterende vakuumsfiltere. Det første filteret har til oppgave å fjerne natriumsalter, vesentlig som natriumsulfat fra etterbehandlingen. For å få best mulig effekt av denne filtreringen blir filterkaken vasket med vaskevann. Vaskevannet som benyttes på filteret er returvann fra dampmølle systemet.

Avvanningsfilteret fjerner det meste av vannet før påmating til beltetørken. Filtratet fra filterne ledes til en fortykker der eventuelle pigmentrester setles ut. Dette pigmentet returneres tilbake til behandlingstanker.

18. BELTETØRKE

I beltetørken benytter man varmevekslere som er varmet med damp, og vifter for å tørke pigmentet. Pigmentet blir transportert gjennom tørken på ristplater der varm luft passerer gjennom og driver av fuktigheten fra pigmentet. Den kondenserte dampen fra tørka ledes til tank og selges som matevann til FREVAR (kommunalt forbrenningsanlegg.).

19. **DAMPMØLLER**

I det siste maletrinnet benytter man overhetet damp for å male ned pigmentet. Pigmentet føres inn i møllesystemet via et innjekt system som drives av overhetet damp. I selve møllene tilføres det også damp for å redusere pigmentets partikkelstørrelse ytterligere. Blandingen av nedmalt pigment og overhetet damp ledes vider til en syklon. Her skilles det meste av pigmentet ut. Finfraksjonen av pigmentet vil imidlertid følge med den overhetede dampen videre til et støvfilter. I dette filteret skiller man ut finfraksjonen av pigmentet før dampen kondenseres ned i etterfølgende varmevekslere. Pigmentet fra syklon og støvfilter ledes til pakkeriet.

Den kondenserte dampen ledes til en egen tank hvor man distribuerer vannet videre til repulping av pigment og til vaske og avvanningsfilter.

Vannet som varmes opp samles i en egen tank og distribueres videre til eget fyrhus, som vaskevann til MOFI eller som matevann til FREVAR .

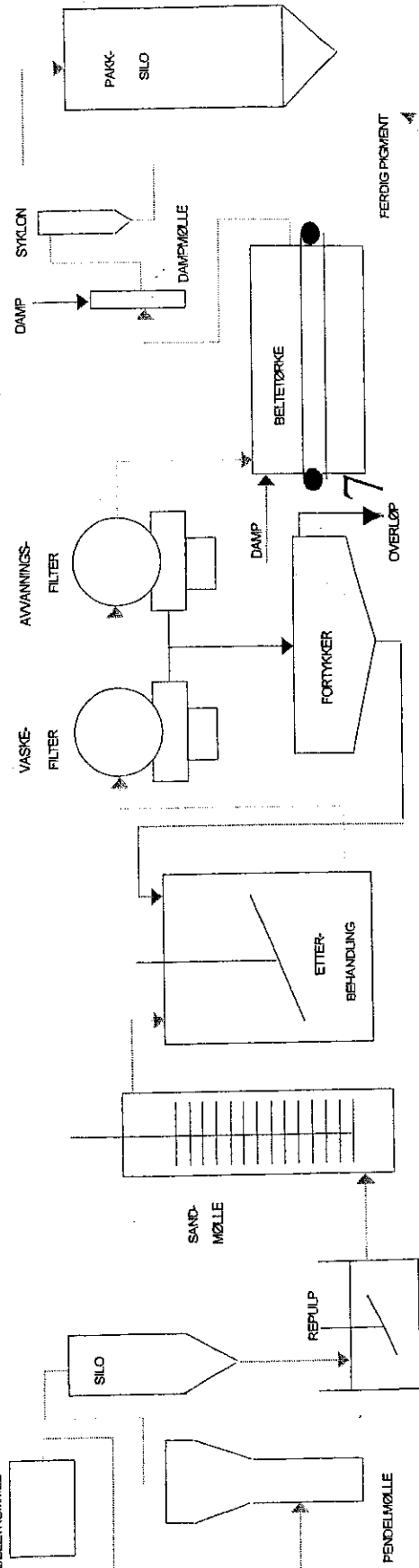
Støving fra matesystem til dampmøller og transportsystem etter beltetørke ledes til to støvfiltere. Pigmentet skilles her ut og returneres til produksjon før overskuddsluft slippes til skortein.

20. **PAKKERI**

Etter dampmøllesystemet blåses pigmentet til pakksilo. Utpakk foregår på helautomatisk linje for papirsekk opp til 25 kg, eller på halvautomatisert anlegg for storsekk opp til 1000 kg.

Avtrekk fra pakkmaskiner ledes til samme støvfilter som for dampmøllenes matesystem.

For bulkleveranser til bil er de satt opp et eget anlegg der storsekk tømmes til en separat bulksilo.



Utslipppunkter markert på prosessflytskjema.

Punkt	Utstyr	Kilde
1	Oppslutning	Scrubbervann fra skorstein under reaksjon.
2	Krystallere	Kjølevann fra kondensere
3	Pressfilter	Rengjøring av kammerpresse
4	Inndamper	Kjølevann fra kondenser
5	MOFI	Filtrat fra oppsug og vask MOFI 1 Overløp filtrattank MOFI 2
6	Glødvner	Kjølevann fra kjøletårn 1 og 2 glødown 1 Kjølevann fra Scrubber til glødown 2
7	Fortykker	Overløp fortykker. Filtrat fra vaske- og avvanningsfilter.

Utslipp som pakkboksvann til pumper, røreverk, vann til vannrings vakuumpumper og enkel rengjøring er ikke tegnet inn på flytskjema.
Totaloversikt for samtlige utslippspunkter ved bedriften er tidligere oversendt SFT.

Vedlegg 5

Komponent	Årlig forbruk	Enhet
Svovelsyre	103471	tonn
Ilmenitt	71652	tonn
6. Olje	15037	tonn
Returjern	4363	tonn
Vannglass	3565	tonn
Natronlut	2486	tonn
Aluminiumhydroksid	1848	tonn
Saltsyre	1129	tonn
Kalilut	309	tonn
Zirkoniumortosulfat	180	tonn
Magnesiumsulfat	134	tonn
Trimetylolpropan	77	tonn
Flussyre	67	tonn
1. Olje	62	tonn
Silikasand	58	tonn
Fosforsyre	42	tonn
Tremel	37	tonn
Al-pasta	32	tonn
Tioflock	32	tonn
Natriumhexametafosfat	31	tonn
Tremasse	8	tonn
Amoniakk	6,2	m3
Natriumnitrat	5	tonn

Betydelige miljøaspekter TAS år 2004

Område / komponent	Årsak	Forslag til tiltak	På handlings-program 2004	Annet
Utslipp til luft				
Støvutslipp	Lagerhåndtering av ilmenitt Bulklasting pigmenter Difuse utslipp hvit del.	Bruk av spredere, utbedret styring Oppfølging lasteapparat. Undertrykk i utstyr, tetting	Ja	
CO2	Høyt energiforbruk fra fosilt brennstoff	Se på mulighet for å bytte fosilt brennstoff med biologisk brennstoff Redusere energiforbruk Eventuelt LPG, propan/butan	Ja	
SO2	Nasjonal mål for utslipp er nådd, men SO2 er et lokalt problem i nedre Glomma regionen	Holdte rensegrad på SO2-renseanlegget bedre enn 85% rensegrad (max 660 kg/døgn ved full produksjon) Erstatte med LPG, propan/butan, biobrensel. Reduksjon av svovelinnhold i olje. Skrubbing avgass fyrhus.		
Utslipp til vann				
Titan i avløp	Overrepresentasjon av titan (Ti) i elveløpet	Bedre kartlegging av årsak til høye utslipp Rensing av kjele/scrubber vann Oppdatere statusrapport resipient Sikring av avløpskummer i prod.anlegget	Ja	
Jern i avløpet	Overrepresentasjon av jern (Fe) i elveløpet	Bedre kartlegging av årsak til høye utslipp Sikring av avløpskummer i prod.anlegget Oppdatere statusrapport resipient	Ja Ja	
Tungmetaller	Tungmetaller i restutslipp	Gjennomgang av komponenter i råvarer og kartlegging i avløpsstrømmer. Krav til råvareleverandører.	Ja	BAT
Avfallsbehandling				
Sortering	Øke sorteringsgrad av avfall ikke klassifisert som farlig avfall EE-avfall	Sortering av avfall i kategorier tilpasset mottaksforhold Tilbakemelding fra avfallsaktør	Ja	Renas
Forurensning av jord				
Kartlegging av grunnen	Tallmaterialet som foreligger er ikke skremende, men er noe for knapt. Fokus på forurenset jord SFT	Bredere kartlegging av grunnforholdene		
Råmaterialer og energi				
Energiøsparelse	Stort overskudd av spillvarme i b.l.a. kjelevann	Gjenbruk av kondensvann Styrt energiforbruk glødevner Synliggjøre overforbruk av varmtvann	Ja Ja	Inndampere
Vannforbruk	Overskudd av kjelevann som pr. i dag ikke kan benyttes i produksjon eller andre steder	Prosessforbedring Omlagging av avløpsstrømmer Andre vannkilder Synliggjøre overforbruk av varmtvann	Ja Ja	Inndamper
Støy				
støyplasser til naboer	Støyklager fra naboer ved spesielle hendelser	Kartlegge støy i omliggende områder til fabrikk Tiltak for støyreduksjon på utvalgte målepunkter.		ICG
Transport				
Ekstern transport av råvarer, pigment og jernsulfat	Utslipp av ca. 2.500 tonn CO2/år, samt problemer relatert til støy og støv	Leverandør vurdering (Pågående MA) Bedret logistikk / alternativ transportmet.		
Intern transport av råvarer, pigment og jernsulfat	Bruk av dieseltrucker kan reduseres	Kartlegge interntransport og tilhørende energiforbruk/utslipp. Bytte ut trucker.		El.trucker

RISIKOANALYSER MILJØVERN

Kronos Titan AS bruker modell til NSO (DSB) i kartlegging av risiko ved bedriften. Denne modellen er benyttet siden 1994 og gjennomfører nå oppdateringer hvert 3 år etter plan.

All risikokartlegging legges inn i en database. Om risiko er uakseptabel registreres dette som et avvik i avviksdatabasen og tiltak følges opp der.

Ved siste gjennomgang 2001- 2002 gjennomførte vi tiltak etter følgende prioritering:

Score > 12: Prioritet 1

Score 8- 12: Prioritet

Risiko lavere enn 8 er så langt vurdert som akseptabel risiko.

Vedlagt ligger utskrift av databasen med oversikt over risiko for miljø (Mi) med høyest score. For all risiko med score over 8, ligger det en referanse til avviksdatabasen hvor tiltak følges opp (vedlagt).

Selv om tiltak er gjennomført forandres ikke tallverdi for risiko før neste revisjon.

Verifikasjon om tiltak fungerer etter hensikten følges opp gjennom avviksdatabasen.

Ved ny revisjon av risikoanalysen (etter 3 år) vil avvik vurderes på nytt på bakgrunn av de tiltakene som i mellomtiden er gjennomført og ny tallverdi settes.

Hendelse	Årsak	San	Pe	Ma	Mi	Pe	Ma	Mi	TQM	Status	Ansvarlig	Tidsfrist	Dato gj. ført
Lekter vandrer ut fra kai i front	Pga. strømforhold	5	4	0	2	20	0	10	PROD-050	Arkiv	Geir BartholSEN	N/A	
Liten lekkasje, daglager svovelsyre	Svetting, pittings	4	2	1	2	2	4	8	REG-00277	Lukket	Geir BartholSEN	N/A	02.2002
Stor lekkasje fra Vicarb varmeveksler	Korrosjon, sprekk grafittblokk	4	1	1	2	2	4	8	PROD-015	Arkiv	Oeystein Ruud	N/A	
Lekkasje generelt for felling	Svikt flens, lekkasje tank, pumper etc.	4	2	1	2	4	4	8	GB-029	Arkiv	Geir BartholSEN	N/A	
Brann grunnet varme arbeider	Diverse	4	2	4	2	8	16	8	REG-00280	Lukket	Geir BartholSEN	N/A	
Overflom bleketank 1 og 2	Forglemmelse	4	0	0	2	0	0	8	REG-00278	Lukket	Geir BartholSEN	N/A	
Lekkasje i ventil/pumpe, mofi	Korrosjon/sitasje, lekkasje ventil	4	2	0	2	8	0	8	REG-00276	Lukket	Geir BartholSEN	N/A	
Stor lekkasje	Påkjørsel (bil, lastebil, kran etc.)	2	3	2	3	6	4	6					02.2002
Stor lekkasje	Materialfeil, trethet	2	3	2	3	6	4	6					02.2002
Stor lekkasje	Lekkasje under pumping, belg ryker, lekkasje i pumpe	2	3	2	3	6	4	6					02.2002
Liten lekkasje	Flenslekkasje/rør lekk	3	2	1	2	6	3	6					02.2002
Stor lekkasje	Overfylling ved lossing fra båt og overføring fra lagertank	3	1	1	2	3	3	6					02.2002
Stor lekkasje	Påkjørsel	2	3	3	3	6	6	6					02.2002
Stor lekkasje	Materialfeil, trethet	2	3	3	3	6	6	6					02.2002
Stor lekkasje	Lekkasje under pumping, belg ryker, lekkasje pumpe	3	2	1	2	6	3	6					02.2002
Stor lekkasje	Påkjørsel (bil, lastebil, kran etc.)	3	3	2	2	9	6	6	GB-045	ERROR: Server error: Entry not found in index	ERROR: Server error: Entry not found in index	ERROR: Server error: Entry not found in index	02.2002
Stor lekkasje	Påkjørsel (bil, lastebil, kran etc.)	3	2	2	2	6	6	6					02.2002
Stor lekkasje	Materialfeil, trethet	3	2	2	2	6	6	6					02.2002
Stor lekkasje	Lekkasje under pumping, belg ryker, lekkasje pumpe	3	1	2	2	3	6	6					02.2002
Stor lekkasje	Påkjørsel (bil, lastebil, kran etc.)	3	1	2	2	3	6	6					02.2002
Stor lekkasje	Påkjørsel (bil, lastebil, kran etc.)	2	3	2	3	6	4	6					02.2002
Stor lekkasje	Overfylling	3	3	1	2	9	3	6	GB-044	Arkiv	Geir BartholSEN	N/A	02.2002
Stor lekkasje	Fall av deler under løfting med kran	2	3	2	3	6	4	6					02.2002
Brann kulemølle	Oljelekkasje/ søl.. tilbakeslag, høy temperatur, tenning med åpen flamme	3	2	4	2	6	12	6					02.2002
Stor lekkasje i oljesystem	Lekkasje i pakning, ventil rør etc.	2	1	1	3	2	2	6					01.2004
Støving fra transportbelte ute	Kraftig vind	3	1	1	2	3	3	6					
Løsetank renner over	Nivåmåling svikter	3	1	1	2	3	3	6					
Støvtutslipp	Hull i støvposer	3	1	1	2	3	3	6					
Overflom fra lagertank inndampet lut	Feil i nivåmåler/ uoppmerksom	3	1	1	2	3	3	6					

Status: Arkiv

Ansvarlig nå: Geir BartholSEN

Tidsfrist: -

tqm 9000**Tiltak**

Tittel	Risikoanalyse Leker/fyrhus	Rapport nr	TIL-PROD-050
Enhet		Dato	14.05.2003
Forfatter	TAS Production	Hendelsesdato	20.12.2001

Beskriv korrigerende tiltak

Montere nokkevinsj i forkant av leker. Vil lettere holde leker i riktig posisjon under lastning

Referanser

0 referanser lagt til

Referanser

Rapport referanser **PROD-050 - Risikoanalyse Leker/fyrhus** 

Referanse

<?> Beslutning

Godkjent

Kommentarer

Gjennomføring av tiltak

Kommentarer:

Nokkevinsj er kjøpt inn og montert.

Effekt av korrigerende tiltak

Effekt

Kommentarer:

Oppgaveliste

Oppgave	Ansvarlig	Frist	Ferdig
1.			☐ Ja
2.			☐ Ja
3.			☐ Ja
4.			☐ Ja
5.			☐ Ja

Status: Lukket

Ansvarlig nå: Geir BartholSEN

Frist: -

tqm 9000

Forbedringsrapport

Tittel	Risikoanalyse tankpark 8-11 (GB-043)	Rapport nr	REG-00277
Enhet		Dato	18.12.2003
Forfatter	Geir BartholSEN	Hendelsesdato	30.05.2002 

REGISTRERING

<?> Utfyllende beskrivelse:

Liten lekkasje i daglager for svovelsyre (2x600m3) pga. svetting og pittings

Vedlegg:

<?> Strakstiltak:

<?> Antatt årsak og anbefalt korrigerende tiltak:

Membran er lagt i grunn og voll samt deteksjon av utslipp

Relevante koder for hendelsen

- | | | |
|--|---|---------------------------------------|
| ☐ Innkjøp | ☐ Reklamasjoner | ☐ Systemavvik |
| ☐ Produksjon | ☒ HMS | ☐ Forbedringer |
| ☐ Ferdige produkter | ☐ Avdelinger | |

HMS

(Velg kun relevante verdier for HMS)

Arbeidsmiljø	Ytre miljø
Brann og branttillop	Nestenulykke
Førstehjelpsskade	Fraværsulykke
Materiell skade	Kartlegging
	Fabrikk, Risikoanalyse

<?> ANALYSE

<?> Direkte årsak:

Direkte årsak kan være hull i ekspansjonsbelg for kommuniserende rør mellom tanker, pittings i stål eller porer i sveis

<?> Underliggende årsak:

Ikke godt nok materiale i ekspansjonsbelg. Uregelmessig krystallstruktur i stålmateriale-aldring. Porer som er fra opprinnelig sveisearbeide.

<?> Konsekvensvurdering:

Konsekvens er at syre kan komme ut av tank belg gjennom porer , hull og i værte fall revnet ekspansjonsbelg.

Normal vil det begynne som svetting gjennom tank. senere vil syre lekke ut som en tynn stråle.

Korrigerende Tiltak

Referanser

Status: Arkiv

Ansvarlig nå: Geir Bartholsen

Tidsfrist: -

tqm 9000**Tiltak**

Tittel	Risikoanalyse 8-12: 05. Pressfilter/ planfilter/ sentrifuge	Rapport nr	TIL-GB-029
Enhet		Dato	14.05.2003
Forfatter	Geir Bartholsen	Hendelsesdato	20.04.2002

Beskriv korrigerende tiltak

I fabrikkstansen bør rørarrangementet i forbindelse med fellingspumpa gjøres om. I tillegg legger vi om avløpet fra avløpskummen, slik at ved et utslipp kan avløpet styres til tynnsyretanken.

Referanser

0 referanser lagt til

Referanser

Rapport referanser **GB-029 - Risikoanalyse 8-12: 05. Pressfilter/ planfilter/ sentrifuge** 

Referanse

<?> Beslutning

Godkjent

Kommentarer**Gjennomføring av tiltak****Kommentarer:**

Rørarrangementet er nå gjort om, og avløpet kan i tillegg nå styres til tynnsyretankene.

Effekt av korrigerende tiltak**Effekt**

4

Kommentarer:**Oppgaveliste**

Oppgave	Ansvarlig	Frist	Ferdig
1.			☐ Ja
2.			☐ Ja
3.			☐ Ja
4.			☐ Ja
5.			☐ Ja

Status: Registrering

Ansvarlig nå: Kurt Nordeng

Frist: 02.02.2004



Tiltak

Tittel	Risikoanalyse IV	Rapport nr	TIL-00066
Enhet	Industrivern	Dato	02.02.2004
Forfatter	Kurt Nordeng	Hendelsesdato	02.02.2004

Antall oppgaver som ikke er ferdig : 2

Beskriv korrigerende tiltak

KN: Utføre risikoanalyse og utarbeide flere beredskapsplaner for IV.

Referanser

0 referanser lagt til

Referanser

Rapport referanser

REG-00280 - Risikoanalyse industrivern >8

Referanse

<?> **Beslutning****Godkjent****Kommentarer****Gjennomføring av tiltak****Kommentarer:****Effekt av korrigerende tiltak****Effekt****Kommentarer:****Oppgaveliste**

Oppgave	Ansvarlig	Frist	Ferdig
1. Gjennomføre risikoanalyse for IV	Kurt Nordeng/NLI	01.03.2004	☐ Ja
2. Utarbeide beredskapsplaner for IV	Kurt Nordeng/NLI	01.04.2004	☐ Ja
3.			☐ Ja
4.			☐ Ja
5.			☐ Ja

Status: Lukket

Ansvarlig nå: Geir BartholSEN

Frist: -

tqm 9000**Forbedringsrapport**

Tittel	Risikoanalyse Mofi1/ bleking/mofi2 >8	Rapport nr	REG-00278
Enhet		Dato	19.12.2003
Forfatter	Geir BartholSEN	Hendelsesdato	19.12.2003 

REGISTRERING

<?> Utfyllende beskrivelse:

Overflom bleketank 1 og 2 pga. forglemmelse

Vedlegg: risikoanalyse

<?> Strakstiltak:

<?> Antatt årsak og anbefalt korrigerende tiltak:

Relevante koder for hendelsen

- | | | |
|--|---|---------------------------------------|
| ☐ Innkjøp | ☐ Reklamasjoner | ☐ Systemavvik |
| ☐ Produksjon | ☒ HMS | ☐ Forbedringer |
| ☐ Ferdige produkter | ☐ Avdelinger | |

HMS

(Velg kun relevante verdier for HMS)

Arbeidsmiljø

Ytre miljø

Brann og branntilløp

Nestenulykke

Førstehjelpsskade

Fraværsulykke

Materiell skade

Kartlegging

Risikoanalyse

<?> ANALYSE

<?> Direkte årsak:

<?> Underliggende årsak:

<?> Konsekvensvurdering:

Nivå kontroll og oppfølging er nå så god at sannsynligheten for at en av bleketankene skal renne over er redusert til 3. Ingen øvrige tiltak iverksettes.

