

SAINT-GOBAIN
GRAINS & POWDERS

Statens forurensingstilsyn
Postboks 8100 Dep.
0032 OSLO

Eydehavn 30. August 2005.

Att: Bente Breyholtz

Deres ref.: 2003/1278 408/2003-015
Deres dato: 20.07.2005

Søknad om Permanent Utslipp av 200 årstonn av polyetylenglycol - PEG.

Vi viser til vår midlertidige tillatelse til utslipp av polyetylenglykol, brev fra SFT datert 20.07.2005 og telefonsamtale den 23. august mellom Bente Breyholtz og våre Arne Menne/ Åge Hellehaven.

Prosessen, som skal gjenvinne SiC korninger og PEG, er i prinsipp som beskrevet i vår utslipps søknad datert 2. 7.2004. I disse dager er det nye anlegget ferdig installert og vi er nå i gang eller klare til drift for alle delprosesser. I de kommende måneder vil forskjellige potensielle leverandører av slurry testes ut, slik at vi regner ikke med full drift med en gang

Til nå har vi stort sett kjørt et pilotanlegg i mindre målestokk og uten delprosessen for rensing og gjenvinning av PEG. Væskefasen (PEG + Vann) har vært tatt vare på i en tonns containere, såkalte IBC'er.

Erfaringer og Status:

1. Delprosessen for separering væske – tørrstoff.

Vi har separert knapt 100 tonn slurry til nå, og har måttet moderere prosessen noe for enkelte kunders slurry ved at vi har måttet tilsette noe vann før separering. Det har gått veldig greit og det har ikke medført vesentlig større tap av PEG.

2. Delprosess – rensing og gjenvinning av PEG.

Til for noen dager siden (22. august 2005) har vi kun testet utstyr for rensing og gjenvinning av PEG. Nå er det innkjøpte anlegget på plass, testet ut og klar til drift. Resultatene er som forutsatt, vi produserer en partikkelfri PEG med et akseptabelt vanninnhold. Anlegget kan fordampe ca. 300 – 600 tonn vann per år avhengig av % innholdet i utgangspunktet, det regner vi som rikelig kapasitet.

3. Miljømessige effekter.

Resipienten for vårt PEG utslipp vil også være Tromøysund, fordi PEG'en vil bli

sluppet ut sammen med øvrig prosessvann.

Med de prosessutslipp vi har hatt til nå, og med de utslipp vi har gjort med vilje har vi ikke observert økninger i partikkelutslipp fra vårt ordinære prosessvann, vi har heller ikke observert uforutsette miljømessige effekter.

Som sagt så er anlegget nettopp startet og vi er enda i et tidlig stadium når det gjelder erfaringer med stordrift, men vi mener fremdeles, basert på erfaringer med pilotanlegg og testing av utstyr at vi skal nå vårt mål på 80 % gjenvinning og derfor kun slippe ut inntil 200 tonn PEG per år.

Vi vil også vise til tidligere oversendt rapport/notat fra NIVA v. Jarle Molvær, av 30. august 2004.

Tittel: Risiko for oksygenproblemer i Tromøysund som følge av utslipp fra Saint-Gobain Ceramic Materials Arendal.

Konklusjonen er: "På dette grunnlager finner vi at oksygenforbruket fra utslippet bare i ubetydelig grad kan endre oksygenkonsentrasjonen i vannmassene i Tromøysundet."

Vi vil nå be om at vår midlertidige tillatelse til utslipp av PEG forlenges inntil permanent utslippstillatelse for utslipp av 200 årstonn kan gis.

Med vennlig hilsen
Saint-Gobain Ceramic Materials AS


Per Arne Songedal
Fabrikksjef


Arne Menne
Prosjektleder


Åge Hellehaven
Verneing.


Kjell Arne Kallestad
Hovedverneombud

SAINT-GOBAIN
GRAINS & POWDERS

Statens forurensningstilsyn
Postboks 8100 Dep,
0032 OSLO

Att.. B. Christensen

Deres ref.:

Vår dato:
02.07.04

Søknad om utslipp av polyetylenglykol (PEG).

Bedriften planlegger gjenvinningsprosesser for gjenvinning av SiC og PEG som er blitt brukt til wiresaging av Si blokker for solceller og wafers.

En kort beskrivelse av prosessen vedlegges.

Stoff til gjenvinning kommer til bedriften på Eydehavn som en blanding av SiC, PEG, H₂O og Si i form av en slurry. Den kommer i fat og 1 tonns containere.

I gjenvinningsprosessene vil det måtte bli et visst utslipp av PEG. Våre antagelser er at vi skal gjenvinne 80 % av mottatt PEG.

Bedriften søker derfor om utslippstillatelse av inntil 200 tonn PEG per år.

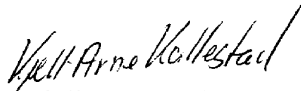
Utslipet av PEG vil gå via vårt ordinære renseanlegg for prosessvann og ut på dypt vann.

Konsentrasjonen av PEG vil på årsbasis være i området 0,25 gram/liter. Momentan utslipp kanskje opp mot 1 gram per liter.

Egenkontrollen vil skje via materialbalanse (Mottatt PEG i form av brukt slurry minus gjenvunnet PEG = utslipp av PEG).

Med vennlig hilsen
Saint-Gobain Ceramic Materials, Arendal


for Bjørn Simonsen
HR - Direktør


Kjell Arne Kallestad
Hovedverneombud


Sjur Vidar Velken
Saksbehandler


Åge Hellehaven
Verneing.



Statens forurensingstilsyn
Postboks 8100 Dep.
0032 OSLO

Eydehavn 31. Januar 2005.

Att: B. Christensen

Deres ref.: 2003/1278-11 408/2003-015
Deres dato: 10.09.2004

Utslipp av polyetylenglycol.

Vi viser til vår midlertidige tillatelse til utslipp av polyetylenglykol, som referert over og vil med dette referere våre erfaringer så langt.

Fra våre eiere har vi som kjent fått midler for å bygge et anlegg for gjenvinning av silisiumkarbid og PEG fra brukt skjæresveske for silisium. Dette anlegget er nå under bygging og vil stå klart til drift i løpet av juni måned 2005.

Prosessten er i prinsipp som beskrevet i vår utslipps søknad datert 2. 7.2004.

Til nå og fremover til det nye anlegget er klart kjører vi et pilotanlegg i mindre målestokk og uten delprosessen for rensing og gjenvinning av PEG.

PEG'en som kommer fra separasjons prosessen taes vare på i konteinere med vol. lik 1 m3, IBC'er, for senere å bli prosessert i det nye anlegget.

Til nå har vi prosessert 92 fat, eller 32 200 kilo WS-slurry, som er avfall fra våre kunder. PEG innholdet har vært ca. 50 % eller 16 100 kilo.

Av disse 16 100 kiloene har vi 10 200 kilo lagret i påvente av anlegg for rensing og gjenvinning av PEG. 2 000 kilo er sendt til leverandører og brukt til testing på andre måter. Dvs. at vi så langt har gjenvunnet ca. 75 % av den PEG'en vi har mottatt.

I vår søknad om utslipp søker vi om utslipp av 200 tonn PEG per år, et tall som baserer seg på at vi skal gjenvinne 80 %, noe vi fremdeles mener vi skal klare.

Vi vil nå be om at vår midlertidige tillatelse til utslipp av PEG forlenges til 31. mai 2005, og at vi gis permanent utslippstillatelse for utslipp av 200 årstonn som søkt om i vår utslippssøknad datert 2.7.2004 fra 1. juni 2005.

Med vennlig hilsen
Saint-Gobain Ceramic Materials AS


Bjørn Simonsen
HR-Direktør


Arne Menne
Prosjektleder


Åge Hellehaven
Verneing.