Korrigerende Tiltak

Referanser

Status: Lukket

Ansvarlig nå: Geir Bartholsen

Frist: -

tqm 9000**Forbedringsrapport**

Tittel	Risikoanalyse Mofi 1 og 2, 8-12 (PROD-020)	Rapport nr	REG-00276
Enhet		Dato	18.12.2003
Forfatter	Geir Bartholsen	Hendelsesdato	23.11.2001 

REGISTRERING**<?> Utfyllende beskrivelse:**

Lekkasje i ventil/pumper

Vedlegg:**<?> Strakstiltak:****<?> Antatt årsak og anbefalt korrigerende tiltak:**

Korrosjon/slitasje, lekkasje ventil

Relevante koder for hendelsen

- | | | |
|--|---|---------------------------------------|
| ☐ Innkjøp | ☐ Reklamasjoner | ☐ Systemavvik |
| ☐ Produksjon | ☒ HMS | ☐ Forbedringer |
| ☐ Ferdige produkter | ☐ Avdelinger | |

HMS

(Velg kun relevante verdier for HMS)

Arbeidsmiljø	Ytre miljø
Brann og branntilløp	Nestenulykke
Førstehjelpsskade	Fraværsulykke
Materiell skade	Kartlegging
	Fabrikk, Risikoanalyse

<?> ANALYSE**<?> Direkte årsak:**

Mulige lekkasjer med påfølgende korrosjon.

<?> Underliggende årsak:**<?> Konsekvensvurdering:**

Det er foretatt en solid opprydding i rørstreckene under MOFI 1 og 2. Alt som var av gamle gummierte rør er byttet med PP. I tillegg er svært mange ventiler fjernet. Det er også byttet ut til annen type og annet materiale i en god del ventiler. I sum har disse tiltakene redusert sannsynligheten for lekkasjer betraktelig. Når det i tillegg er byttet ut til PP blir også potensialet for korrosjon svært redusert. Det foreslås at denne saken avsluttes uten ytterligere tiltak.

Korrigerende Tiltak

Referanser

ENERGIKILDER/FORBRUK

Vedlegg 8

FORBRUK

Energikilde, 30.000 tonn TiO2 pigment	MJ/ÅR		ESTIMAT*	ESTIMAT*
	I dag	Søkes om	2007	2010
Olje, glødeovner	273 000 000	273 000 000	273 000 000	0
Olje fyrhus	459 000 000	459 000 000	0	0
Olje Kulemølle	17 400 000	17 400 000	17 400 000	0
Olje granulator, 23.000 T monohydrat	65 770 000	65 770 000	65 770 000	0
El-fyrhus, GWh				
El fabrikk, motordrift,	112 309 000	112 309 000	112 309 000	112 309 000
Gass glødeovner	0	0	0	273 000 000
Gass fyrhus	0	0	459 000 000	459 000 000
Gass kulemølle	0	0	0	17 400 000
Gass granulator	0	0	0	65 770 000
FORBRUK Brennverdi MWh/T				
Olje tonn totalt 11,3	20 039	20 039	8 755	0
Olje glødeovn 11,3	6 711	6 711	6 711	0
Gass tonn 13	0	0	9 808	17 418

*ESTIMAT

Forutsetter leveranse av gass til konkurransedyktig pris

UTSLIPP

	Faktor, olje	Reduksjon gass	Faktor gass*
CO2, Olje T/T	3,2		2,8
N2O Kg/T	0,03	70,00 %	0,009
NOX Kg/T	5		3
Metan Kg/T	0,16		0,05
VOC Kg/T	0,4		0
SO2 Fyrhus Kg/T	12,6	99,00 %	0,126

*Faktor gass

Basert på info fra internett, spesifikke utslipp var vanskelige å finne

Utslipp, tonn/år

Utslipp, tonn/år	ESTIMAT*		ESTIMAT*
	I dag	2007	2010
CO2	64 123,5	55 478,8	48 770,9
NO2	0,6	0,4	0,2
NOX	100,2	73,2	52,3
Metan	3,2	1,9	0,9
VOC	8,0	3,5	0,0
SO2 kjele(tot-glovn)	167,9	27,0	2,2
SO2 glødeovner, kalsinering	30,0	30,0	30,0

*ESTIMAT

Forutsetter leveranse av gass til konkurransedyktig pris

Oppsettet gjelder egen forbrenning ved bedriften. Dampleveranser fra FREVAR er ikke inkludert.

Vedlegg 9

Komp.	Menge (kg) pr døgn			Konsentrasjon, mg/Nm3					Nm3/h	Høyde over tak i meter	Høyde over bakken i meter	Temperatur grader C
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om							
Kulemølle (7)	Snitt	Snitt	Max	Snitt	Snitt	Midl.tid	Max	Frek.				
støv	4,3			21,5		96 min	50	min. 2 g/år				
CO2	3500			16023								
SO2	20,7			94,8								
NOx	5,5			25,2								
Avgass/skorstein									9101	1	25	76
Oppslutning												
SO2/aerosoler av syre	NA											
Avgass/skorstein									NA	16	40	NA
Granulator (9)												
støv	8,8			18,5		75 min	50	min. 2 g/år				
CO2	7100			13450								
SO2	61,5			116,5								
NOx	11,2			21,2								
Avgass/skorstein									21995	21	45	91
Støvfilter MF øst												
Sløv	0,01			0,15		80 min	10	min. 2 g/år				
Avgass/skorstein									3023	3	34	47
Støvfilter MF vest												
Sløv	0,01			0,15		80 min	10	min. 2 g/år				
Avgass/skorstein									3023	3	34	47
RM øst												
sløv	0,1			0,67		80 min	10	min. 2 g/år				
Avgass/skorstein									6305	3	34	49
RM vest												
sløv	0,1			0,67		80 min	10	min. 2 g/år				
Avgass/skorstein									6305	3	34	49
Kjelehus												
Se punkt 5.5 i søknaden												
SO2-renseanl. (15)												
SO2	85,4		660 *	125				Kontinu.				
SO3	4,69		50 *	6,95								
sløv	0,51			0,76		180 min	10	min. 2 g/år				
CO2	54300			79509								
NOx	84,9			124,3								
Avgass/skorstein									28456	50	50	20

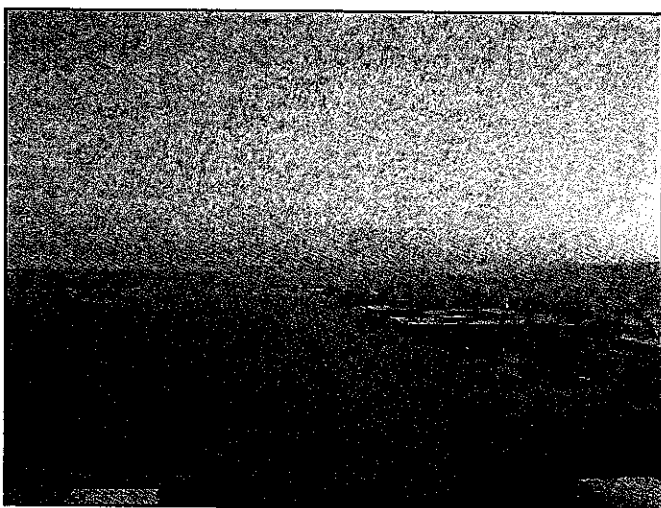
* = Ved utfall av SO₂-renseanlegg søkes det om følgende grenser :
 Max SO₂/døgn 2200 kg
 Max SO₃/døgn 80 kg
 Det søkes om 97% driftstid på SO₂-anlegget

Innledning

Denne rapporten omhandler status for utendørs luftkvalitet i Fredrikstad kommune, og er den første i en rekke miljørapporter som avdeling for Miljørettet Helsevern (MHV) har som formål å gi ut med jevne mellomrom.

Miljøet rundt oss tilføres forurensninger fra en rekke kilder. Spesielt i byområder er forurensningene hvert menneske blir utsatt for sammensatte. Det har ikke alltid vært slik. Mange av stoffene som forurenser lufta vår oppstår gjennom naturlige prosesser. Alle disse stoffene har sin plass i det naturlige kretsløpet.

Menneskene har forstyrret dette finbalanserte kretsløpet ved å slippe ut større mengder ulike stoffer enn det som naturen klarer å rense selv.



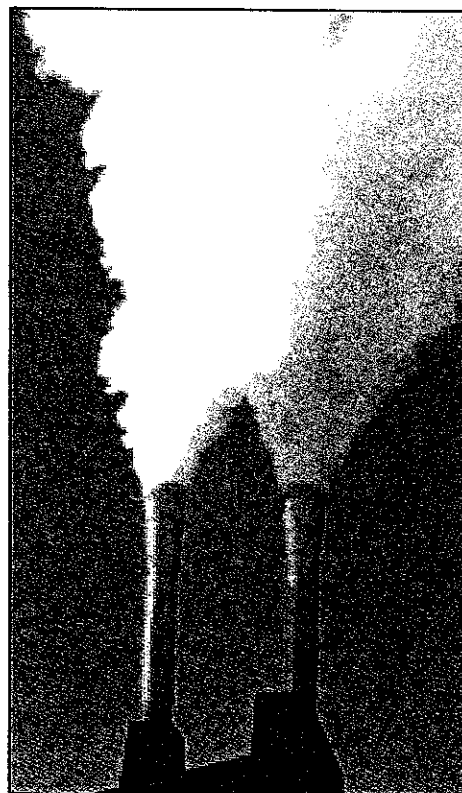
I tillegg har menneskene funnet opp en rekke stoffer som ikke hører til i miljøet, og som ikke brytes ned naturlig.

I dag er det naturlige kretsløpet forstyrret på grunn av utslipp fra menneskeskapte aktiviteter som biler, industri, forbrenning og skipsfart. Hovedutfordringen er derfor å finne tilbake til den belastningen kretsløpet kan tåle.

Visste du at

- et voksent menneske puster ca. 10.000l luft om dagen.
- i Norge sliter piggdekkene bort omtrent 250.000 tonn asfalt pr. år
- På kalde vinterdager kan vedfyring føre til mer luftforurensning enn biltrafikken
- Klarer vi å la bilen stå på turer under to km, vil Norges totale årlige CO₂-utslipp minke med over 5%
- Cirka en tredjedel av alt PAH – utslipp (tjærestoffer) i Norge stammer fra vedfyring.
- En dieselbil som kjører oppoverbakke slipper ut opp mot 150% mer nitrogenoksider enn ved kjøring på flat vei.

Kvaliteten på lufta vi alle puster inn døgnet rundt har stor betydning for vår helse og trivsel. MHV ser det derfor som en viktig oppgave å overvåke luftkvaliteten i Fredrikstad slik at man ved tiltak og planlegging kan forbedre kvaliteten på den lufta vi puster inn.



Hvilke stoffer snakker vi om?

En rekke stoffer slippes ut i lufta. Noen er menneskeskapte, andre naturlige. Også de naturlige kan forurense atmosfæren om de slippes ut i store mengder. Vi skal forsøke å gi en kort forklaring på de mest vanlige stoffene som kan påvirke lufta vår negativt.

Svoveldioksid (SO₂)

Tidligere har det vært stor fokus på svoveldioksid når det gjelder luftforurensning. Hovedmengden av tilførselen til Norge stammer fra andre land, faktisk opp mot 95 prosent. Utslipp av SO₂ stammer blant annet fra forbrenning av svovelholdig olje (f.eks. skipsfart og industri). Internasjonale avtaler og strenge krav til nasjonal industri har ført til at utslippene har gått drastisk ned. SO₂ i for høye konsentrasjoner kan føre til skader både på mennesker, natur og materialer, som for eksempel forsuring av jord og vann, vegetasjonsskader (sviskader), irritasjon av slimhinner og økt risiko for luftveissykdommer.

Nitrogenoksider (NO_x)

NO_x er en fellesbetegnelse på nitrogenoksid (NO) og nitrogendioksid (NO₂). I motsetning til svovelutslipp har utslipp av nitrogenoksider en stadig økning. Dette skyldes at de største utslippene av NO_x i Norge stammer fra biltrafikk og skip.

I byområder er konsentrasjonen først og fremst avhengig av værforhold, tilførsel av ozon og trafikkmengden. På kalde dager med lite vind blir konsentrasjonen spesielt høy.

Ozon

I motsetning til ozonlaget som befinner seg høyt over jordas overflate og beskytter oss mot farlig UV-stråling, er bakkenær ozon et forurensningsproblem. Bakkenær ozon dannes ved at andre forurensningsstoffer som nitrogenoksider og VOC (se eget avsnitt) blir utsatt for sollys. De største konsentrasjonene av bakkenært ozon i Norge har man på solfylte dager med høytrykk over Europa.

I slike situasjoner transporteres forurensning fra Europa til Sør-Norge samtidig med påvirkning av sollys.

Bakkenær ozon har negativ effekt på helse, hovedsakelig luftveislidelser, samt vegetasjon og materialer.

Svevestøv (PM)

Svevestøv består av partikler som svever i lufta en viss tid. Svevestøvet deles normalt opp i grupper etter størrelsen på støvkornet. I helse-sammenheng er det hovedsakelig PM₁₀ og PM_{2.5} som det er fokusert på. Navnene gjenspeiler støvpartikkelens diameter. Det vil si at PM₁₀ har en diameter opp til 10µm mens PM_{2.5} har en diameter opp til 2.5µm.

Svevestøvet stammer både fra forbrenningsprosesser som for eksempel bilmotorer, industri og vedfyring og oppvirling av støv fra biltrafikk, spesielt piggekk.

Karbonmonoksid (CO)

CO dannes ved ufullstendig forbrenning og stammer hovedsakelig fra biltrafikk. CO-utslippene har steget jevnt de siste årene. Karbonmonoksid binder seg til hemoglobinet i blodet og hindrer oksygenopptak.

Karbondioksid (CO₂)

CO₂ stammer fra fossilt brensel, og et høyt utslipp av CO₂ er en av hovedårsakene til økt drivhuseffekt. En stor kilde til utslipp av CO₂ er biltrafikk.

Flyktige organiske forbindelser (VOC)

VOC er en gruppe stoffer som omfatter en rekke organiske komponenter, blant annet løsemidler. Stoffene kalles flyktige fordi de fordampes lett, og dermed kan pustes inn via utelufta vår. VOC dannes ved forbrenning av ved og fossilt brensel, men også i form av fordampning blant annet fra bensin og løsemidler.

Miljøgifter

Miljøgifter er en fellesbetegnelse på en lang rekke stoffer som kjennetegnes ved at de selv i små mengder kan skade miljøet. Disse stoffene brytes lite ned og mange oppkonsentreres også i næringskjeden. Dioksiner og bly er eksempler på stoffer som inngår i denne gruppen.

Kilder til forurensning i Fredrikstad

Kildene til luftforurensning er mange, men de fleste forurensningene oppstår ved en eller annen form for forbrenning.

Langtransportert forurensning

Noe av forurensningene i den lufta vi puster inn har vi ikke skyld i selv. Store mengder forurenset luft kommer til Norge med vinder og nedbør fra andre land i Europa. I Norge merker vi dette i form av sur nedbør. Her på Østlandet kommer hovedmengden av langtransportert luftforurensning fra gamle Øst-Tyskland og Polen.

Veitrafikk

Den viktigste årsaken til luftforurensning er veitrafikk. På landsbasis står biltrafikken for 80 prosent av NOx-utslippene, 90 prosent av CO-utslippet og 44 prosent av svevestøvutslippet. I tillegg slippes det ut og virvles opp store mengder støv fra veitrafikken, særlig fra piggdekk.

Det er en eksplosiv vekst av veitrafikk i Nedre Glomma-regionen. På de hardest belastede veistrekningene er det en årlig vekst i veitrafikken på 5 prosent. Til sammenligning er veksten på landsbasis ca. 1 prosent.



Bildet viser Fredrikstadbrua en helt vanlig vinterdag. På denne veistrekingen passerer det flere biler hvert døgn enn over Svinesund. Biler som kjører oppoverbakke slipper i tillegg ut opp mot 150 prosent mer nitrogenoksider enn ved kjøring på en flat vei.

De siste 10 åra har krav til katalysator ført til at utslipp av karbonmonoksid og nitrogenoksider fra hver enkelt bil har gått drastisk ned.

Imidlertid er de tunge dieselbilene fortsatt av gammel teknologi, og fortsatt kjører mange ennå med piggdekk om vinteren. Dette sammen med den sterke årlige økningen i biltrafikken gjør sitt til at luftforurensningen fra biltrafikken fremdeles er et uløst problem.



Oppvarming

Fyring med ved, olje og parafin er helt vanlig i norske hjem - også i Fredrikstad. Det de fleste ikke tenker på er at gamle vedovner er en betydelig kilde til lokal luftforurensning. Dårlig forbrenning fører til høye utslipp av sot og støv. Ved fyring med olje og parafin oppstår det i tillegg utslipp av svoveldioksid. Gamle oljebrenner forbruker 25 til 30 prosent mer olje enn nye, moderne brennere og gir dermed også høyere utslipp.

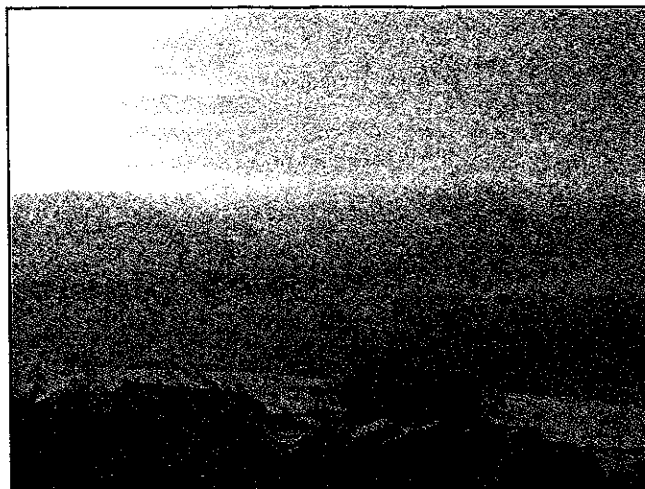
De fleste bolighus slipper ut røyk gjennom en lav pipe i forhold til industrien, det vil si i et nivå der folk flest oppholder seg og puster.

Sammen med veitrafikk er vedfyring derfor en vesentlig bidragsyter til dårlig luftkvalitet nær bakken.

Utslipp fra industrien

Luftforurensning har tradisjonelt vært knyttet til industrien. Man ser røyk som velter ut av høye fabrikkpiper. I tidligere tider var nok dette et riktig bilde, men sannheten er at i dag er det andre kilder enn industri som slipper ut mest av de fleste stoffer. Lokalt kan nok allikevel enkelte industrier være til plage for nærmiljøet.

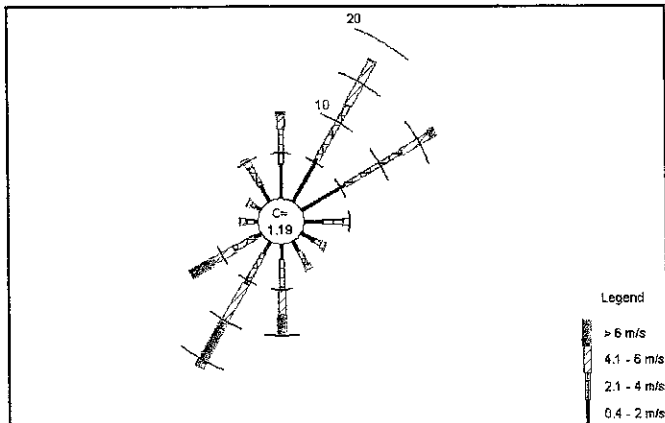
I Fredrikstad kommune er det meste av industrien lokalisert på Øra Industriområde, men vi har også enkelbedrifter som har utslipp til luft i andre områder av kommunen.



Meteorologi

Værforholdene har stor betydning for hvordan luftforurensning spres i miljøet vårt. Fredrikstad kommune har derfor satt opp en værstasjon ved Leca Borge i samarbeid med Sarpsborg kommune. Værstasjonen måler vindhastighet og -retning, temperaturer i ulike høyder og luftfuktighet hver time døgnet rundt.

Stille og klare vinterdager kan innebære at lufta i bakkehøyde er kaldere enn lufta over (inversjon). Dette kan igjen medføre dårlig luftutveksling og opphopning av forurensninger ved bakken. Kilden til høye konsentrasjoner på dager med inversjon er gjerne biltrafikk og olje- og vedfyring fra privatboliger.



Hvorfor er meteorologi viktig?

De meteorologiske forholdene er kritiske for spredning av utslipp til luft. En vurdering av atmosfærens stabilitetsforhold er derfor viktig.

Ustabile atmosfæriske forhold:

Forekommer om dagen, gjerne om sommeren, med klarvær og lave vindstyrker. Lufta ved bakken vil varmes opp og vertikale luftstrømmer vil gi god spredning av utslipp ved bakken.

Nøytrale atmosfæriske forhold:

Forekommer ved høyere vindstyrke og ved lavere temperaturer. Dette er forhold som gir god spredning av luftforurensningene. Kraftig vind vil danne turbulens, som kan medføre at luftlagene blandes godt. Utslipp høyt over bakken (industri) kan derfor bidra til forhøyede konsentrasjoner ved bakken.