Kjell Arne Kallestad
Hovedverneombud

2/07-04
SVV

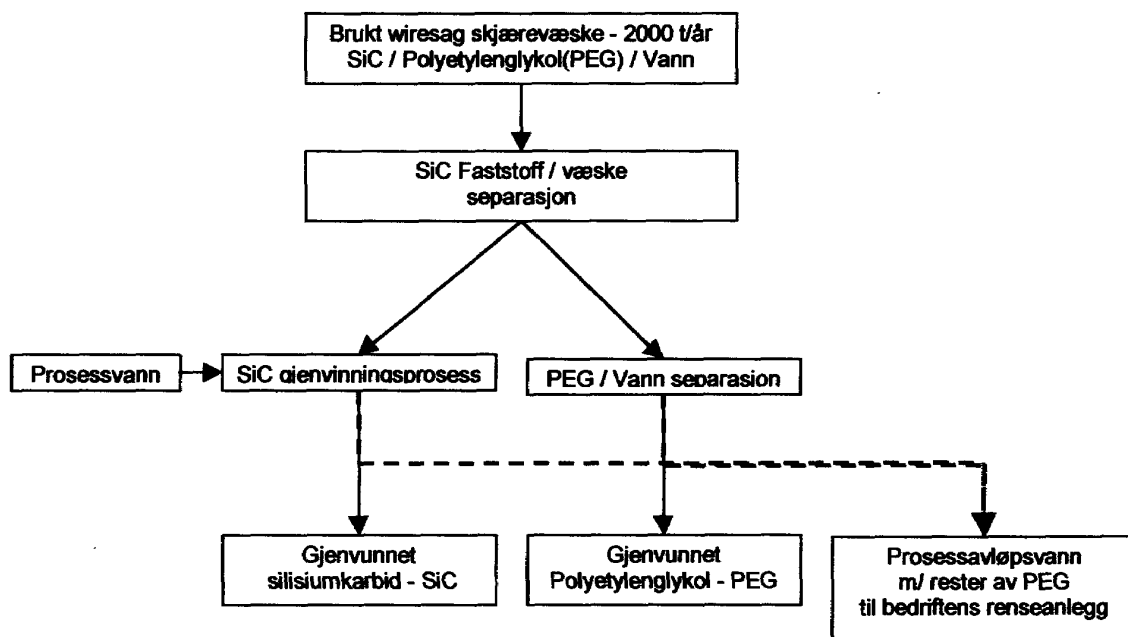
Kort beskrivelse av prosessen.

Gjenvinningsprosess for wiresag skjærevæske (polyetylenglykol -PEG) og SiC korninger ved Saint-Gobain Ceramic Materials AS.

Skjærevæske bestående av polyetylenglykol – PEG, silisiumkarbid og mindre mengder Si-metall og vann i en slurry vil bli mottatt av Saint-Gobain, Arendal fra bedrifter som skjærer silisiumskiver for solar og elektronisk anvendelse.

Proessen videre vil bestå av et mottaksanlegg der væsken røres opp og tømmes fra emballasjen. Dette vil være ulike typer tanker som stålfat og såkalte IBC containere. Materialet går deretter til et anlegg for separasjon av væske og faststoff. Faststoff fraksjonen bestående av silisiumkarbid og en mindre andel av andre partikler så som silisium, silika og jern vil gå videre til bedriftens ordinære prosessanlegg for mikrokorninger. Væske fraksjonen bestående av PEG og vann vil gå til et gjenvinningsanlegg der PEG gjenvinnes.

Ved begge gjenvinningsanleggene vil det være prosessvannavløp som inneholder PEG. Væskestrømmen vil følge bedriftens ordinære prosessvann gjennom renseanlegget med partikkelsedimentering og videre utslipp til sjø. Utslipet av PEG vil maksimalt være på 200 tonn per år.



NOTAT

30. august 2004

Til: Saint-Gobain v/Å. Hellehaven

Fra: NIVA v/Jarle Molvær

Sak: Risiko for oksygenproblemer i Tromøysund som følge av utslipp fra Saint-Gobain Ceramic Materials, Arendal.

Bakgrunn

Bedriften Saint-Gobain Ceramic Materials AS, Arendal, planlegger et utslipp av polyetylenglykol (PEG) til Tromøysundet. PEG nedbrytes under forbruk av oksygen og Statens forurensningstilsyn (SFT) har bedt bedriften avklare om utslippet kan medføre oksygenproblemer i Tromøysundet.