Stabile atmosfæriske forhold - inversjon:

Stille, klare vinterdager hvor temperaturen øker med høyden over bakken. Dette medfører dårlig vertikal spredning og utslipp ved bakken kan derfor oppkonsent-

Figuren til venstre er en vindrose som viser de mest fremherskende vindretningene for 2002. Jo lengre streken er, dess oftere har vindretningen fra denne retningen opptrådd. De ulike fargene viser vindstyrke i meter pr. sekund. Vindrosen viser at de vanligste vindretningene er fra sørvest (sommer) og nordøst (vinter).

Luftkvalitet i Fredrikstad

Dataene som er benyttet i rapporten er beregnet med et databasert overvåkings- og modellerings-system som heter Airquis.

Når man skal vurdere kvaliteten på utelufta i et område, er det vanlig å sammenligne målte eller beregnede konsentrasjoner av ulike stoffer med grenseverdier for luftkvalitet.

I 2002 kom en ny forskrift om lokal luftkvalitet som gir kommunene økt ansvar og myndighet i forhold til luftforurensning. I forskriften er det stilt klare krav til kvalitet på utelufta vår, og hva som må gjøres dersom grenseverdiene overskrides.

Det stilles også klare krav til at den som er med på å forurense utelufta også skal bære kostnadene for overvåking og tiltak til å bedre utelufta dersom man finner ut at den har for dårlig kvalitet.

I denne rapporten er det foretatt beregninger for å få oversikt over hvor forurenset utelufta i Fredrikstad kommune er i forhold til de gjeldende grenseverdiene.

Det er kun de mest vesentlige forurensningsstoffene svevestøv og nitrogenodiksidd som det er foretatt beregninger for.

I tabellen under finner du klasser for luftforurensning for svevestøv gjengitt fra Forskrift om lokal luftkvalitet.

Folkehelseinstituttet har også laget et sett med luftkvalitetskriterier som er satt så lavt at man ut fra tilgjengelig kunnskap antar at befolkningen kan utsettes for dette nivået uten at alvorlige skadevirkninger oppstår.

Da er det tatt hensyn til blant annet sårbare grupper i samfunnet som eldre, astmatikere og personer med andre luftveislidelser.

Hva er Airquis?

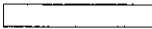
- Utviklet av Norsk Institutt for Luftforskning (NILU)
- Avansert modelleringssystem som ved hjelp av målte meteorologidata og kjente data om utslipp kan beregne luftkvalitet og dens påvirkning på mennesker og miljø.
- Meteorologidata for Fredrikstad blir målt hver time i en værmast på Borge. Masta er eid av Fredrikstad og Sarpsborg kommune.
- Første gang brukt under OL på Lillehammer i 1994

Svevestøv (PM₁₀)

Spredningsberegninger foretatt for svevestøv viser at dette er den største bidragsyteren til nedsett luftkvalitet i Fredrikstad. I beregningen er utslipp fra veitrafikk, boligoppvarming og industri tatt med.

Kartet på neste side viser at de høyeste konsentrasjonene av svevestøv opptrer i tilknytning de mest trafikkerte veiene våre og i trafikkknutepunkt. Resultatene fra beregningene viser dermed at veitrafikken er den største enkeltkilden til svevestøv.

Sammenligner man resultatene med verdiene i tabellen under, så ligger de høyeste verdiene over den absolutte grenseverdien i luftkvalitetsforskriften. Bestemmelser i Forskrift om lokal luftkvalitet krever tiltak for å begrense utslippene av svevestøv når verdiene blir så høye som vist med rødt på kartet.

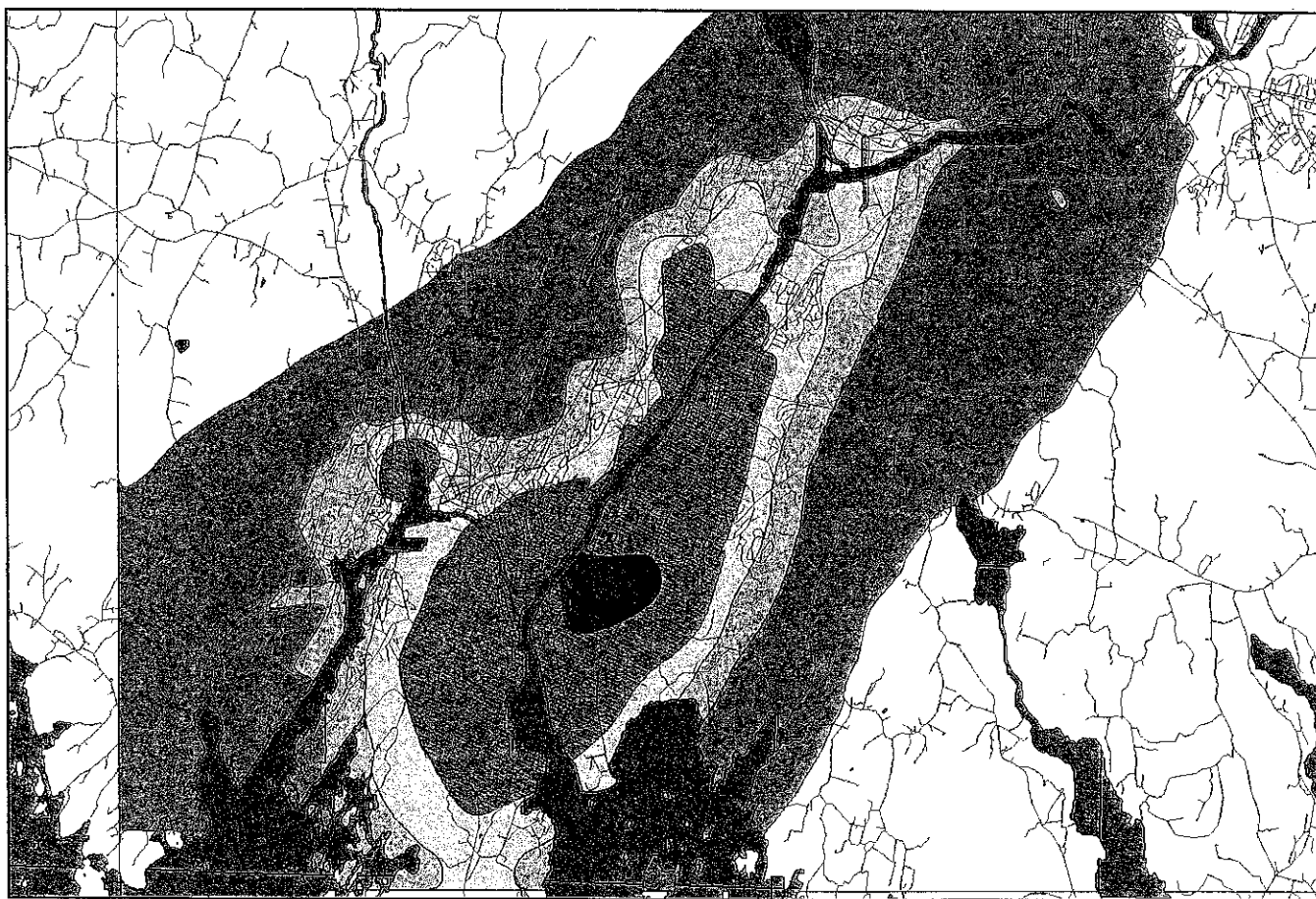
PM10 µg/m ³ (døgnmiddel)	Fargekode	Beskrivelse
< 20		Ingen helserisiko
20 – 30		Overskrider nedre vurderingsterskel i Forskrift om lokal luftkvalitet
30 – 35		Overskrider øvre vurderingsterskel i Forskrift om lokal luftkvalitet
35 – 40		Helseeffekter kan forekomme hos astmatikere ved opphold ved sterkt
40 – 50		trafikkerte gater, spesielt i forbindelse med fysisk aktivitet
> 50		Overskrider grenseverdien i Forskrift om lokal luftkvalitet

Ettersom beregninger er mer usikre enn målinger vil slike høye verdier i første omgang føre til at man må foreta mer omfattende kartlegging deriblant målinger. Spesielt gjelder dette langs de mest trafikkerte veiene som Sarpsborgveien, Rolvsøyveien og Mosseveien.

Det er betenkelig at man i løpet av året har perioder der Folkehelseinstituttets retningslinjer overstiges. Retningslinjene er så lavt at selv ikke de mest følsomme personene skal få noe negative helseeffekter. Ettersom beregningene viser at denne anbefalte normen er overskredet kan spe-

sielt utsatte grupper av befolkningen føle hel-seplager langs de mest trafikkerte veiene våre. Dette gjelder i første rekke barn, astmatikere og eldre.

Den sterke trafikkveksten i Nedre Glomma-regionen vil mest sannsynlig føre til at vi får økt innhold av svevestøv i utelufta vår i årene som kommer. Det er derfor viktig å følge denne utviklingen nøye og forsøke å sette fokus på hvordan vi kan begrense utslippene av svevestøv.



Kartet viser svevestøvkonsentrasjoner for verste døgn i 2002. Legg merke til at de høyeste konsentrasjonene ligger i området ved det østlige brohodet, og starten på Sarpsborg- og Haldenveien. De høye konsentrasjonene skyldes i hovedsak biltrafikk. I dette området passerer det i gjennomsnitt nesten 30.000 biler i døgnet.

Nitrogenoksider (NO_x)

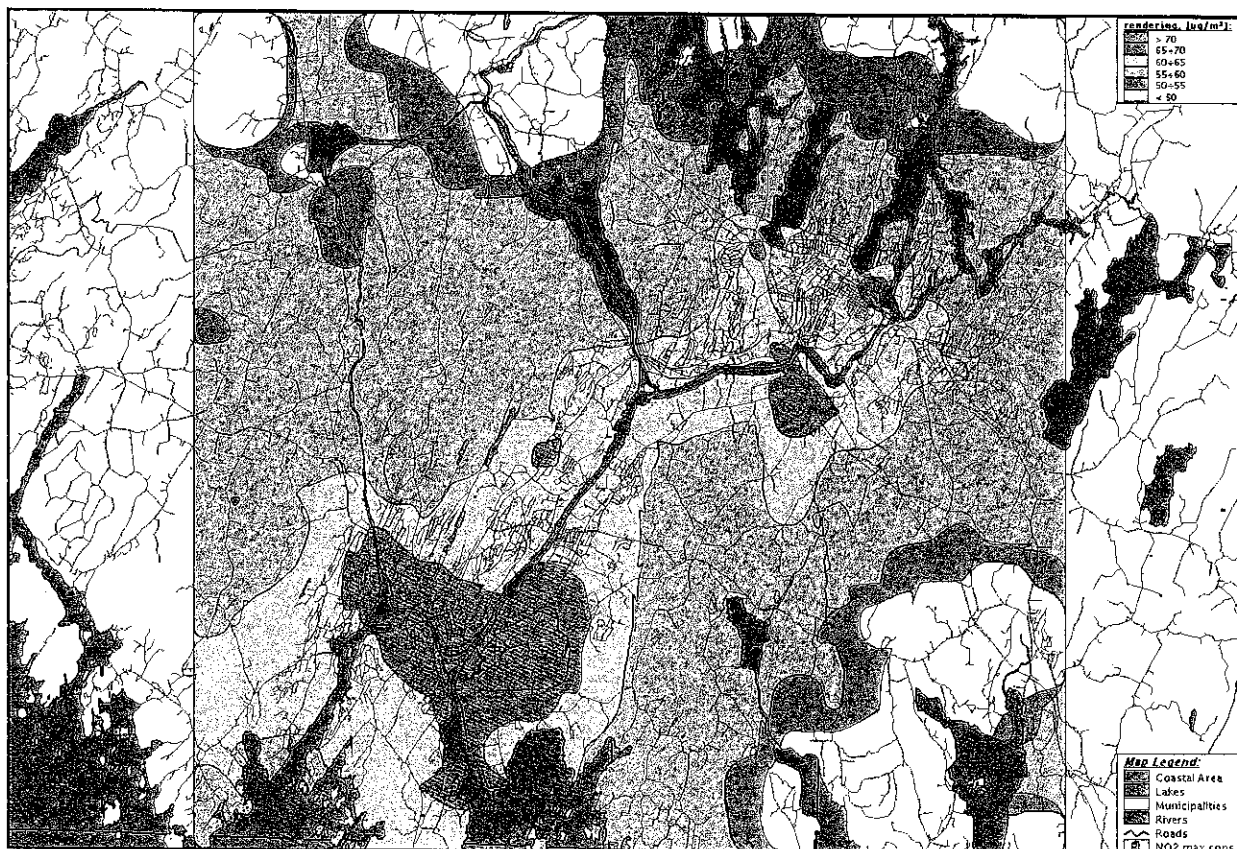
Nitrogenoksider i utelufta i Fredrikstad kommune viser et bedre forurensningsbilde enn for svevestøv. På kartet under er det framstilt maksimal-konsentrasjon av nitrogendioksid ved mest ugunstige klimatiske forhold i 2002 (timemiddel). Resultatene viser at det ikke forekommer episoder der grenseverdien på 100 µg/m³ luft overstiges.

På samme måte som for svevestøv, opptrer de høyeste konsentrasjonene av nitrogenoksider i tilknytning til trafikkknutepunkter.

På neste side er det illustrert betydningen av veitrafikk i forhold til konsentrasjoner av nitrogendioksider på en normal vinterdag i Fredrikstad.

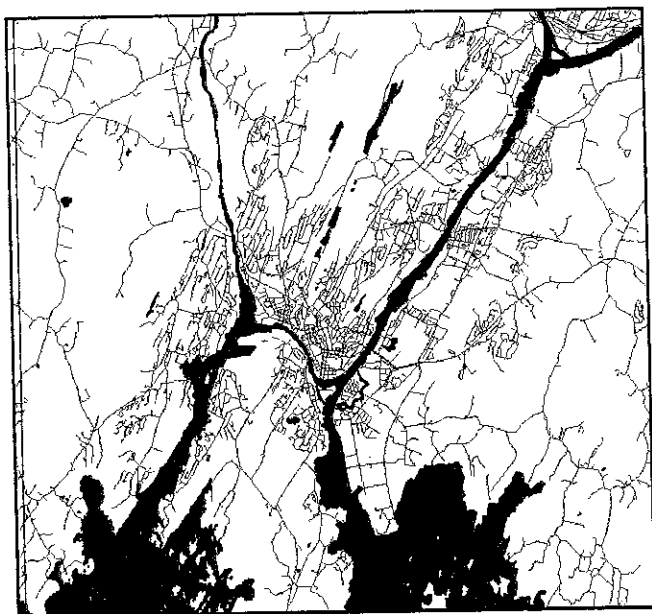
Hvorfor ulike luftkvalitetskriterier?

- SFT og Folkehelseinstituttet har utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier for en rekke stoffer. Disse er basert på resultater fra internasjonal forskning, og angir nivåer for når det kan oppstå helsemessige virkninger.
- Det er også utarbeidet nasjonale mål for luftkvalitet for flere komponenter. Disse er, i tillegg til helse, basert på samfunnsøkonomiske betraktninger, og er målsettinger som skal nåes innen 2005 og 2010.
- De juridisk bindende grenseverdiene (Forskrift om lokal luftkvalitet) som skal nåes innen 2005, er minimumskrav som skal oppfylles. Overskrider man grenseverdiene må den ansvarlige for forurensningen sørge for å gjennomføre tiltak for å begrense utslippene.

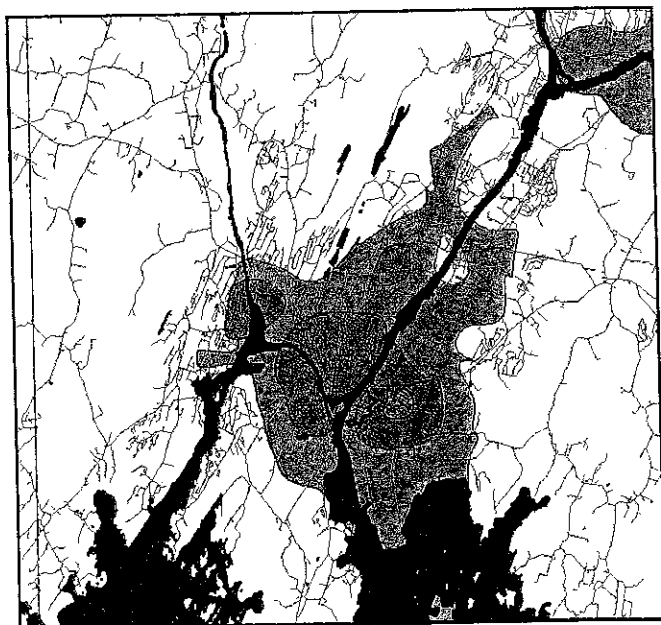


Kartet viser konsentrasjon av nitrogendioksid for verste time i 2002. Vi ser det samme forhold som for svevestøv, nemlig at de høyeste konsentrasjonene opptrer i områder med stor biltrafikk. Nitrogendioksidkonsentrasjonene er ikke like faretruende høye som for svevestøv. Fargene som er benyttet avviker fra fargene i tabellen på side 6 for å få frem variasjon i konsentrasjon på ulike steder i kommunen. Det er ikke beregnet konsentrasjoner som overstiger nedre vurderingssterskel i luftkvalitetsforskriften.

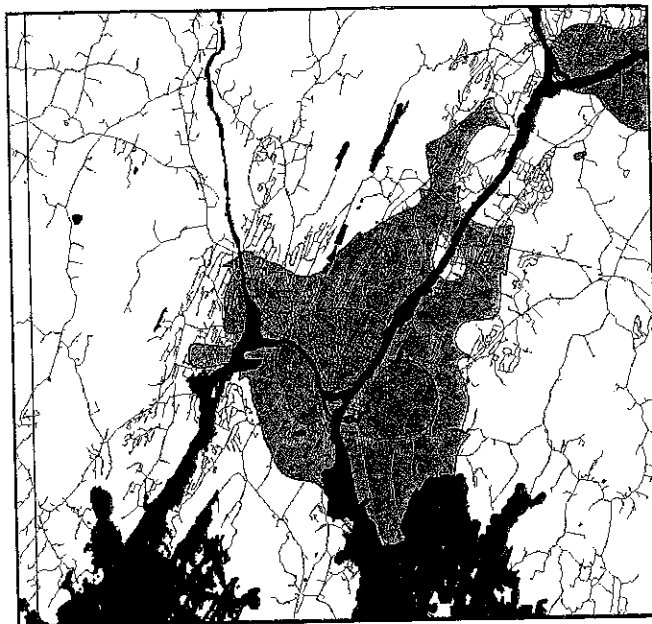
Under ser vi et kart som viser luftkvalitet før morgenrushet en hverdag mellom klokka seks og sju. .



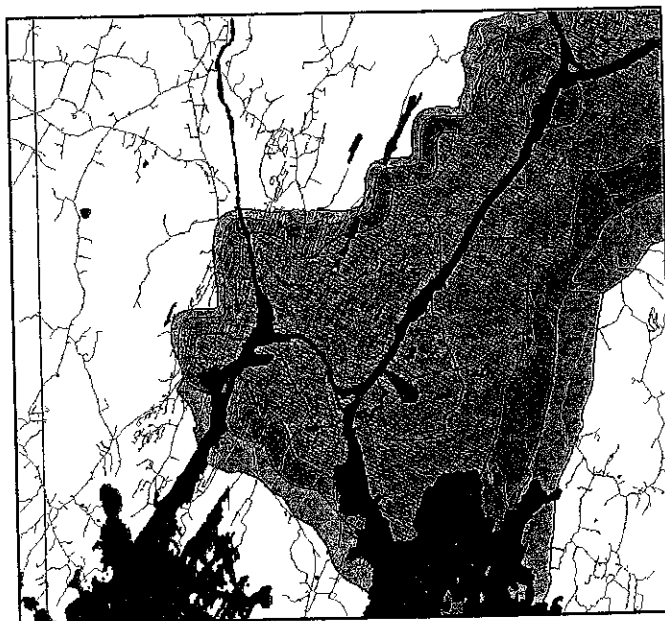
Kartet under viser situasjonen én time etter, fra klokka sju til åtte. Her fremgår det at nitrogendioksidkonsentrasjonene er høyest langs hovedveiene. Rolvsøyveien og Sarpsborgveien fremhever seg. Steder der trafikken korker seg, som i sentrum, på Ørebekk og rundkjøringen ved østre brohode, er spesielt utsatt



Midt på dagen, fra klokka 11 til 12 er konsentrasjonen sunket noe igjen, som vist på kartet under.



På ettermiddagen, spesielt i timen mellom klokka tre og fire, øker nitrogendioksidkonsentrasjonen sterkt igjen.



Dette scenariet viser at biltrafikken er en vesentlig bidragsyter til perioder med redusert luftkvalitet i Fredrikstad kommune. Nitrogendioksidkonsentrasjonene er imidlertid ikke så alarmerende som for svevestøvkonsentrasjonen.



Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research

Kronos Titan
Postboks 8
1601 FREDRIKSTAD

Att.: Odd Stokstad

Abel		Karl	
Coll		Lian	
Eriks		Stok	
1 9. DEC 94			
Hagl		Tand	
Hans		Thoen	
Hans. L.		Veberg	

Deres ref./Your ref.:

Vår ref./Our ref.:
TOB/EMN/O-1725/B

Kjeller,
16. desember 1994

Spredningsberegninger for SO₂-utslipp til luft

1 Innledning

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Kronos Titan utført spredningsberegninger for utslipp til luft fra fabrikkene i Fredrikstad. Utslippsdata som er brukt i beregningene er gitt av oppdragsgiver. Det er antatt konstant utslipp av svoveldioksid over døgnet ved beregning av maksimale timeverdier. Etter ønske fra oppdragsgiver er det utført spredningsberegninger for til sammen 11 scenarier.

2 Spredningsberegninger

Det er utført spredningsberegninger av timemidlete bakkekonsentrasjoner av svoveldioksid for å vurdere maksimale timeverdier for utslipp til luft fra fabrikkene. Beregningene er utført for 11 scenarier. Skorsteinshøyden varieres fra 40-60 m og utslippet av SO₂ fra 420-660 kg/d i de forskjellige scenariene. Utslippshastighet og temperatur (gass og omgivelser) holdes stort sett konstante for alle scenariene (tabell 1). De forskjellige scenariene er beskrevet nedenfor. Grafisk fremstilling av bakkekonsentrasjon som funksjon av avstand fra utslippet er gitt for scenariene A, C, E og H.

Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.

NILU
P.O. Box 100
Instituttveien 18
N-2007 KJELLER, Norway
Telephone: +47 63 89 80 00
Telefax : +47 63 89 80 50
Telex : 74854 nilu n

NILU-Tromsø
P.O. Box 1245
Strandtorget 2B
N-9001 TROMSØ, Norway
Telephone: +47 77 65 69 55
Telefax : +47 77 65 61 99

Bank: 5102.05.19030
Postgiro: 0813 3308327
Foretaksnr./Enterprise No. 941705561

Table 1: Utslippsdata for Kronos Titan, Fredrikstad.

37,5 7Pv

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Røykgassmengde (m ³ N/h)	28 200	28200	28200	28200	28200	28200	34000 38000 7Pv	34000	28200 37,500 7Pv	28200	28200
Gasstemp. (°C)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	10	22
Lufttemp. (°C)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	-2	17
Utslippshast. (m/s)	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6
Skorsteinshøyde (m)	40	50	60	50	60	50	50	60	50	50	50
Diameter (m)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3
SO ₂ -utslipp (kg/d)	660	660	660	530	530	420	660	660	660	660	660

Beregningene viser at scenario A, som har den laveste skorsteinshøyden lik 40 m, vil gi de høyeste bakkekonsentrasjonene av svoveldioksid. Maksimale timeverdier opp mot 400 µg/m³ vil forekomme ca 300 m fra skorsteinen ved ustabil sjiktning og svak vind. Ved nøytral atmosfærisk sjiktning, som forekommer oftest i atmosfæren, vil bakkekonsentrasjoner mellom 250-300 µg/m³ registreres i avstander 200-600 m fra skorsteinen. Bakkekonsentrasjonene som er beregnet her for ustabil sjiktning er over de anbefalte luftkvalitetskriteriene gitt av World Health Organization (WHO) som timemiddel (350 µg/m³).

For scenario B og C, dvs. samme utslippsmengde, utslippshastighet og temperatur som i scenario A, men med skorsteinshøyden lik 50 m for scenario B og 60 m for scenario C, vil den maksimale bakkekonsentrasjonen av svoveldioksid 300-500 m fra utslippet ved ustabil sjiktning være opp mot henholdsvis ca. 300 µg/m³ og ca. 200 µg/m³. For stabil og nøytral atmosfærisk sjiktning vil det ikke forekomme timeverdier av svoveldioksid over henholdsvis 150 µg/m³ og 100 µg/m³ for scenario B og scenario C.

Beregningene viser at de timemidlete bakkekonsentrasjonene av svoveldioksid er tilnærmet lik for scenariene B, I, J og K for samme atmosfæriske sjiktning. I alle scenariene vil det forekomme konsentrasjoner opp mot 300 µg/m³ ca. 300 m fra utslippet ved nøytral sjiktning og 3 m/s vindstyrke, og opp mot 150 µg/m³ 900 m og 2 km fra skorsteinen for henholdsvis nøytrale og stabile forhold og svakere vind. Scenario I vil kunne føre til litt høyere timemidlete konsentrasjoner for ustabile forhold enn for de andre scenariene, men dette er fremdeles under de anbefalte luftkvalitetskriteriene gitt av WHO som timemiddel. Scenariene J og K vil gi litt lavere timeverdier for stabil atmosfærisk sjiktning pga. den økte temperaturforskjellen mellom gass- og omgivelsestemperatur, som igjen fører til sterkere løft av gassen og dermed lavere bakkekonsentrasjoner, sammenlignet med f.eks. scenario B.

Scenario E gir de laveste bakkekonsentrasjonene som funksjon av avstand for de 11 scenariene det er gjort beregninger for. De høyeste timemidlete konsentrasjonene (opp mot 170 µg/m³) vil forekomme ved ustabil atmosfærisk sjiktning og lave vindstyrker ca 250-600 m fra skorsteinen. Ved stabil og nøytral atmosfærisk sjiktning vil det ikke forekomme maksimale timemidlete bakkekonsentrasjoner av svoveldioksid over henholdsvis 90 µg/m³ og 70 µg/m³.

For scenariene F og H vil det kunne registreres bakkekonsentrasjoner opp mot 200 µg/m³ ca. 300-500 m fra utslippet ved ustabil sjiktning og svak vind. For nøytral og ustabil sjiktning vil det ikke forekomme timeverdier over 100 µg/m³.

De maksimale timemidlete konsentrasjonene er høyere i scenariene D og G, sammenlignet med F og H. For ustabil sjiktning og svak vind vil for disse scenariene forekomme konsentrasjoner av svoveldioksid opp mot 240-280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på ca. 300 m avstand.

3 Sammendrag

Det er utført spredningsberegninger av maksimale timeverdier på bakken av svoveldioksid for 9 scenarier hvor lufttemperatur og gasstemperatur er holdt konstante, mens utslippsmengde, utslippshastighet og pipehøyde er variert, og to scenarier hvor temperaturene er variert (en sommer- og en vintersituasjon).

- 1) Beregningene gav at for scenario A vil det forekomme verdier opp mot 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 300 m fra skorsteinen ved ustabil sjiktning og svak vind. Dette er over den anbefalte grenseverdien for luftkvalitet gitt av WHO som timemiddel (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Maksimumkonsentrasjoner på 200-300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ble beregnet for stabile og nøytrale forhold ved svak vind.
- 2) For de resterende scenariene (scenario B-J) ble ikke WHO's grenseverdi for luftkvalitet overskredet for noen av stabilitetsforholdene. De høyeste timemidlete bakkekonsentrasjonene av svoveldioksid ble beregnet for scenariene B, G, I, J og K. Konsentrasjonene på bakken for ustabile forhold og vindstyrke 1 m/s ligger her på opp mot 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i en avstand av ca. 300 m fra skorsteinen.

Scenario E gir de laveste timemidlete bakkekonsentrasjonene, med en maksimumverdi opp mot 170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 300-500 m fra utslippet for ustabil atmosfærisk sjiktning og lav vindhastighet.

Med hilsen

Trond Bohler

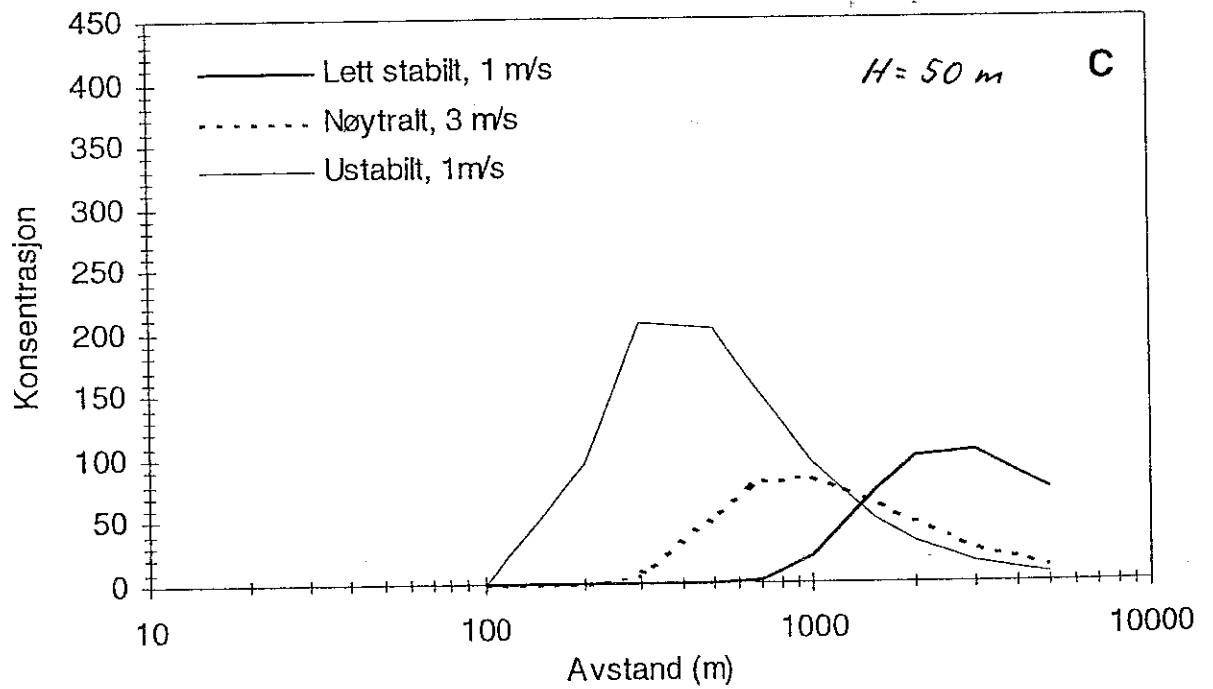
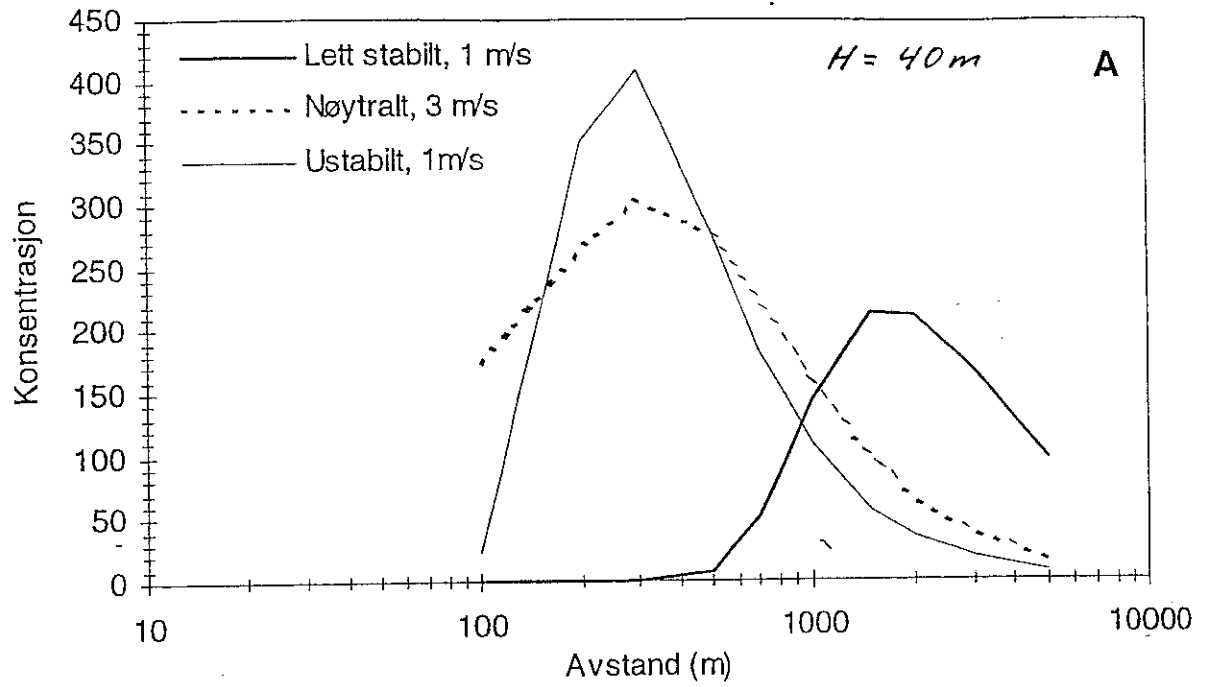
Steinar Larssen
Forskningsleder

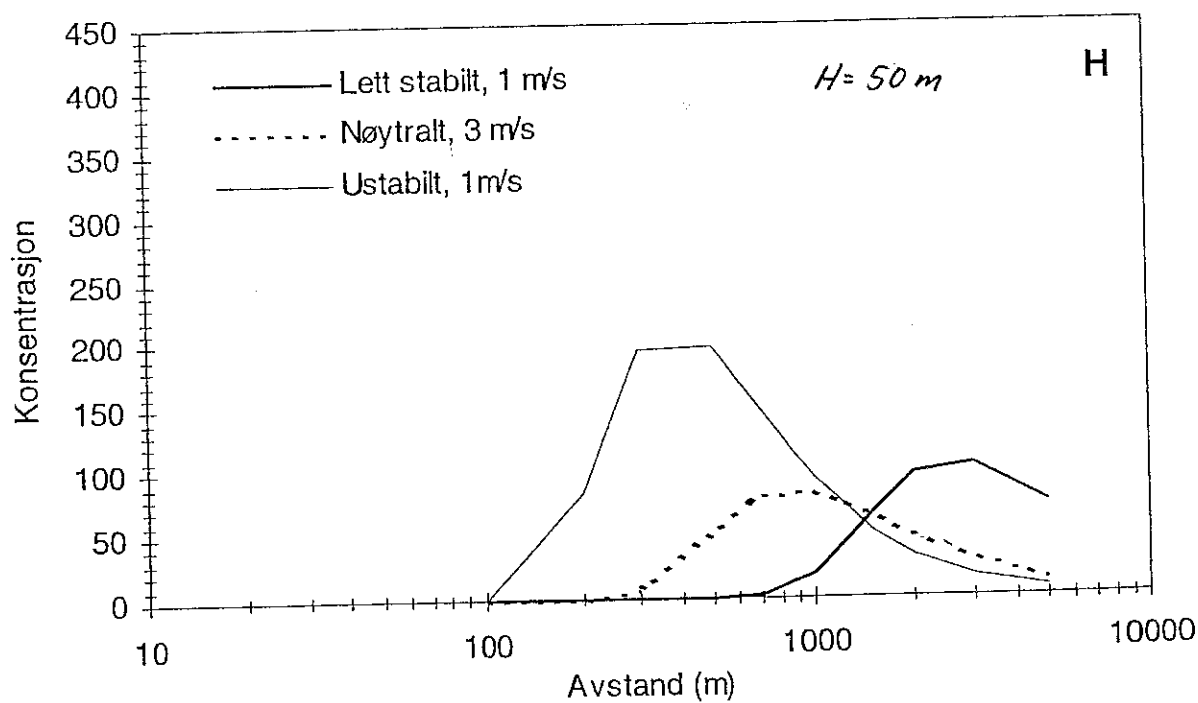
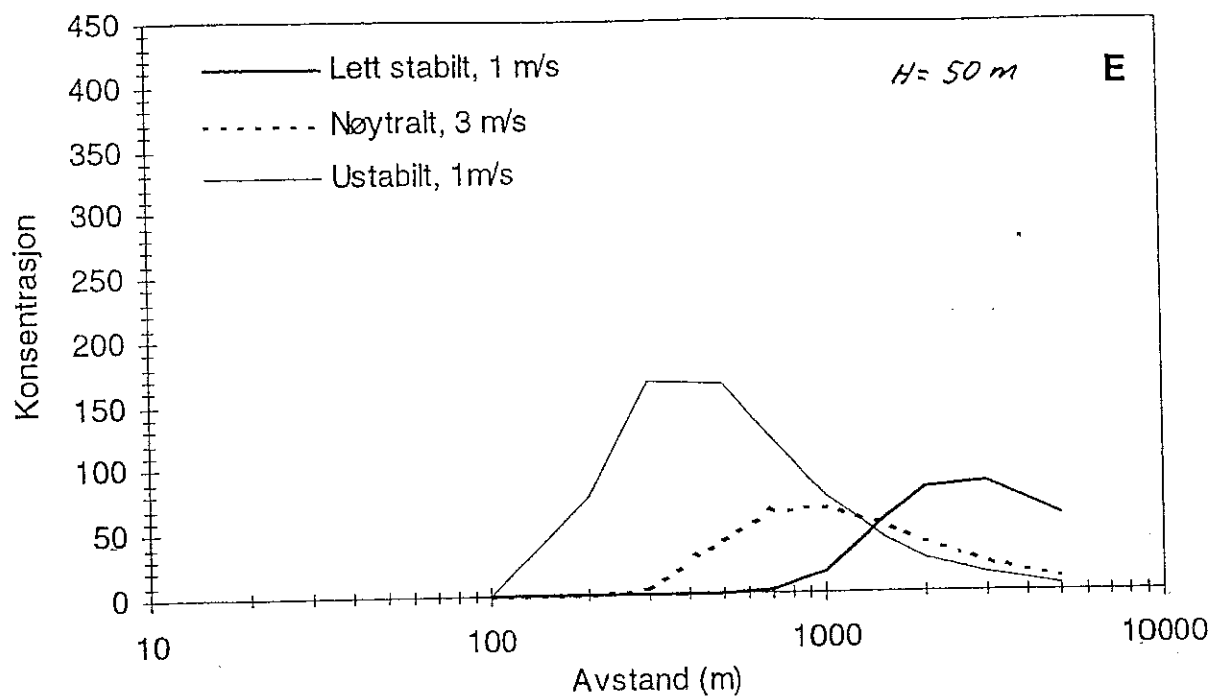
for *Tone Bekkestad*

Tone Bekkestad
Forsker

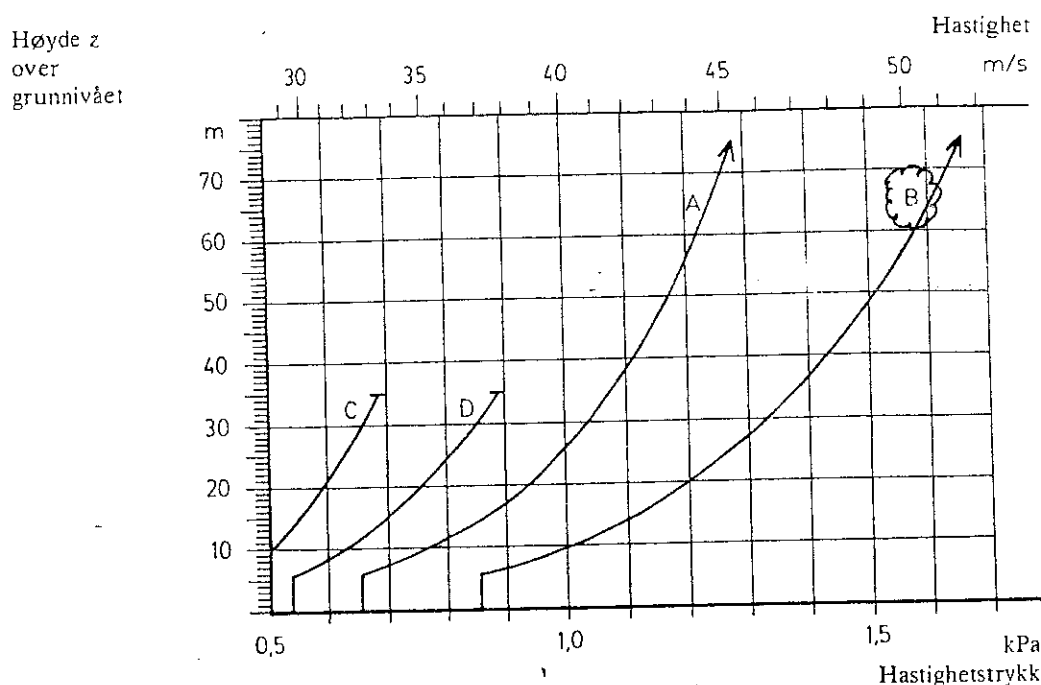
1) : D.V.S FOR SKORSTEINSHØYDE = 40 m

2 : D.V.S FOR SKORSTEINSHØYDE $\geq$ 50 m

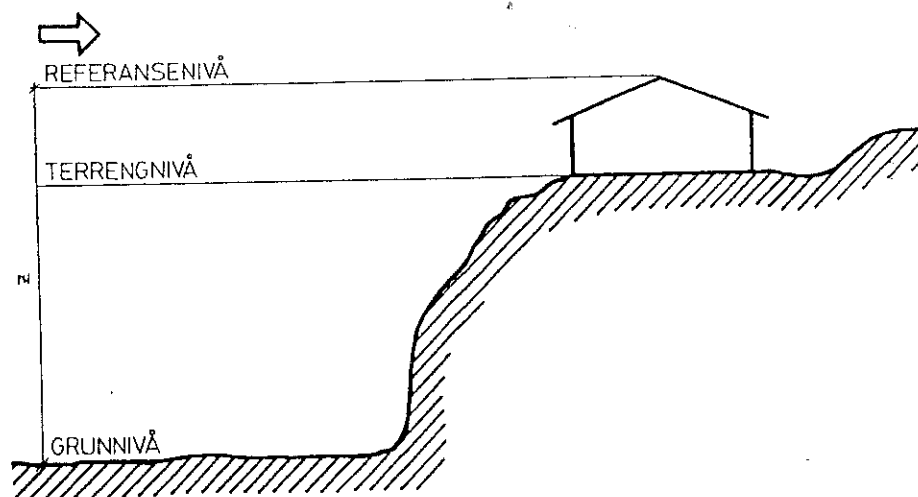




4.2.2.2 Vindhastighetens variasjon med beliggenhet og høyde over grunnivået



Figur 9 Hvordan vindhastighet og hastighetstrykk varierer med høyden over grunnivået



Figur 10 Grunnivå og terrengnivå

For flatt terreng faller grunnivået sammen med terrengnivået som omgir konstruksjonen. For kupert terreng legges grunnivået ved foten av forhøyningen, eller på et noe høyere nivå dersom terreng, vegetasjon eller bebyggelse gjør dette forsvarlig.