Saint-Gobain har derfor bedt NIVA om en kort vurdering av risikoen for lave oksygenkonsentrasjoner basert på opplysninger om det planlagte utslippet og eksisterende kjennskap til de hydrofysiske og vannkjemiske forholdene i Tromøysundet.

Beskrivelse av resipienten

Tromøysundet er vist i Figur 1 der også bedriften plassering er antydnet. Sundet er ca. 12 km langt. Både bredden og dypet varierer mye og det kan være hensiktsmessig å skjelne mellom et nordre basseng (nordøst for Eydehavn) og et søndre basseng sørvest for Eydehavn, begge bassenger med ca. 55 m som største dyp.

Overflatearealet er $7\text{--}8^{1)} \text{ km}^2$ og grovt anslått kan volumet av vannmassen i 0-10 m dyp være i størrelsesorden $60 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

Når det gjelder strømforholdene og vannfornyelsen i Tromøysundet er det nokså sparsomt med opplysninger, men NIVA gjennomførte i juni-juli 1994 en måleserie i 5 m dyp ved Sauholmen som ligger nordøst for Eydehavn (Helland et al., 1995). Resultatene tydet på en dominerende strøm i sørvestlig retning. Hastigheten er det mindre opplysninger om, men en kortidsserie vist i den nevnte rapporten viser hastigheter i intervallet 4-16 cm/s, med 8-10 cm/s som gjennomsnitt.

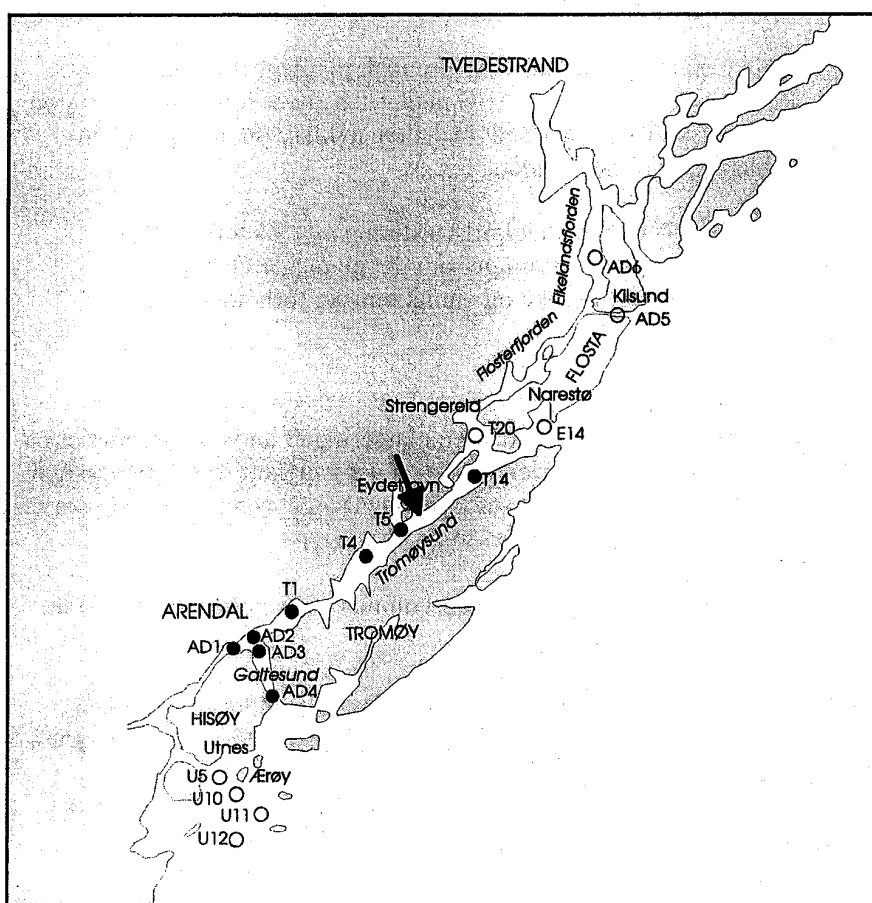
De biologiske forholdene i Tromøysundet er undersøkt nokså grundig – spesielt bløtbunnsfauna – mens vannkvaliteten er dårligere beskrevet. Oksygenforholdene er dårlig beskrevet og i nærheten av utslippet er gjengitt bare en oksygenmåling fra 27.1 1993. Oksygenkonsentrasjonen var da $7\text{--}8 \text{ mlO}_2/\text{l}$ (95-100%) i 0-20 m dyp. (se Jacobsen et al. 1996, Oug 1998).