Vindhastighet på figur 9 er avhengig av høyde over et definert grunnivå på følgende måte:

- Kurve A $v = 11,7 (\log_{10} z + 2)$ for $z \geq 6$ m
gjelder for ikke værharde strøk, f.eks. indre strøk av lavlandet.
- Kurve B $v = 13,3 (\log_{10} z + 2)$ for $z \geq 6$ m
gjelder for værharde strøk, f.eks. bebygde kyststrøk. For særlig utsatte steder (f.eks. ytre kyststrøk) skal vindhastigheten vurderes spesielt.
- Kurve C $v = 80\%$ av kurve A
gjelder for byggverk i tettbebyggelse i ikke værharde strøk og på lavere nivå enn angitt i tabell 8
- Kurve D $v = 80\%$ av kurve B
gjelder for byggverk i tettbebyggelse i værharde strøk og på lavere nivå enn angitt i tabell 8.

Vedlegg 12

Avfallstyper og mengder

Industriavfall og kontoravfall
Snitt av 2001 og 2002

Avfallstype	Mengde pr. år		Søkes om	Disponeringsmetode	Evt. Nærmere spesifisering av avfallet
	1 dag				
Papir og papp	32475 kg			Avfallsmottak, Frevar	
Plast	29740 kg			Avfallsmottak, Frevar	
Treavfall	85580 kg			Avfallsmottak, Frevar	
Fyllmasse	145230 kg			Avfallsmottak, Frevar	
Forbrenning	2390 kg			Avfallsmottak, Frevar	
Sortering	485920 kg			Avfallsmottak, Frevar	
Jern og metaller	78820 kg			Stål gjenvinning, Stene Stål	

Spesialavfall

Snitt 2001 og 2002

Det leveres også mindre mengder annet spesialavfall som malingsrester, kvikksølvtermometer, tynner og lignende som ikke tatt med her.

Avfallstype	Mengde pr. år		Søkes om	Disponeringsmetode	Evt. Nærmere spesifisering av avfallet
	1 dag				
1. Spillolje	10440 kg			Mottak for oljeavfall	Tungolje, spillolje og hydraulikkolje
2. Annet oljeavfall	3548 kg			Mottak for oljeavfall	Oljefiltere, oljeoppsop, fett etc.
13. Etsende stoffer og produkter	217646 Tonn			Mottak for uorganisk avfall	Tynnsyre, Syreslam og Titanhydroksidrester
15 Annet giftig, meget giftig...	3990 kg			Avfallsmottak, Frevar	Eternitt plater (Asbest)

Kronos Titan AS
Titangaten 1
1630 Gamle Fredrikstad

Interconsult ASA
Osloveien 10
PB 3078
N-3501 HØNEFOSS

Att.: Lars A. Hansen

Tlf.: (+ 47) 32 14 02 60
Faks.: (+ 47) 32 14 02 61

Dato: 24.09.2003

<http://www.interconsult.com>

Deres ref.:

Vår ref.: lco

Foretaksregisteret :
NO 979 364 857 MVA

Støy fra Kronos Titan AS

Kildeanalyse i immisjonspunkter.

Konklusjon

- Kildeanalysen viser at silovifte og kompressor (rootsblower) er de mest dominerende kildene for immisjonspunkt med høyest lydnivå.
- Disse er begge punktkilder og skulle være lettere å bearbeide med støydempningstiltak enn flatekilder.
- En reduksjon på 3 dBA for begge disse kildene skulle være tilstrekkelig for å ha god nok margin.
- Området nord-vest for Kallera-odden er i første rekke utsatt for ekvivalent lydnivå over grenseverdien på 40 dBA natt.

Bakgrunn

Det har tidligere vært gjort omfattende kartlegging for hele Øraområdet – med målinger, beregninger og vurderinger. Denne kildeanalysen bygger videre på det som er gjort tidligere, og det vises til avsluttende rapport datert 09.12.2002: "Kartlegging og vurdering av støy på Øra industriområde. Kronos Titan AS."

Formålet i denne omgang er å analysere hvilke støykilder som er mest dominerende i representative punkter på østsiden av Kråkerøy. Det videre arbeidet med støyreduksjoner kan således optimaliseres.

Metode

Støyberegningsprogrammet SoundPlan er benyttet for beregningene. Programmet benytter digitalt kart som terrengmodell og den foreskrevne beregningsmodell "General Prediction Method", rapport nr 32 fra Lyngby.

Driftsforhold og emisjonsverdier

Er som beskrevet i rapport av 09.12.02

Med vennlig hilsen

Interconsult ASA


Lars Oftedahl

Vedlegg.

Utskrift fra SoundPlan. Viser rangert kildebidrag i immisjonspunkt.

Source		SrcType	Lr dB(A)	Lr dB(A)	A dB(A)		
6	Floor 1	Lr,max	dB(A)	Lr,max	dB(A)	Lr 40.2 dB(A)	Lr 40.2 dB(A)
Silovifte		Point		36.2	36.2	0.0	
Kompressor rootsblower		Point		34.4	34.4	0.0	
Mølle tak		Area		30.3	30.3	0.0	
Møllebygg vest		Area		29.2	29.2	0.0	
Sort vest		Area		26.0	26.0	0.0	
Møllebygg syd		Area		24.5	24.5	0.0	
Melombygg tak		Area		24.2	24.2	0.0	
Mellombygg vest		Area		23.3	23.3	0.0	
Sort tak		Area		21.7	21.7	0.0	
Vifte mølletak		Point		21.1	21.1	0.0	
Møllebygg øst		Area		19.5	19.5	0.0	
Hjullaster		Point		16.7	16.7	0.0	
Elveside		Area		16.5	16.5	0.0	
Glødeovn øst		Area		16.2	16.2	0.0	
Glødeovn tak		Area		14.7	14.7	0.0	
Gaffeltruck		Point		13.8	13.8	0.0	
Lastebil		Point		12.3	12.3	0.0	
Facade 5		Area		11.4	11.4	0.0	
Sort øst		Area		11.2	11.2	0.0	
Sort syd		Area		10.2	10.2	0.0	
Møllebygg nord		Area		8.1	8.1	0.0	
Østside		Area		7.7	7.7	0.0	

Kronos Titan AS

Titangaten 1

1630 GAMLE FREDRIKSTAD

 Interconsult ASA
 Bryggeriveien 2
 PB 123
 N-1601 FREDRIKSTAD

Att.: Øystein Ruud

 Tlf.: (+ 47) 69 39 49 00
 Faks.: (+ 47) 69 39 49 10
<http://www.interconsult.com>
 Foretaksregisteret :
 NO 979 364 857 MVA

Denne rapport kan være sendt parallelt til flere mottakere.
 I så fall framgår dette av feltet "Sendt til" i tabellen nedenfor.

Oppdragsnavn:		Oppdragsnr.: 111964.01
Kartlegging og vurdering av støy på Øra industriområde. Kronos Titan AS.		IT - arkiv:
		dokument1
Oppdragsgiver:		Oppdragsgivers referanse:
Kronos Titan AS		Øystein Ruud
Dokumenttittel:		Dokument nr.: 01
Rapport		Dato: 09.12.2002
Saksbehandler hos Interconsult:	B. Leifsen, S. Aas-Aune, M. Newman (Campus Matiner as)	Signatur:
Kontrollør hos Interconsult:	B. Leifsen, M. Newman	Signatur:
Oppdragsansvarlig hos Interconsult:	S. Aas-Aune	Signatur:
Sendt til:		
Oppdragsgiver.		

Rev.	Dato	Tekst	Saksb.	Kontr.	Godkj.

Innhold:

Side:

1	Bakgrunn	3
2	Forutsetninger	3
2.1	Gjeldende krav	3
2.2	Driftsforhold	4
3	Beregninger	4
3.1	Metode	4
3.2	Emisjonsverdier	5
3.3	Beregningsresultater	5
4	Vurderinger, konklusjon	5
	Vedlegg	

1 Bakgrunn

Bakgrunnen for prosjektet har vært å få et mest mulig representativt bilde av støy fra Øra industriområde til omgivelsene. Det har tidligere vært gjort kartlegginger og målinger for deler av området, men behovet for en samlet vurdering av hele området har vært tilstede.

For å oppnå dette, var ønsket at flest mulig av bedriftene på området ville delta i prosjektet. Kommunen har oppfordret til og støttet prosjektet, også gjennom sin deltagelse og tilstedeværelse i Øra Miljøutvalg.

I denne omgang deltok de viktigste bedriftene på Øra-området, og med særlig betydning for støynivået mot Kråkerøy. Følgende bedrifter har bidratt:

- Kronos Titan AS
- Denofa AS
- Kemira Chemicals AS
- Borg Havn IKS

Det er foretatt målinger, beregninger og vurderinger av støy fra disse bedriftene enkeltvis og samlet. Vurderingene er gjort i forhold til gjeldende støyregelverk, samt vurderinger av eventuelle behov for tiltak.

Interconsult ASA ble engasjert for gjennomføring av prosjektet. Målinger, beregninger og vurderinger er utført av Bjørn Leifsen og Siri Aas-Aune, samt Mike Newman fra Campus Marine AS

Kontaktpersoner har vært Øystein Ruud fra Kronos Titan AS. Produksjonsskjef Lars A. Hansen og flere andre fra bedriften har bidratt velvillig, blant annet med tilrettelegging, rigging og levering av driftsdata.

2 Forutsetninger

2.1 Gjeldende krav

I SFT's retningslinjer for begrensnig av støy fra industri (TA-506), gjelder normalt følgende grenser (ekvivalentnivå, dB(A)), som vist i tabellen under:

Tabell 1: Retningslinjer for begrensnig av støy fra industri, grenseverdier

Område	Hverdager 06 - 18	Kveld 18 - 22 Søn/helg 06 - 22	Natt 22 - 06
Bolig	50	45	40

Høyeste maksimale lydnivå om natten må ikke overstige 50 dBA. TA-506 er under revidering. Bedriften kan bli tildelt støykrav i utslippstillatelsen som avviker fra de generelle retningslinjer.

Grenseverdiene gjelder støy forårsaket av virksomhet i selve bedriften. For støy forårsaket av transport til og fra av området gjelder bestemmelser om veitrafikkstøy.

2.2 Driftsforhold

Bedriften har helkontinuerlig drift året rundt, med unntak av revisjonsstans i en periode på 3 uker på sommeren for vedlikehold.

Tabellen under er en oppsummering av driftsaktivitetene til bedriften og gir en oversikt over de ulike aktivitetenes tidsmessige utberedelse.

Bedrift	Kilde	Aktiv dagtid kl 06-18	Aktiv kveld kl 18-22	Aktiv natt kl 22-06
Kronos Titan AS	Mølle	100	100	100
	Vifte på mølle	100	100	100
	Fyrhus	100	100	100
	Kompressorhus	100	100	100
	Mellombygg	100	100	100
	Glødeovn	100	100	100
	Sorteringsavdeling	100	100	100
	Silovifte	100	100	100
	Gaffeltruck	50	0	0
	Hjullaster kjører	50	0	0
	Hjullaster kjører med ryggealarm	10	0	0
	Lastebil	20	20	0

3 Beregninger

3.1 Metode

Støyberegningsprogrammet SoundPlan er benyttet for beregningene. Programmet benytter digitalt kart som terrengmodell og den foreskrevne beregningsmodell "General Prediction Method", rapport nr 32 fra Lyngby.

Det er ikke forutsatt særskilte tiltak på maskiner/utstyr/kilder for å begrense støynivået.

3.2 Emisjonsverdier

I tabellen nedenfor er det gitt en oversikt over lydeffektnivåer for maskinelt utstyr, fra målinger utført i prosjektet. Tabellen viser lineære ekvivalentnivå ($L_{w_{eq}}$).

Tabell 2: Kildetyper og emisjonsverdier.

Kilde	$L_{w_{eq}}$ dB _{lin}
Mølle vest 1.etg inkl lukket port	111.1
Mølle vestfasade 2-7 etg	103.4
Mølle nordfasade 3-7 etg	107.6
Mølle østfasade 1etg	116.4
Mølle østfasade 2.etg	112.7
Mølle østfasade 3-7.etg	106.9
Mølle sydfasade 4-7.etg	107.6
Mølle tak	111.4
Vifte på mølle. Utløp	108.2
Vifte på mølle. Kasse.	108.5
Fyrhus elveside	109.6
Fyrhus østside	103.5
Kompressorhus (rootsblower)	112.2
Mellombygg vegg vest	105.9
Mellombygg tak vestre halvdel	106.4
Glødeovn mot øst	114.0
Glødeovn tak østre halvdel	112.6
Sort.avd vest	106.9
Sort.avd sør	105.6
Sort.avd øst	108.4
Sort.avd tak	109.1
Silovifte	111.2
Gaffeltruck kjøring	107.3
Hjullaster Volvo L120E kjøring	112.8
Hjullaster Volvo L120Ekjør m/ryggealarm	117.9
Lastebil	108.2

3.3 Beregningsresultater

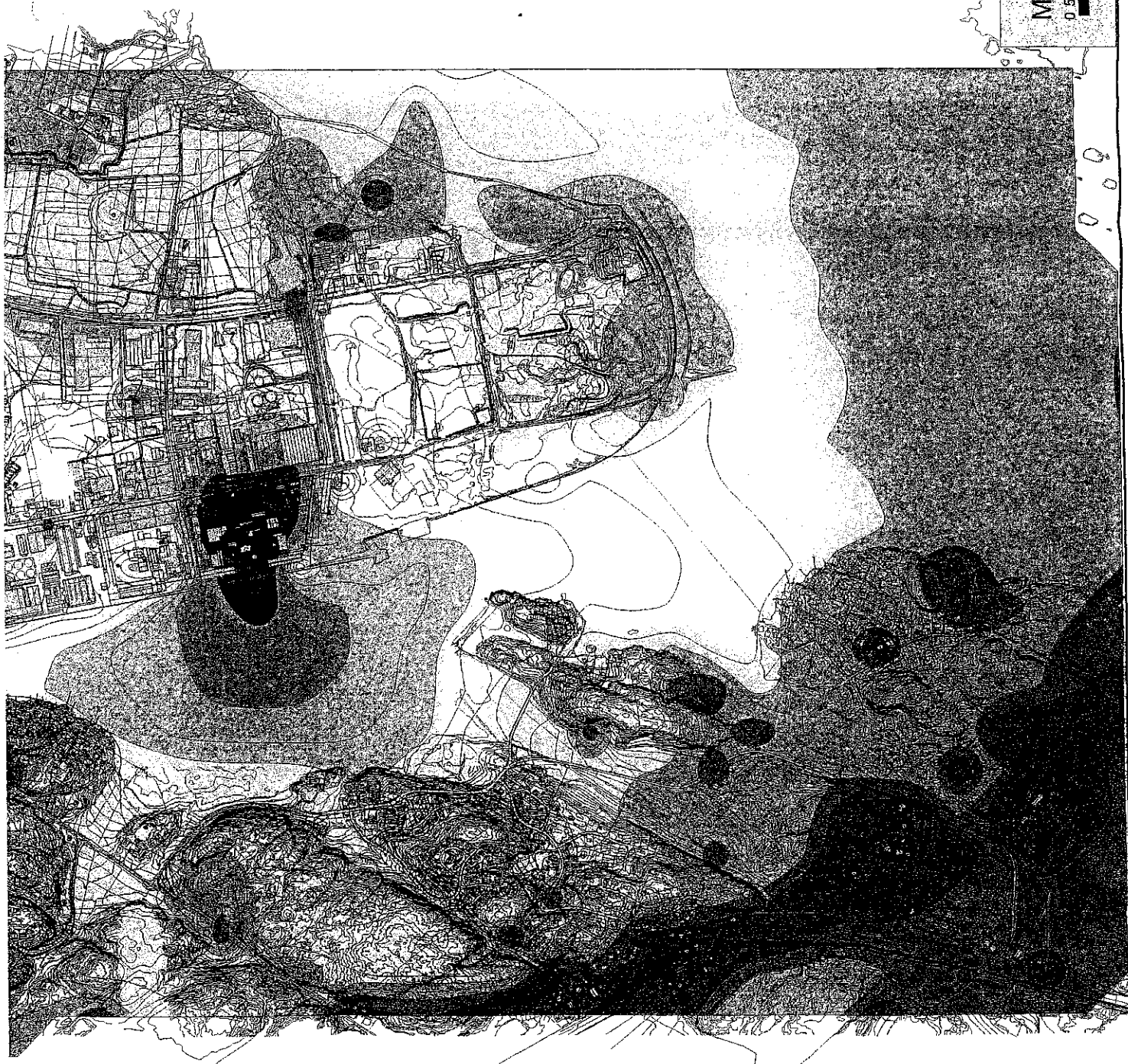
Støysonekart med farver viser støynivået fra Kronos egne støykilder og for de 4 bedrifter samlet. Se vedlegg.

På dagtid og kveld avgir bedriften støy innenfor gjeldende retningslinjer. Om natten overstiger en retningslinjenes krav til 40 dBA_{ekv} for et større antall boliger på Kråkerøy-siden.

4 Vurderinger, konklusjon

Beregninger viser at Kronos ikke tilfredsstiller kravene i TA-506 om natten.

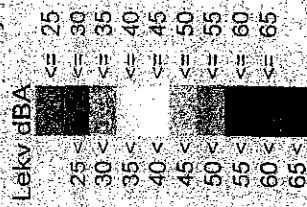
Støydempende tiltak bør rettes mot møllebygget.



ØRA INDUSTRIOMRÅDE
Bidrag fra Kronos Titan AS

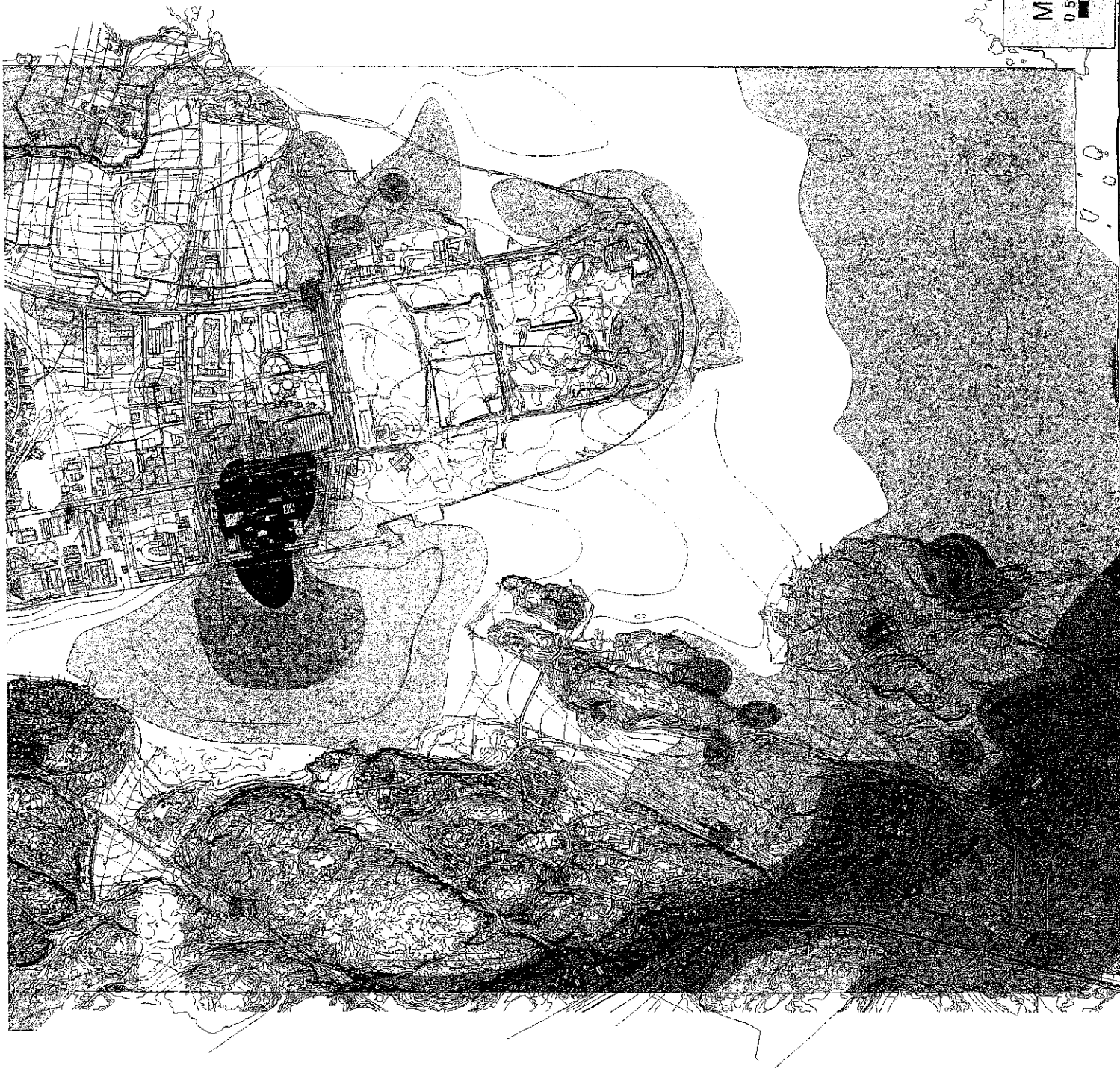
Interconsult ASA, 05.12.2002
BJL

Ekvivalent støynivå natt



Målestokk 1:12000





Målestokk 1:12000

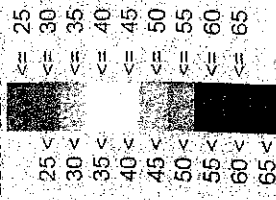


ØRA INDUSTRIOMRÅDE
Bidrag fra Kronos Titan AS

Interconsult ASA, 05.12.2011
BJL

Ekvivalent støynivå kveld

Lekv dBA

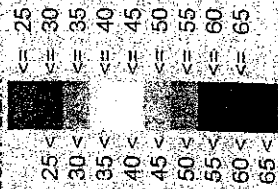




ØRA INDUSTRIOMRÅDE
Bidrag fra Kronos Titan A

Interconsult ASA 05.12.2
BJL

Ekvivalent støynivå på de
Lekv dBA



Målestokk 1:12000





RAPPORT LNR 4840-2004

**Økotoksikologisk undersøkelse av
avløpsvann fra Kronos Titan AS
samt analyse av metaller i tang fra
Glommas munningsområde og
Hvaler**

Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5005 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Økotoksikologisk undersøkelse av avløpsvann fra Kronos Titan AS samt analyse av metaller i tang fra Glommas munningsområde og Hvaler	Løpenr. (for bestilling) 4840-2004	Dato 27/05-204
	Prosjektnr. Undernr. O-24124	Sider Pris 25
Forfatter(e) Torsten Källqvist og John Arthur Berge	Fagområde Miljøgifter sjøvann	Distribusjon Fri
	Geografisk område Østfold	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Kronos Titan A/S	Oppdragsreferanse
---	--------------------------

Sammendrag NIVA har gjennomført økotoksikologisk undersøkelse av avløpsvann fra Kronos Titan AS og analysert innholdet av metaller i tang fra Glommas munningsområde og Hvaler.

Giftighetstestene viste ingen akutt-toksiske effekter av avløpsvannet på krepsdyret *Acartia tonsa* ved innblanding av opp til 32 % av avløpet i sjøvann. Veksten av alger (*Skeletonema costatum*) ble signifikant redusert ved konsentrasjoner over 3.2 %, men veksthemmingen var mindre enn 10 % opp til 32 % konsentrasjon av avløpsvann. Giftighetstestene bekreftet at den samlede gifteffekten av metaller var ubetydelig ved 3 gangers fortykning. Undersøkelsen viser at innhold av syre er den faktor som vil være viktigst for eventuelle skadevirkninger av utslipp av avløpsvannet i resipienten. Med unntak av jern (Fe) og titan (Ti) ble det i 2003 observert lave til moderate konsentrasjoner av metaller i blæretang. Med disse unntak har utslippene fra bedriften ikke gitt noen tydelig forringelse av miljøkvaliteten målt ut fra nivåer av metaller i blæretang. For jern og titan er det imidlertid klare gradienter i resipienten med de høyeste konsentrasjoner i Glommas munningsområde. Dette skyldes trolig utslippene fra Kronos Titan AS. Ut fra giftighetstestene og analyser av metaller i blæretang synes utslippene fra bedriften å ha liten til moderat effekt i resipienten.

Fire norske emneord 1. Metaller 2. Prosessavløp 3. Giftighetstesting 4. Blæretang	Fire engelske emneord 1. Metals 2. Effluents 3. Toxicity testing 4. Bladderwrack
--	---

John Arthur Berge

John Arthur Berge
Prosjektleder

Kristoffer Næs
Forskningsleder

ISBN 82-577-4522-7

Jens Skei

Jens Skei
Forskningsdirektør

Økotoksikologisk undersøkelse av avløpsvann fra
Kronos Titan AS samt analyse av metaller i tang fra
Glommas munningsområde og Hvaler

Forord

Ifm. ny konsesjonssøknad for sine utslipp til Glomma tok Kronos Titan AS i mars 2004 kontakt med NIVA for å få gjennomført undersøkelser knyttet opp mot bedriftens hovedavløp og eventuell påvirkning i resipienten. NIVA utarbeidet i tilbud av 2/4-2004 et forslag til undersøkelser som omfattet økotoksikologisk undersøkelse av avløpsvann fra bedriften samt analyse av metaller i tang fra Glommas munningsområde og Hvaler. I elektronisk post av 2/4-2004 fra Kronos Titan mottok NIVA en bestilling på undersøkelser i henhold til NIVAs tilbud.

Delundersøkelsen som omhandler økotoksikologisk karakterisering av avløpsvann ble gjennomført av Åse Bakketun og Randi Romstad under ledelse av Torsten Källqvist. Innsamling av vannprøver for denne karakterisering ble foretatt av bedriften.

Feltinnsamling av blæretang ble foretatt av Aud Helland og John Arthur Berge ifm et tidligere gjennomført prosjekt for Borregaard industries Limited i 2003 (Berge et al 2003). Alle metallanalyser ble foretatt av NIVA.

I prosjektperioden har Per Thoen vært kontaktperson hos Kronos Titan AS. Leder for prosjektet hos NIVA har vært John Arthur Berge.

Oslo, 27/05-2004

John Arthur Berge

Innhold

Sammendrag	2
1. INNLEDNING	2
2. Metoder	2
2.1 Økotoksikologisk karakterisering av avløpsvannet.	2
2.1.1 Undersøkelse av pH-effekter	2
2.1.2 Giftighetstester	2
2.1.3 Kjemiske analyser av avløpsvann	2
2.2 Analyse av metaller i tang fra Glommas munningsområde og Hvaler	2
3. Resultater og diskusjon	2
3.1 Økotoksikologisk undersøkelse av avløpsvann	2
3.1.1 Avløpsvannets effekt på pH i resipienten	2
3.1.2 Giftighet	2
3.1.3 Innhold av metaller i avløpsvannet	2
3.2 Analyse av metaller i tang fra Glommas munningsområde og Hvaler	2
4. Avsluttende kommentarer og konklusjoner	2
5. Referanser	2

Sammendrag

Kronos Titan AS har et prosessavløp som går ut på 6 m dyp i Glomma utenfor bedriftens område på Øra. Utslipet fra bedriften består i hovedsak av svovelsyre, titandioksid, jernsulfat, en del metaller og har lav pH. I Glomma ved utslippet er overflatevannet relativt ferskt, mens en på 6 m har større innsalg av saltvann (middel: 21,6 PSU).

Ifm. ny konsesjonssøknad for sine utslipp har NIVA på oppdrag for Kronos Titan AS gjennomført økotoksikologisk undersøkelse av avløpsvann fra bedriften, avklart avløpsvannets innvirkning på pH-verdien i resipientvann samt analysert innholdet av metaller i tang fra resipienten. Avløpsvannets gifteffekter ble undersøkt på kiselalgen *Skeletonema costatum* (veksthemningstest) og krepsdyret *Acartia tonsa* (48 timers LC50-test). Begge testorganismer er arter som opptrer i marine områder. For at ikke den lave pH-verdien i avløpsvannet skulle bli utslagsgivende ble testvannet justert til pH=8 før testene ble gjennomført. Algetesten ble gjennomført med tilsetning av næringssalter før og etter pH-justering for å avklare i hvilken grad utfelling under pH-justeringen hadde innvirkning på resultatene.

Giftighetstestene viste ingen akutt-toksiske effekter av avløpsvannet på krepsdyret *Acartia tonsa* ved innblanding av opp til 32 % av avløpet i sjøvann (3 gangers fortykning). Resultatet av veksthemningstesten hvor tilsetning av næringssalter ble gjort før pH-justering tydet at avløpsvannet har en veksthemmende effekt, men forløpet av vekstkurvene indikerte at dette hadde sin årsak i næringsbegrensning og kan ikke karakteriseres som en gifteffekt. En ny test med tilsetning av næringssalter ble derfor gjennomført for å avklare årsaken til veksthemmingen. Veksten av algen ble da signifikant redusert ved konsentrasjoner av avløpsvann på over 3.2 %, men veksthemmingen var mindre enn 10 % opp til 32 % konsentrasjon av avløpsvann.

Dersom en legger gjeldende kvalitetsnorm i Canada (pH 7.0) til grunn tyder pH-resultatene fra fortynningsserier av avløpsvannet i sjøvann (saltholdiget ca 20 PSU) på at en fortykning på ca 50 ganger er tilstrekkelig til å unngå miljøeffekter av pH. Tilsvarende er fortynningsbehov i brakkvann (5 PSU) ca 70 ganger for å oppfylle kravet til "god miljøtilstand" i ferskvann (pH 6.0) ifølge SFTs kriterier.

Med utgangspunkt i gjeldende kvalitetsnorm i Canada (pH 7.0) tyder resultatene fra pH-måling i avløpsvann fortynnet med sjøvann (saltholdiget 20 PSU) på at fortynningsbehovet for å unngå miljøeffekter av pH er ca 50 ganger. For å tilfredsstille kravet til "god miljøtilstand" i SFTs kriterier for ferskvann (pH 6.0-6,5) (Andersen et al. 1997) må avløpet fra bedriften fortynnes mer enn ca 70 ganger.

Giftighetstestene bekreftet at den samlede gifteffekten av metaller var ubetydelig ved 3 gangers fortykning. Undersøkelsen tyder på at innhold av syre (dvs. pH) er den faktor som vil være viktigst for eventuelle skadevirkninger av utslipp av avløpsvannet i resipienten.

Med unntak av jern (Fe) og titan (Ti) ble det i 2003 observert lave til moderate konsentrasjoner av metaller i blæretang i Glommas munningsområde og Hvaler. Med unntak for Fe og Ti har utslippene fra bedriften ikke gitt noen tydelig forringelse av miljøkvaliteten målt ut fra de observerte metallnivåer i blæretang. For jern og titan var det imidlertid klare gradienter i resipienten med de høyeste konsentrasjoner i Glommas munningsområde. De relativt høye konsentrasjonene i munningsområdet skyldes utslippene fra Kronos Titan.

Klare tidstrender kunne ikke observeres mht. innholdet av jern og titan i alger på stasjonene nærmest Glommas munning (Belgen, Kjøkø, N-Asmaløy) og alle undersøkte år ble de høyeste konsentrasjoner

observert på disse stasjoner. På de mer fjerntliggende stasjonene (Singløykalven, Kvernskjær, Missingen, Tisler) var det noe høyere verdier i 1995 i forhold til de øvrige år, muligens som en konsekvens av utspyling ifm. flommen i Glomma i 1995.

Ut fra giftighetstestene og resultatene fra analyse av metaller i blæretang, samt at jern og titan er metaller som en ikke er spesielt opptatt av i miljøsammenheng, synes utslippene fra Kronos Titan å ha liten til moderat effekt/påvirkning i resipienten.

1. INNLEDNING

Kronos Titan har et utslipp av prosessavløpsvann fra sitt produksjonsanlegg på Øra. Utslipppet (ca 400 m³/h) går ut på 6 m dyp i Glomma utenfor bedriften. Utslipppet består i hovedsak av svovelsyre, titanoksid og jernsulfat og en del metaller (se **Tabell 8** for mer detaljer). I resipienten ved utslippet har en et meget ferskt overflatevann [middel: 5,8 PSU (PSU=Practical salinity unit, tilsvarer omtrent g/l)] og et saltere vann (middel: 21,6 PSU) på 6 m dyp (Magnusson et al. 1993). Saltholdigheten varierer blant annet med vannføringen i Glomma.

Ifm. ny konsesjonssøknad for sine utslipp bad Kronos Titan AS NIVA om å gjennomføre økotoksikologiske undersøkelser av bedriftens hovedavløp og analyse av metaller i algeprøver fra resipienten. I foreliggende dokument rapporteres disse undersøkelser.

2. Metoder

2.1 Økotoksikologisk karakterisering av avløpsvannet.

Innsamling av vannprøver for denne karakterisering ble foretatt av bedriften. Prøver av avløpsvannet ble tatt ut med en automatisk prøvetaker (ISCO 3700). Prøvetakeren tar ut prøver både tids- og mengdeproporsjonalt. Prøvetakeren samler prøver fra hvert skift (dvs. en 8 timersperiode) og fra disse 3 prøver lages en døgnprøve. Fra døgnprøver i perioden 1-13 april ble det tatt ut delprøver som ble slått sammen til en prøve på ca 5 liter som ble oversendt NIVA for testing.

2.1.1 Undersøkelse av pH-effekter

Avløpsvannets innvirkning på pH-verdien i resipientvann ble undersøkt ved måling av pH i fortynningsserier av avløpsvannet i sjøvann/brakkvann med salinitet 5 PSU og 20 PSU. Prøvene av sjøvann ble laget ved fortynning av sjøvann med salinitet ca 35 PSU fra 60 m dyp i ytre Oslofjord.

2.1.2 Giftighetstester

Avløpsvannets gifteffekter på marine organismer ble undersøkt med kiselalgen *Skeletonema costatum* og krepsdyret *Acartia tonsa* (Copepode).

Algetesten ble utført i henhold til ISO 10253 – Marine algae growth inhibition test. I testen undersøkes algenes veksthastighet i en konsentrasjonsserie av avløpsvannet, fortynnet i et sjøvannsmedium tilsatt næringsstoffer for alger. pH-verdien i konsentrasjonsserien ble justert til sjøvannets pH (ca. 8.0) for å unngå direkte pH-effekter på algeveksten. Ved justeringen av pH oppsto en utfelling i prøvene som ble fjernet ved filtrering gjennom glassfiberfilter (Whatman GF/C) før algene ble tilsatt. På grunn av at utfellingen kan tenkes å fjerne noen av de næringsalter som inngår i vekstmediet ble testen gjentatt med tilsetning av næringsstoffene etter pH-justering og filtrering.

Testløsningene med alger ble inkubert på et gyngebord under kontinuerlig belysning (ca. 70 μM kvanta $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) ved temperaturen 20-22 °C. Veksten av alger ble fulgt ved daglig registrering av celletetthet i kulturene i tre døgn. Testen ble utført med tre replikater ved konsentrasjonene 3.2, 5.6, 10, 18 og 32 %. Seks replikater i rent sjøvannsmedium inngikk som kontroller i testoppsettet.

Algenes veksthastighet ble beregnet for hvert replikat. Verdiene ble også beregnet som prosent av middelverdien for kontrollene, slik at graden av veksthemming blir uttrykket i forhold til kontrollkulturene. Dersom algetesten viser at veksthemmingen øker med økende konsentrasjon av avløpsvann tilpasses en responskurve til datapunktene ved regresjonsanalyse og fra kurven kan konsentrasjonene som gir hhv. 10% og 50% veksthemming beregnes. Disse konsentrasjonene betegnes hhv. EC_{10} og EC_{50} . Veksthastigheten ved hver konsentrasjon av avløpsvann kan også sammenliknes statistisk med kontrollen for å bestemme hvilke konsentrasjoner som gir en signifikant veksthemming (NOEC = No Observable Effect Concentration). Analysen ble gjort med Dunnett's test ($p=0.05$).

Giftighetstesten med *Acartia tonsa* ble utført i henhold til ISO 14669 – Determination of acute lethal toxicity to marine copepods (*Copepoda*, *Crustacea*). Testdyr fra en laboratoriekultur ble eksponert i en fortynningsserie av avløpsvannet i sjøvann med saliniteten 32 PSU. Testen ble utført med fire replikater ved konsentrasjonene 3.2, 5.6, 10, 18 og 32 % og 8 kontrollreplikater i 50 ml plastbegre. Til hvert beger ble det tilsatt 5-9 voksne *Acartia* (alder 17 - 25 døgn). Testbegrene ble plassert i mørke ved temperaturen 20±0.5 °C. Antallet levende og døde forsøksdyr ble undersøkt etter 24 og 48 timer.

2.1.3 Kjemiske analyser av avløpsvann

En prøve av avløpsvannet ble analysert for innhold av metallene Cd, Cu, Fe, Ni, Pb, Ti, V og Zn ved bruk av ICP (NIVA metode E 9-5) ved NIVAs kjemiske laboratorium.

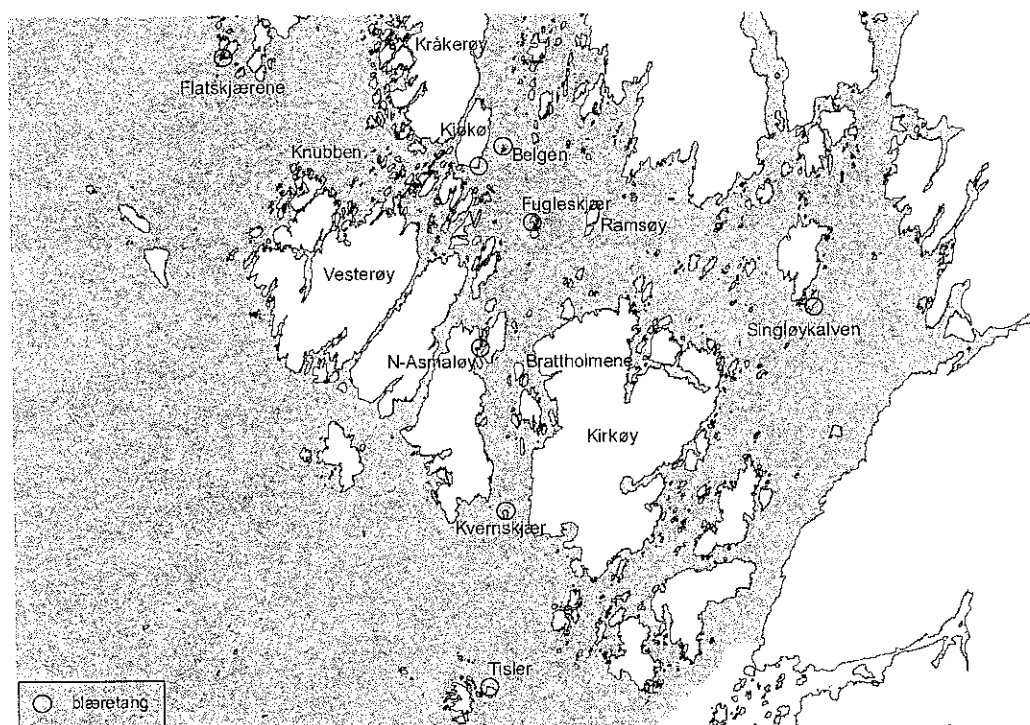
2.2 Analyse av metaller i tang fra Glommas munningsområde og Hvaler

Forekomst av metaller i blæretang (*Fucus vesiculosus*) gir et bilde av i hvilken grad et område er metallbelastet. I 2003 ble det gjennomført en undersøkelse for Borregaard industries Limited for å avklare om bedriftens utslipp av kobber til Glomma kan ha påvirket elvens munningsområde og Hvaler (Berge et al 2003). Disse prøver ble analysert for de følgende metaller: kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), bly (Pb), sink (Zn), jern (Fe), vanadium (V) og titan (Ti). Alle analyser ble foretatt av NIVA etter metodene skissert i **Tabell 1**.

Målsetningen var å gi et bilde av i hvilken grad Glommas munningsområde og Hvaler er påvirket av metaller. Prøver fra følgende lokaliteter ble analysert: Belgen, Kjøkø, Fugleskjær, N-Asmaløy, Flatskjærene, Singløykvalven, Kvernskjær og Tisler (**Figur 1**). Blæretang for analyse av metaller ble innsamlet ved å vasse eller ved svømmedykking i grunnområdene på den aktuelle lokalitet. Fra hvert område ble det innsamlet 20 individer av blæretang. En blandprøve bestående av den øvre del (5-10 cm) av disse individer ble analysert.

Tabell 1. Metode brukt til analyse av metaller i blæretang innsamlet i 2003. Kadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kvikksølv (Hg), bly (Pb), sink (Zn), jern (Fe), vanadium (V) og titan (Ti).

Metall	Cr	Hg	Cd, Cu, Pb, V, Zn, Fe	Ti, Fe ¹⁾
Metode (NIVA)	E 2	E 4-3	E 8-3	E 9-5
Beskrivelse av metode i stikkords form	Atomabsorpsjon, grafittovn	Atomabsorpsjon, kalddampeteknikk, amalgamerinssystem	ICP-MS (Plasma-Masse spektrometri)	ICP-AES.



Figur 1. Stasjoner for innsamling blæretang.