¹ Noe avhengig av hva som tas med. Topografien er svært uregelmessig.

Beskrivelse av utslippet

Bedriften oppgir følgende:

- Det slippes ut 200 m³ PEG/år. Egenvekten er 1.12 tonn/m³ og utslippet utgjør dermed 224 tonn/år eller i gjennomsnitt 0,61 tonn/døgn.
- Årsutslippet av prosessvann er 750000 m³ eller i gjennomsnitt 205 m³/døgn.
- Dette gir en gjennomsnittskonsentrasjon av 300 mgPEG/l i avløpsvannet.
- Avløpsvannet slippes ut gjennom en diffusor i 15 m dyp. NIVA har tidligere beregnet (Molvær 1997) at en slik diffusor vil gi en primærfortynning på 100x. Vannmengden gjennom diffusoren er imidlertid langt mindre enn det som var forutsetningen i 1997, men dagens fortynning avviker neppe



Figur 1. Tromøysundet. Stasjoner for prøvetaking av bløtbunnsfauna (fra Oug 1998). Utslippet fra Saint-Gobain er vist med pil.

vesentlig fra 100x. Det betyr at hvert døgn blandes en samlet avløpsvannmengde på ca. 205 m³ med ca. 20000 m³ sjøvann. For enkelhets skyld regner vi den samlede vannmassen som 20000 m³.

Faktaarket for polyglykol 200 (Clariant 2003) oppgir at PEG er lett nedbrytbart, og 90% nedbrytes på 10 døgn. Det oppgis ikke hvilken temperatur dette gjelder for, men generelt vet man at nedbrytningshastigheten øker ved økende temperatur. Videre oppgir faktabladet at PEG nedbrytes ved et kjemisk oksygenforbruk (COD) på 1.7 gO₂/gPEG.

Beregning av oksygenbehov ved nedbrytning av PEG

Pr. døgn slippes ut 0,61 tonn PEG med en COD som kan beregnes til:

$$610 \text{ kgPEG/døgn} \times 1,7 \text{ kg O}_2/\text{kg PEG} = 1037 \text{ kg O}_2$$

Dette er i utgangpunktet et betydelig utslipp. Det kan illustreres ved at 1 pe (personekvivalent) av urensset kommunalt avløpsvann tilsvarer 0.094 kgO₂/persondøgn regnet som COD. 10000 pe tilsvarer en COD på 940 kgO₂/døgn. På den annen siden kan en slik sammenlikning fort bli helt feil fordi det dreier seg om helt ulike stoffgrupper, hvorav PEG helt fortynnes i en vannmasse høy oksygenkonsentrasjon og med stor utskiftning mens urensset kommunalt avløpsvann inneholder mye partikler som sedimenterer og som belaster det (ofte) sårbare bunnvannet i resipientene.

Vi vet ikke om nedbrytningen starter omgående eller om det er en "lagfase" før nedbrytningen starter. Vi vil derfor forutsette et "verste-tilfelle", dvs. at nedbrytningen starter straks avløpsvannet har kommet ut i resipienten.

Med grunnlag i faktabladet forutsetter vi at 90% nedbrytes over 10 døgn. Vi vet ikke om det innenfor dette tidsrommet er perioder da nedbrytningen går spesielt raskt eller langsomt, og vil derfor forutsette en konstant nedbrytningshastighet. Det betyr at vi forutsetter at et døgnutslipp av 610 kgPEG over de etterfølgende 10 døgn nedbytes med et forbruk av 93 kg O₂/døgn, eller ca. 4 kg O₂/time.