3. Resultater og diskusjon

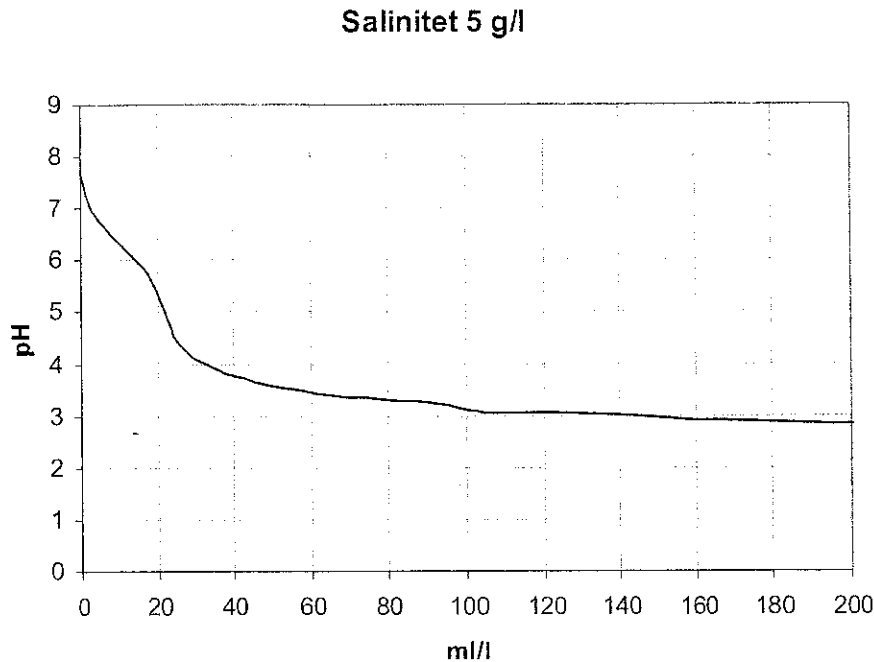
3.1 Økotoksikologisk undersøkelse av avløpsvann

3.1.1 Avløpsvannets effekt på pH i resipienten

Avløpsvannet fra Kronos Titan har meget lav pH-verdi som skyldes innhold av svovelsyre. Den undersøkte prøven hadde en pH på ca. 2.3. I nærområdet rundt utslippet vil derfor lav pH kunne gi skader på organismer. Utslippspunktet er i et saltvannspåvirket område og faren for skadelige effekter av forsuring må derfor vurderes på grunnlag av marine organismers toleranse for redusert pH-verdi. I naturlig sjøvann med salinitet på 35 PSU er den normale pH-variasjonen 7.8-8.2. Marine organismer er derfor ikke utsatt for store variasjoner i pH og man kan derfor anta at toleransen for avvik fra det naturlige intervallet er lavere enn for ferskvannsorganismer som er tilpasset en større naturlig variasjon. Tilgjengelige studier av effekter av pH på marine organismer tyder ikke på at en reduksjon på 0.5-1.0 pH-enhet medfører skader (Knutzen 1981). Nyere undersøkelser i forbindelse med forsuring av verdenshavene forårsaket av tilførsel av CO₂ kan imidlertid tyde på at enkelte marine organismer er langt mer følsom for pH reduksjoner enn det en tidligere har trodd.

Miljøvernmyndighetene i USA har utarbeidet vannkvalitetskriterier som er ment å sikre uakseptable økologiske effekter ved lang tids eksponering (US EPA 2002). For pH i sjøvann er kriteriet 6.5-8.5. Tilsvarende kriterium i Canada er 7.0-8.7 (Environment Canada 2002).

Effekten av innblanding avløpsvannet på pH-verdien i resipienten vil være avhengig av saliniteten fordi sjøvann har en høyere bufferkapasitet enn ferskvannet i Glomma. En undersøkelse av pH ved ulike blandingsforhold mellom avløpsvann og resipientvann ble gjort i resipientvann med salinitet på henholdsvis 5 PSU (**Figur 2**) og 20 PSU (**Figur 3**).

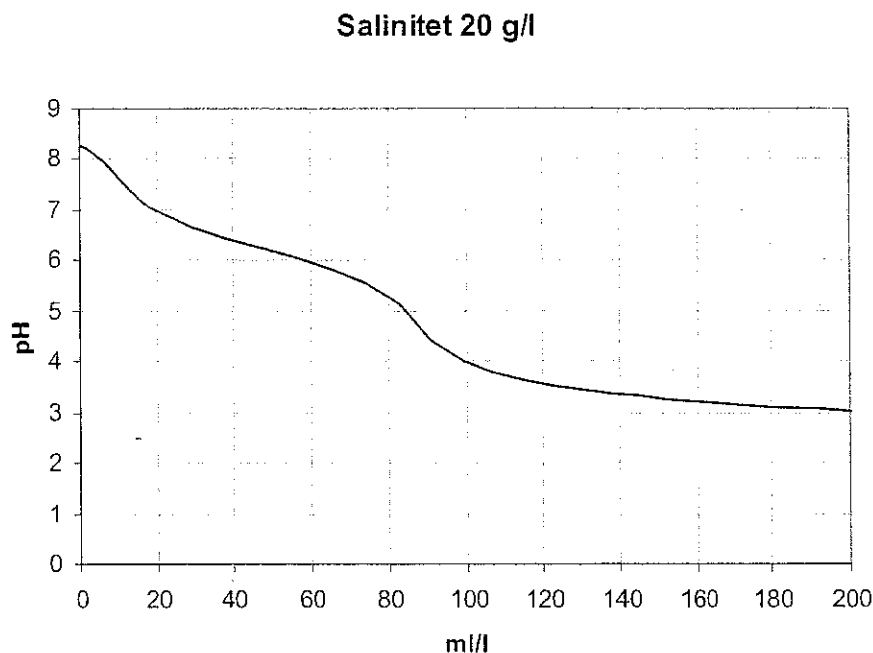


Figur 2. Effekt av ulike konsentrasjoner av avløpsvann fra Kronos Titan på pH i resipienten ved salinitet 5 PSU.

Ved den laveste saliniteten, 5 PSU, sank pH-verdien til 7.0 allerede ved tilsetning av ca 3 ml/l av avløpsvannet (fortynning ca. 300 ganger) og pH 6.5 ved 8 ml/l (fortynning 125 ganger). Ved konsentrasjonen 100 ml/l (10 gangers fortynning) var pH-verdien 3.1.

I resipientvann med salinitet på 20 PSU sank pH-verdien til 7.0 ved tilsetning av 20 ml/l (fortynning 50 ganger) og til 6.5 ved ca. 35 ml/l (fortynning ca. 30 ganger). Tilsetning av 100 ml/l (10 gangers fortynning) ga pH-verdien 4.0.

Undersøkelsen av avløpsvannets effekt på pH-verdien tyder på at fortynningsbehovet for å unngå negative effekter på marine organismer som følge av pH-reduksjon i resipienten er fra 50-300 ganger avhengig av resipientvannets saltholdighet (5-20 PSU) og med utgangspunkt i gjeldende kvalitetsnorm i Canada (pH 7.0). Når saliniteten er så lav som 5 PSU, vil imidlertid også saliniteten være under toleransegrensen for mange marine organismer og det er lite relevant å benytte en kvalitetsnorm for marint miljø. I stedet bør man ta utgangspunkt i den normale pH-verdien i Glomma og gjeldende klassifiseringsgrenser for miljøkvalitet i ferskvann. I nedre Glomma er pH-verdien normalt i området 6.8 -7.5, som tilsvarer SFTs tilstandsklasse I for ferskvann (Andersen et al. 1997). Nedre grense for tilstandsklasse II (mindre god) er 6.0. For å unngå pH-verdier under 6.0 når saliniteten i utslippsområdet er 5 PSU må avløpsvannet fortynnes ca. 70 ganger (14 ml/l). Fortynningsbehovet for unngå skadevirkninger av lav pH på organismer i resipienten kan altså anslås til 50-70 ganger avhengig av den aktuelle saliniteten i utslippsområdet.

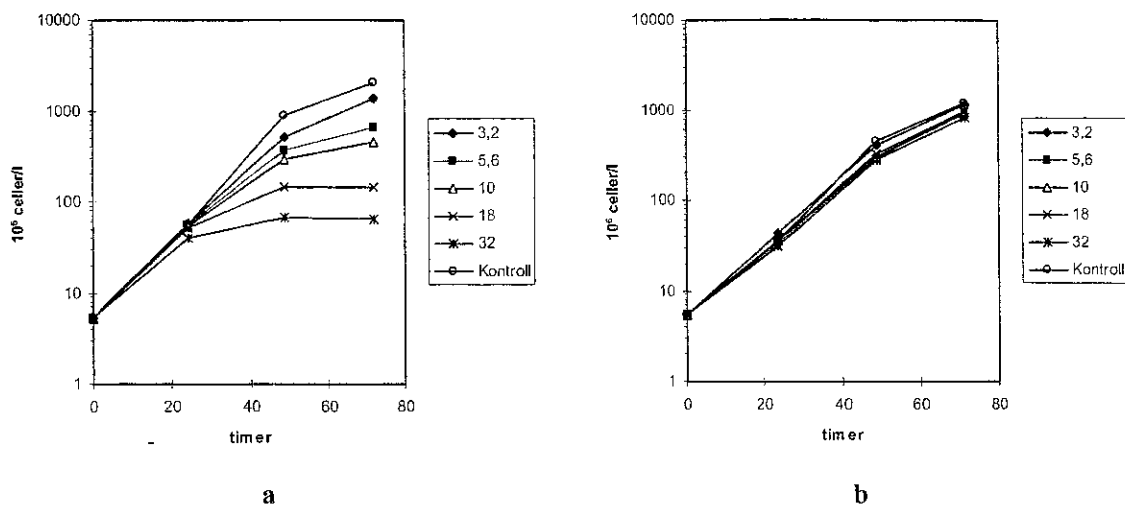


Figur 3. Effekt av ulike konsentrasjoner av avløpsvann fra Kronos Titan på pH i resipienten ved salinitet 20 PSU.

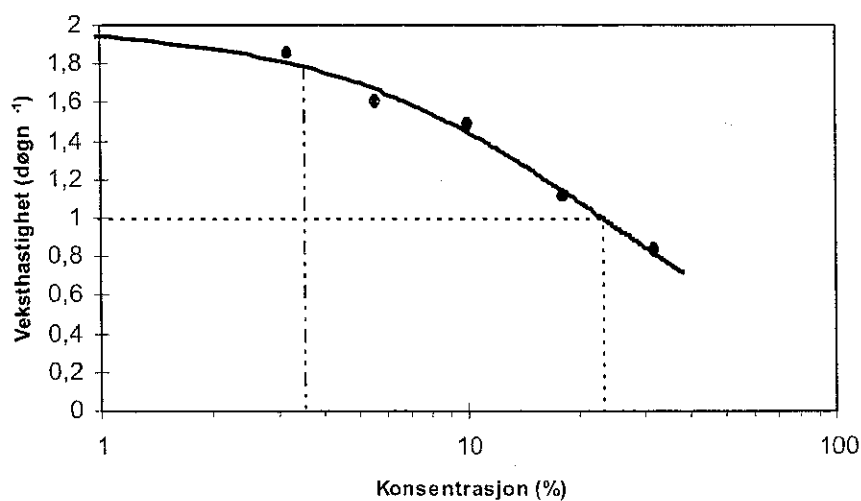
3.1.2 Giftighet

Giftighetstesten med alger, hvor tilsetning av næringsstoffer ble utført før pH-justering og filtrering viste en signifikant redusert vekst av alger allerede ved konsentrasjonen 3.2 mg/l og en økende veksthemming med økende konsentrasjon av avløpsvann (**Figur 4**). Analysen av responskurven viser at EC_{50} for veksthemming av *S. costatum* var 23 % og EC_{10} 3.5 % (**Figur 5**).

Resultatet av testen kan tyde på at avløpsvannet inneholder veksthemmende stoffer, men forløpet av vekstkurvene (**Figur 4a**) viser at veksten det første døgnet av testen var omtrent lik i alle kulturer, uavhengig av avløpsvannskonsentrasjon, og at veksthemmingen øket med tiden etter ett døgn. Dette mønsteret kan indikere at algeveksten i løsningene med avløpsvann gradvis minket pga. næringsbegrensning. På grunn av at pH-justeringen medførte en utfelling som ble fjernet ved filtrering, kan det tenkes at de næringsstoffer som var tilsatt (bl. a. fosfat) kan ha bli fjernet fra løsningene. En slik effekt kan ikke karakteriseres som en gifteffekt og en ny test ble gjennomført for å avklare årsaken til veksthemmingen.



Figur 4. Vekstforløp i kulturer av *S. costatum* ved ulike konsentrasjoner av avløpsvann. a: test 1, næringsstoffer tilsatt før pH-justering. b: test 2, næringsstoffer tilsatt etter pH-justering.



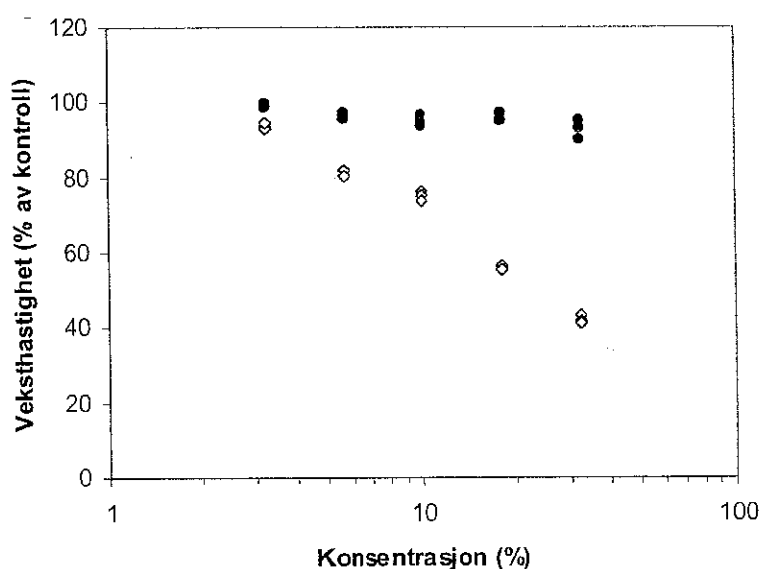
Figur 5. Veksthastighet av algen *S. costatum* som funksjon av konsentrasjon av avløpsvann i test 1, hvor næringsstoffer var tilsatt før pH-justering og filtrering ble foretatt. Strekede linjer indikerer EC10 og EC50 (Konsentrasjoner som gir hhv. 10 og 50 % veksthemming).

I den andre algetesten ble næringsstoffer tilsatt til alle testløsningene etter pH-justering og filtrering, slik at utfellingen ikke påvirket næringsinnholdet i løsningene. Vekstkurvene fra denne testen vises i **Figur 4 b**. I denne testen var veksten meget lik kontrollen i alle testløsningene.

Responskurver for begge algetestene er vist i **Figur 6**. I test 2 var veksthemmingen mindre enn 10% i alle testløsningene. I alle konsentrasjoner over 3.2 % var hemmingen statistisk signifikant ($p=0.05$).

Resultatet av algetest 2 viser at den veksthemming som ble påvist i den første testen skyldes næringsmangel som følge av utfelling av næringsstoffer ved pH-justering av løsningene. Testen viste fortsatt en svak men signifikant veksthemming ved konsentrasjoner over 3.2 %, men hemmingen var mindre enn 10 % ved den høyeste testkonsentrasjonen (32 % avløpsvann). EC_{50} og EC_{10} kan følgelig ikke beregnes. Saliniteten i den høyeste testkonsentrasjonen er beregnet til ca. 24 PSU. Dette er innenfor toleransegrensen for den benyttede testalgen, men man kan ikke se bort fra at lav saltholdighet kan ha bidratt til den reduserte veksten i 32 % avløpsvann.

Algetestene viser at avløpsvannet har en svak veksthemmende effekt på alger. Effekten på den benyttede testalgen er mindre enn 10 % ved 3 gangers fortynning i sjøvann. Ved ca. 30 gangers fortynning (3.2 %) er veksthemmingen ikke påvisbar.



Figur 6. Effekt av avløpsvann på veksthastigheten (% av kontroll) til *S. costatum* i test 1 med tilsetning av næring før pH-justering, og test 2 med tilsetning av næring etter pH-justering.

I giftighetstesten med *Acartia tonsa* ble det registrert enkelte døde dyr i de fleste konsentrasjonene av avløpsvann og i kontrollene (**Tabell 2**). I alle løsningene var dødeligheten lavere enn det som aksepteres som dødelighet i kontrollen for at testen skal være gyldig (<10 %). Det var ingen sammenheng mellom konsentrasjon av avløpsvann og dødelighet, og samme dødelighet (2 %) i kontrollen som i den høyeste konsentrasjonen av avløpsvann. Testen indikerer derfor ingen akutt gifteffekt av avløpsvannet på *Acartia tonsa* i konsentrasjoner opp til 32 %.

Tabell 2. Dødelighet av *Acartia tonsa* etter 24 og 48 timers eksponering i ulike konsentrasjoner av avløpsvann.

Prøve	Antall dyr	Antall døde 24 timer	Antall døde 48 timer	Prosent overlevelse
Kontroll	87	2	2	98
3.2 %	23	2	2	91
5.6	25	2	2	92
10	25	0	0	100
18	27	0	0	100
32	29	0	1	98

3.1.3 Innhold av metaller i avløpsvannet

Avløpsvannets innhold av metaller fremgår av **Tabell 3**. Innholdet av jern og titan er spesielt høyt. Disse metallene regnes ikke som spesielt giftige for akvatiske organismer. Ved den høyeste konsentrasjonen som ble brukt i giftighetstestene (32 %) var innholdet av jern 33 mg/l og titan 11 mg/l. Konsentrasjonene i vannløsning kan imidlertid ha vært betydelig lavere (i hvert fall for jern) fordi pH-justeringen førte til en utfelling av jern. Konsentrasjonene av metaller som er kjent å være mer giftige for vannlevende organismer (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb og Zn) var betydelig lavere. De beregnede konsentrasjonene av disse metallene ved den høyeste testkonsentrasjonen var så lave at gifteffekter på alger eller *Acartia* ikke kan forventes. Dette er i samsvar med giftighetstestene som viste ingen (*Acartia*) eller ubetydelige (alger) effekter ved konsentrasjonen 32 % avløpsvann.

Tabell 3. Innhold av metaller i avløpsvann fra Kronos Titan AS brukt i de gjennomførte økotoksikologiske testene

Metall	mg/l
Cd	<0.001
Cr	0.158
Cu	0.014
Fe	102
Ni	0.085
Pb	<0.01
Ti	33.7
V	0.375
Zn	0.058

3.2 Analyse av metaller i tang fra Glommas munningsområde og Hvaler

Fe, Ti og V inngår ikke i SFTs klassifisering av miljøkvalitet (Molvær et al 1997). Vi har derfor benyttet Knutzen og Skei (1990) sitt forslag til klassifisering for disse metaller. Denne klassifiseringen er beheftet med relativt stor usikkerhet og operer med 4 tilstandsklasser. I omtalen av resultatene fra analysene av Fe, Ti og V har vi satt disse 4 tilstandsklasser lik de 4 første klasser i SFTs klassifisering.

Blæretang fra hele undersøkelsesområdet inneholdt i 2003 generelt lave konsentrasjoner (ubetydelig til lite forurenset) av kadmium, kvikksølv og sink (**Tabell 4**), mens de observerte konsentrasjoner av krom, bly, vanadium og kobber tyder på noe mer påvirkning (moderat forurenset) på de fleste stasjoner. De største konsentrasjonsgradienter ble imidlertid observert for titan og jern (**Tabell 4**) og tangen nærmest Glommas munning (Belgen) var markert forurenset med disse to metaller, mens konsentrasjonen på Tisler tyder på ubetydelig til lite belastning. Også i tang fra Flatskjærene utenfor selve Hvalerestuariet ble det observert lave jern og titanverdier. Ser en på alle de analyserte metallene under ett synes tang fra Belgen og N-Asmaløy å være mest metallbelastet mens tang fra Tisler og Flatskjærene inneholdt lave konsentrasjoner (**Tabell 4**)

Tabell 4. Konsentrasjonen ($\mu\text{g/g}$ t.v.) av metaller i blæretang innsamlet i Hvalerområdet i 2003. Stasjonene er på bakgrunn av observerte konsentrasjoner klassifisert i tilstandsklasser ifølge SFT's miljøkvalitetskriterier for kadmium (Cd), krom (Cr), Kobber (Cu), kvikksølv (Hg), bly (Pb), sink (Zn) og i følge Knutzen og Skei, 1990 for jern (Fe), vanadium (V) og titan (Ti). Avstand=avstand fra Kallera lykt (Glommas munning). Fargekode brukt på ulike tilstandsklasser i tabellen:

 I. Ubetydelig-lite forurenset	 II. Moderat forurenset	 III. Markert forurenset	 IV. Sterkt forurenset
 V. Meget sterkt forurenset	 Ikke i klassifiseringssystem/ kan ikke klassifiseres		

Stasjon	Avstand (km)	Cd $\mu\text{g/g}$	Cr $\mu\text{g/g}$	Cu $\mu\text{g/g}$	Fe ¹⁾ $\mu\text{g/g}$	Hg $\mu\text{g/g}$	Pb $\mu\text{g/g}$	V ¹⁾ $\mu\text{g/g}$	Zn $\mu\text{g/g}$	Ti ¹⁾ $\mu\text{g/g}$
Belgen	5,0	0,709	4,1	7,0	1730	0,017	1,3	1,3	52,4	73,9
Kjøø	5,3	0,248	2,1	5,3	726	0,013	0,32	2,13	60,4	31,8
Fugleskjær	7,5	0,268	1,3	3,2	1,4	0,012	1,91	1,56	2,64	15,1
N-Asmaløy	11,3	1,21	4,2	7,7	1620	0,011	2,04	4,23	86,6	52,9
Flatskjærene	13,5	1,07	0,58	4,45	80	0,005	0,92	1,03	35,8	1,77
Singløykvalven	14,5	0,954	1,6	1,9	3,9	0,019	1,79	2,28	63,3	3,5
Kverniskjær	16,3	0,418	1,4	2,5	22	0,011	1,27	1,04	25,8	8,12
Tisler	21,7	0,21	0,32	1,7	30	0,005	0,37	0,9	3,71	1,77
Øvre grense for klasse I		1,5	1	5	300 ²	0,05	1	2 ²	150	5 ²
Max kons.		1,21	4,2	7,77	1730	0,019	2,04	4,56	86,6	73,9
Min kons.		0,709	0,58	4,45	80	0,005	0,37	0,90	35,8	1,77
Max/Min		1,7	7,2	1,7	21,6	3,8	5,5	5,1	2,4	41,8

¹⁾ Fe, Ti og V inngår ikke i SFTs klassifisering. Klassifiseringen som er benyttet (Knutzen og Skei 1990) har 4 tilstandsklasser og er beheftet med relativt stor usikkerhet.

I **Tabell 5** ses observerte konsentrasjoner av titan og jern i perioden 1989 til 2003. Det er vanskelig å se noen klare tidstrender for jern og titan på stasjonene nærmest Glommas munning (Belgen, Kjøkø, N-Asmaløy). På de mer fjerntliggende stasjonene (Singløykalven, Kvernskjær, Missingen, Tisler) var det noe høyere verdier i 1995 i forhold til de øvrige år, muligens som en konsekvens av utspyling av Ti- og Fe-holdige partikler ifm. flommen i 1995. For øvrig var det vanskelig å se noen klare tidstrender for titan og jern og det er ingen klare tegn på at nivået av disse metaller har økt de senere år. Alle undersøkte år ble de høyeste konsentrasjoner observert på stasjonene nær Glommas munningsområde (dvs. Belgen, Kjøkø, Fugleskjær, N-Asmaløy) mens det var klart lavere konsentrasjoner på de øvrige stasjoner (**Tabell 5**).

I **Tabell 6** ses observerte konsentrasjoner av krom, bly og kobber i perioden 1989 til 2003. Det ble observert svakt høyere kromverdier i blæretang i 2003 sammenlignet med data fra 1989. Tilsvarende ble også observert for bly, men for dette metallet ble de høyeste konsentrasjoner observert i 1995, mest sannsynlig som en konsekvens av flommen i Glomma samme år (Berge 1997). Kobberkonsentrasjonen i blæretang var i 2003 lavere enn de øvrige år på alle stasjoner med unntak av Tisler og Singløykalven (**Tabell 6**).

Tabell 5. Konsentrasjonen ($\mu\text{g/g}$ t.v.) av titan (Ti) og jern (Fe) i blæretang innsamlet i Glommas munning og Hvalerområdet på 4 ulike tidspunkt, 2003 (denne undersøkelse), 1995 (Berge, 1997), 1994 (Berge et al. 1996) og 1989 (Berge 1991). Stasjonene er, på bakgrunn av observerte konsentrasjoner, klassifisert i følge Knutzen og Skei, 1990.

Avstand=avstand fra Kallera lykt (Glommas munning).

Fargekoden brukt på ulike tilstandsklasser ses i Tabell 4.

A: Titan

Stasjoner-	Avstand (km)	Titan ¹⁾ i blæretang ($\mu\text{g/g}$ t.v.)			
		1989	1994	1995	2003
Belgen	5,0	i.a.		43	73,9
Kjøko	5,3		54,7	48	31,8
Fugleskjær	7,5	i.a.	i.a.	i.a.	
N-Asmaløy	11,3	41,5	56,7	62	52,9
Flatskjærene	13,5	i.a.	i.a.	i.a.	
Singløykcalven	14,5				
Kvernskjær	16,3				
Missingen	18,5		i.a.		i.a.
Tisler	21,7				
Øvre grense for klasse I		5 ²			

¹⁾ Ti inngår ikke i SFTs klassifisering. Klassifiseringen som er benyttet (Knutzen og Skei 1990) har 4 tilstandsklasser og er beheftet med relativt stor usikkerhet.

B: Jern

Stasjoner-	Avstand (km)	Jern ¹⁾ i blæretang ($\mu\text{g/g}$ t.v.)			
		1989	1994	1995	2003
Belgen	5,0		2520		1730
Kjøko	5,3		943		
Fugleskjær	7,5	i.a.	i.a.	i.a.	
N-Asmaløy	11,3	1010	1754	1041	1620
Flatskjærene	13,5	i.a.	i.a.	i.a.	
Singløykcalven	14,5				
Kvernskjær	16,3	327			
Missingen	18,5		i.a.		i.a.
Tisler	21,7				
Øvre grense for klasse I		300 ²			

¹⁾ Fe inngår ikke i SFTs klassifisering. Klassifiseringen som er benyttet (Knutzen og Skei 1990) har 4 tilstandsklasser og er beheftet med relativt stor usikkerhet.

Tabell 6. Konsentrasjonen ($\mu\text{g/g t.v.}$) av krom (Cr), kobber (Cu) og bly (Pb) i blæretang innsamlet i Glommas munning og Hvalerområdet på 4 ulike tidspunkt 2003 (denne undersøkelse og Berge et al 2003), 1995 (Berge, 1997), 1994 (Berge et al. 1996) og 1989 (Berge 1991). Stasjonene er, på bakgrunn av observerte konsentrasjoner, klassifisert i tilstandsklasser ifølge SFT's miljøkvalitetskriterier. Merk at det for kobber er oppgitt 2 konsentrasjoner hvorav den ene representerer analysene gjennomført ifm. undersøkelser for Borregaard (Berge et al. 2003) og den andre analysen er gjennomført ifm denne undersøkelse. Begge analyser er imidlertid foretatt på materiale fra samme innsamling.

Avstand=avstand fra Kallera lykt (Glommas munning).

Fargekoden brukt på ulike tilstandsklasser ses i Tabell 4.

A: Krom

Stasjoner-	Avstand (km)	Krom i blæretang ($\mu\text{g/g t.v.}$)			
		1989	1994	1995	2003
Belgen	5,0	i.a.	i.a.	i.a.	1,1
Kjøke	5,3	1,6	i.a.	i.a.	1,1
Fugleskjær	7,5	i.a.	i.a.	i.a.	1,2
N-Asmaløy	11,3	1,6	i.a.	i.a.	1,1
Flatskjærene	13,5	i.a.	i.a.	i.a.	0,8
Singløyskalven	14,5	0,21	i.a.	i.a.	1,1
Kvernskjær	16,3	0,69	i.a.	i.a.	1,1
Missingen	18,5	0,2	i.a.	i.a.	i.a.
Tisler	21,7	0,5	i.a.	i.a.	0,82
Øvre grense for klasse I		1			

B: Bly

Stasjoner-	Avstand (km)	Bly i blæretang ($\mu\text{g/g t.v.}$)			
		1989	1994	1995	2003
Belgen	5,0	i.a.	i.a.		1,5
Kjøke	5,3	0,6	i.a.	6,3	0,82
Fugleskjær	7,5	i.a.	i.a.	i.a.	1,2
N-Asmaløy	11,3	1,1	i.a.		1,0
Flatskjærene	13,5	i.a.	i.a.	i.a.	0,92
Singløyskalven	14,5	0,8	i.a.		1,2
Kvernskjær	16,3	0,6	i.a.	1,6	1,27
Missingen	18,5	0,9	i.a.	0,4	i.a.
Tisler	21,7	0,6	i.a.	1,4	0,57
Øvre grense for klasse I		1			

(Tabell 6 forsettelse)

C:Kobber

Stasjoner-	Avstand (km)	Kobber i blæretang (µg/g t.v.)			
		1989	1994	1995	2003
Belgen	5,0	i.a.	13	15,9	6,4/7,0
Kjøke	5,3	33	14	16,9	4,5/3,7
Fugleskjær	7,5	i.a.	i.a.	i.a.	15,9/3,8
N-Asmaløy	11,3	21	15	14	6,8/7,8
Flatskjærene	13,5	i.a.	i.a.	i.a.	3,6/4,3
Singløykvalven	14,5		3	i.a.	3,6/6,0
Kvernskjær	16,3	15	6	1	3,7/4,5
Missingen	18,5	5,9	i.a.	4,5	i.a.
Tisler	21,7		0	0,8	0,2/6,3
Øvre grense for klasse I		5 µg/g			

I **Tabell 7** ses observerte konsentrasjoner av kadmium, kvikksølv og sink i perioden 1989 til 2003.

Alle 3 metaller ble observert i lave konsentrasjoner i 2003. Tilsvarende er også observert tidligere år (1989) for kvikksølv. For kadmium og sink ble det observert en tendens til noe høyere konsentrasjoner i 1989 og 1994 enn i 2003

Tabell 7. Konsentrasjonen ($\mu\text{g/g t.v.}$) av kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og sink (Zn) i blæretang innsamlet i Glommas munning og Hvalerområde på 4 ulike tidspunkt, 2003 (denne undersøkelse), 1995 (Berge, 1997), 1994 (Berge et al. 1996) og 1989 (Berge 1991). Stasjonene er, på bakgrunn av observerte konsentrasjoner, klassifisert i tilstandsklasser ifølge SFT's miljøkvalitetskriterier.

Avstand=avstand fra Kallera lykt (Glommas munning).

Fargekoden brukt på ulike tilstandsklasser ses i Tabell 4.

A:Kadmium

Stasjoner-	Avstand (km)	Kadmium i blæretang ($\mu\text{g/g t.v.}$)			
		1989	1994	1995	2003
Belgen	5,0	i.a.	1,16	i.a.	0,709
Kjøko	5,3	1,7	1,21	i.a.	0,948
Fugleskjær	7,5	i.a.	i.a.	i.a.	0,968
N-Asmaløy	11,3	1,3	1,15	i.a.	1,21
Flatskjærene	13,5	i.a.	i.a.	i.a.	1,107
Singløykcalven	14,5	0,87	1,20	i.a.	0,954
Kvernskjær	16,3	1,08	1,37	i.a.	0,718
Missingen	18,5	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
Tisler	21,7	1,15	1,11	i.a.	0,721
Øvre grense for klasse I		1,5			

B:Kvikksølv

Stasjoner-	Avstand (km)	Kvikksølv i blæretang ($\mu\text{g/g t.v.}$)			
		1989	1994	1995	2003
Belgen	5,0	i.a.	i.a.	i.a.	0,017
Kjøko	5,3	0,04	i.a.	i.a.	0,019
Fugleskjær	7,5	i.a.	i.a.	i.a.	0,012
N-Asmaløy	11,3	0,02	i.a.	i.a.	0,017
Flatskjærene	13,5	i.a.	i.a.	i.a.	0,005
Singløykcalven	14,5	0,02	i.a.	i.a.	0,019
Kvernskjær	16,3	0,02	i.a.	i.a.	0,011
Missingen	18,5	0,01	i.a.	i.a.	i.a.
Tisler	21,7	0,01	i.a.	i.a.	0,005
Øvre grense for klasse I		0,05			

(Tabell 7 fortsettelse)

C:Sink

Stasjoner-	Avstand (km)	Sink i blæretang (µg/g t.v.)			
		1989	1994	1995	2003
Belgen	5,0	i.a.	130	i.a.	22
Kjøko	5,3	2	24	i.a.	60
Fugleskjær	7,5	i.a.	i.a.	i.a.	64
N-Asmaløy	11,3	13	19	i.a.	106
Flatskjærene	13,5	i.a.	i.a.	i.a.	52
Singløykälven	14,5	99	20	i.a.	62
Kvernskjær	16,3	26	11	i.a.	23
Missingen	18,5	86	i.a.	i.a.	i.a.
Tisler	21,7	111	80	i.a.	27
Øvre grense for klasse I		150			

Ifølge bedriften utgjør utslippene av titan i form av titandioksid og jern i form av jernsulfat de største metallutslippene fra Kronos Titan AS (Tabell 8). Det er da også disse metaller der en ser de største konsentrasjonsgradienter i blæretang fra resipienten. Det er rimelig å anta at de relativt høye konsentrasjoner av disse metaller som observeres i blæretang på en del av stasjonene i Glommas munningsområde i betydelig grad skyldes bedriftens utslipp. Tidligere observasjoner viser også at det i vannet nedstrøms utslippet til Kronos Titan AS opptrer høyere overkonsentrasjoner av jern og titan enn stasjonen oppstrøms utslippet i Glomma (Magnusson og Sørensen, 1996). Når det gjelder de øvrige metaller som i 2003 til ble observert i lave (Cd, Hg og Zn) (Tabell 7) eller moderate (Cr, Pb, Cu) (Tabell 6) konsentrasjoner er det rimelig å anta at bidraget fra Kronos Titan AS er beskjedent. Dette gjelder i alle fall for kobber hvor utslippene fra andre bedrifter er vesentlig større (Berge et al. 2003).

Tabell 8. Gjennomsnittlig utslipp til Glomma fra Kronos Titan i 2003 (data oppgitt fra bedriften)

Forbindelse/metall	Gj. Snittlig utslipp i kg pr. døgn	Gj. konsentrasjon i primærutslippet (mg/L)
H ₂ SO ₄	8180	766
TiO ₂	1010	116
FeSO ₄	1460	182
Cr	1,29	0,18
Cu	0,26	0,035
Zn	0,72	0,10
Pb	<0,09	<0,01
Cd	<0,008	<0,001
Hg	0,012	0,0016
V	2,2	0,32
Mn	4,3	0,6
Co	0,11	0,017
Ni	0,4	0,06
Mo	0,03	0,005

4. Avsluttende kommentarer og konklusjoner

Giftighetstestene viste ingen akutt-toksiske effekter av avløpsvannet på krepsdyret *Acartia tonsa* ved konsentrasjoner opp til 32 % i sjøvann. Veksten av alger (*Skeletonema costatum*) ble signifikant redusert ved konsentrasjoner over 3.2 %, men veksthemmingen var mindre enn 10 % opp til 32 % konsentrasjon av avløpsvann. Lav saltholdighet kan ha bidratt til veksthemmingen som ble observert i algetesten.

Avløpsvannets innhold av metaller gir ikke grunn til å forvente gifteffekter på de benyttede testorganismene. Giftighetstestene bekreftet at den samlede gifteffekten av metaller var ubetydelig ved 32 % konsentrasjon av avløpsvann i sjøvann (3 gangers fortynning).

Undersøkelsen viser at innhold av syre er den faktor som vil være viktigst for eventuelle skadevirkninger av utslipp av avløpsvannet i resipienten. Med utgangspunkt i kvalitetsnormer for sjøvann (Canada) og ferskvann (Norge) varierer fortynningsbehovet for å unngå negative effekter som følge av pH-senking fra ca. 50 ganger i resipientvann med saltholdighet 20 PSU til 70 ganger når saltholdigheten er 5 PSU

Med unntak av jern og titan ble det observert lave til moderate konsentrasjoner av metaller i blæretang i hele undersøkelsesområdet i 2003 og utslippene fra Kronos Titan av disse metaller har derfor ikke gitt noen tydelig forringelse av miljøkvaliteten målt ut fra nivåer av metaller i blæretang. For jern og titan er det imidlertid klare gradienter i resipienten med de høyeste konsentrasjoner i Glommas munningsområde som trolig skyldes utslippene fra Kronos Titan. Det er imidlertid viktig å være klar over at titan og jern ikke er blant de metaller som antas å gi særlige skadevirkninger i marine områder.

Ut fra giftighetstestene og analyser av metaller i blæretang synes utslippene fra Kronos Titan å ha liten til moderat effekt/påvirkning på resipienten.

5. Referanser

- Andersen, J.R., Bratli, J., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krog, T., Lund, V., Rosland, D., Rossland, B. og Aanes, K.J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning nr. 97:04, TA-1468/1997. 36 pp.
- Berge, J.A., 1991. Miljøgifter i organismer i Hvaler-/Kosterområdet. NIVA-rapport nr. 2669 (feilaktig påført rapport nr. 2560), 192s.
- Berge, J.A., Brøvik, E.M., Godal, A. og Berglund, L., 1996. Overvåking av Hvaler-Singlefjorden og munningen av Iddefjorden 1990-1994. Miljøgifter i organismer. NIVA-rapport nr. 3443, 146s.
- Berge, J.A., 1997. Undersøkelser av miljøgifter i blæretang, blåskjell og torsk fra Hvalerområdet i forbindelse med storflommen i Glomma i 1995. NIVA-rapport nr. 3659, 45s.
- Berge, J.A., Källqvist, T., Romstad, R., Tobiesen, A., 2003. Utslipp fra Borregaard Industries Ltd til Glomma - økotoksikologisk karakterisering av avløpsvann fra cellulosefabrikken og innhold av kobber og organiske halogenforbindelser i Glomma og Hvalerområdet. Niva- rapport nr. 4751, 79s.
- Environment Canada 2002: Canadian Environmental Quality Guidelines.
http://www.ccme.ca/publications/can_guidelines.html
- Knutzen, J., Skei, J., 1990. Kvalitetskriterier for miljøgifter i vann, sediment og organismer, samt foreløpige forslag til klassifikasjon av miljøkvalitet. Niva-rapport nr. 2540, 139s.
- Knutzen, J. 1981: Effects of decreased pH on marine organisms. Marine Pollution Bulletin 12 (1), 25-29.
- Magnusson, J., Schaanning, M og Tjomsland, T., 1993. Vurdering av utslipp til Glomma fra sjøvannsvasker for SO₂. Niva-rapport nr 2892, 13s.
- Magnusson, J. Sørensen, K., 1996. Overvåking av Hvaler-Singlefjorden og munningen av Iddefjorden 1990-94. Overflatevannets vannkvalitet og oksygenforholdene i dypvannet. Niva-rapport nr. 3538, 82s.
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. & Sørensen, J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. SFT-veiledning nr. 97:03, TA-1467/1997. 36 pp. (In Norwegian).
- U.S. EPA 2002: National Recommended Water Quality Criteria. EPA 822-R-02-047, Sept. 2002.
<http://www.epa.gov/waterscience/pc/revcom.pdf>

4840-2004

Vedlegg 16

5.7 og 5.8 Diffuse utslipp og Planlagte og Gjennomførte tiltak

Kilde	Utslippskomponenter	Gjennomførte/Planlagte tiltak	Effekt
Sentralt avsg sulfatavdelingen	Aerosoler av syre	Dråpefanger er montert	Redusert utslippet av aerosoler av syre
Sentralt ventilasjonsanlegg etterbehandling	Titandioksid pigment	Bytter ut enkelte skruer til rørskruer 2004/2005	Vil redusere støving internt i bygningen
Avluffing DCA-filter pigmentsilo	Titandioksid pigment	Filteret er bygd inn	Sterkt redusert utslipp av titandioksid pigment
Avluffing DCA-filter pulversilo	Jernsulfatmonohydrat	Planlagt innbygging av filter 2005	Vil redusere utslipp av jernsulfatmonohydrat
Avluffing DCA-filter granulsiilo	Jernsulfatmonohydrat	Planlagt innbygging av filter 2005	Vil redusere utslipp av jernsulfatmonohydrat
Ventilasjon for beltetørke	Titandioksid støv	Ingen tiltak planlagt	Svært lave utslipp fra denne kilden
Avluffing posefilter bulksiilo	Titandioksid pigment	Filter er oppgradert med nye poser	Redusert utslipp av titandioksid pigment
Lagerskur ilmenitt	Ilmenitt	Benyttet vannspreder for å holde malm fuktig	Malm holdes fuktig og blåser ikke bort
Lagerskur copperas	Jernsulfatheptahydrat	Benyttet vannspreder for å holde copperas fuktig	Copperas holdes fuktig og blåser ikke bort
Avluffing Al-sulfat reaktor	Aerosoler av syre	Montert dråpefanger. Kondensretur til reaktor.	Reduserer utslippet av aerosoler av syre
Avluffing fellings kim reaktor	Aerosoler av syre	Montert utskiller	Reduserer utslippet av aerosoler av syre
Avluffing natriumaluminat reaksjonstank	Aerosoler av base	Ingen tiltak planlagt	Løsningen kokes ved hjelp av damptilførsel

Kort beskrivelse av kjelanlegget ved KRONOS TITAN AS;

Kjelanlegget består av 3 stk kjeler.

Oljekjelene kjøres med 6. olje – lav 0.9 % svovelinhold,
og elektrodekjelen med strøm (tilfældigkraft)

- El. kjelen;

Byggeår: 1991.

Produsent: Castor Mek. Verksted A/S (Leverandør - K.V.Myhre A/S).

Kjel.nr.: 2238.

Reg.nr.: 910020.

Maks. effekt: 14 MW.

Kjel produserer mettet damp med 16 bars trykk og 204 °C .

Kjel er av type høyspent elektrodekjel hvor det stilles stort krav til regulerings hastighet..

Kjelen's oppbygging er en åpen beholder (kjelbeholder) som er isolert lagret på ben i kjelbeholderen. Elektrodene (plassert på toppen av kjelen) er neddykket i elektrodebeholderens vannvolum, og det er her damputviklingen skjer.

Regulering av effekten skjer ved å variere nivået i elektrodebeholderen.

- Oljekjel 2;

Byggeår: 1966.

Produsent: A/S Glommens Mek. Verksted.

Kjel.nr.: 2176.

Reg.nr.: NK - 20073.

Maks. effekt: 10,5 MW.

Kjel er av type vannrørskjel med overheter.

Denne produserer overhetet damp med 16 bars trykk og 300 °C .

Reguleringen av kjelen skjer ved å variere pådraget på kjelen (olje / luft)
i.h.t. forbruk på nettet.

Kjelen resertifiseres hvert 5. år.

Ny Hamworthy dampforstøvningsbrenner installert 2001 fra Saacke rotasjonsbrennere.

- Oljekjel 3;

Byggeår; 1970.

Produsent; A/S Kværner – Thune Varmeteknikk.

Kjel.nr.: 1069.

Reg.nr.: NK - 20925.

Maks. effekt: 21 MW.

Kjelen er av type vannrørskjel med overheter.

Denne produserer overhetet damp med 16 bars trykk og 300 °C .

Reguleringen av kjelen skjer ved å variere pådraget på kjelen (olje / luft)
i.h.t. forbruk på nettet.

Kjelen resertifiseres hvert 5. år.

Ny Hamworthy dampforstøvningsbrenner installert 2000 fra Saacke rotasjonsbrennere.