Ved å anta at avløpsvannet ikke inneholder oksygen og sjøvannet typisk inneholder 9 mg O₂/l og primærfortynningen er 100x, blir det i fortynningsvannet omgående (i løpet av mindre enn 1 minutt) tilgjengelig en oksygenmengde som pr. døgn tilsvarer:

$$205 \times 100 \times 1000 \text{ l/døgn} \times 9 \text{ mgO}_2/\text{l} = 184\,500\,000 \text{ mgO}_2/\text{døgn} = 184,5 \text{ kgO}_2.$$

Dette viser at umiddelbart etter primærfortynningen vil det være rikelig med oksygen i skyen med fortynnet avløpsvann.

Fra det tidspunktet vil oksygenkonsentrasjonen i blandingsvannmassen (avløpsvann og sjøvann) være bestemt av forholdet mellom et oksygenforbruk av 4 kg O₂/time og oksygentilførselen ved en kontinuerlig fortsatt innblanding av oksygenrikt sjøvann.

Vannmassenes oppholdstid i Tromøysundet vil variere med tiden og det er aldri utført undersøkelser som gir sikkert grunnlag for å bedømme den. Men som nevnt foran kan målinger i Tromøysundet tyde på en gjennomgående sørvestlig strøm med hastighet på 8-10 cm/s. Legger vi til grunn at sundets lengde er 12 km og typisk strømhastighet er 8 cm/s, betyr det at en "pakke med vann" trenger ca. 40 timer på å bevege seg gjennom sundet. Et rimelig estimat av typisk oppholdstid kan da være 3 døgn. Regner vi helt skjematisk og forutsetter ingen vannutskiftning i løpet av disse 3 døgnene, vil:

- Utslipet det første døgnet etter 3 døgn ha medført et oksygenforbruk på $3 \times 93 \text{ kgO}_2 = 279 \text{ kgO}_2$.
- Utslipet det andre døgnet etter 2 døgn ha medført et oksygenforbruk på $2 \times 93 \text{ kgO}_2 = 186 \text{ kgO}_2$.
- Utslipet det tredje døgnet etter 1 døgn ha medført et oksygenforbruk på $1 \times 93 \text{ kgO}_2 = 93 \text{ kgO}_2$.

I sum blir dette et samlet oksygenforbruk på ca. 560 kgO₂ over 3 døgn.

Hvis vi nå regner at avløpsvannet etter 3 døgn er fordelt jevnt i 0-10 m dyp over hele Tromøysundet (volum $60 \cdot 10^6 \text{ m}^3$) og at oksygenkonsentrasjonen i denne vannmassen i utgangspunktet er $9 \text{ mgO}_2/\text{l}^2$, så finner vi at vannmassen inneholder $540 \cdot 10^3 \text{ kgO}_2$. Dette er ca. 960x mer en det antatte oksygenforbruket over 3 døgn.

Konklusjon

I varierende grad har vi hatt opplysninger om

1. det kjemiske oksygenforbruket fra det planlagte utslippet av PEG
2. fortynningen av avløpsvannet
3. oksygenkonsentrasjonen i Tromøysundet

Dertil har vi gjort et estimat av den typiske oppholdstiden for vannmassene i 0-10 m dyp i Tromøysundet.

På dette grunnlaget finner vi at oksygenforbruket fra utslippet i bare ubetydelig grad kan endre oksygenkonsentrasjonen i vannmassene i Tromøysundet. Beregningen viser at det fortsatt vil være andre forhold (naturlige svingninger i oksygenkonsentrasjon, oksygenforbruk fra andre utslipp og fra nedbrytning av planktonalger med mer.) som vil bestemme oksygenkonsentrasjonen.

Beregningene er gjort på et noe usikkert grunnlag og spesielt mht. oksygenforbruket fra nedbrytning av PEG de 2-3 første døgnene og vannfornyelsen i Tromøysundet. Likevel er marginen i forhold til et oksygenforbruk som medfører betydelig redusert oksygenkonsentrasjon så stor at man bør kunne være rimelig sikker på at det ikke vil oppstå skadevirkninger i selve Tromøysundet. Unntak kan evt. til tider gjelde for mindre innelukkede områder i perioder med meget dårlig vannfornyelse. Men betydningen av andre forhold (se ovenfor) vil sannsynligvis også da være avgjørende.

Litteratur

Clariant GmbH, 2003. Safety data sheet in accordance with 2001/58/EC.

POLYGLYKOL 200. Version: 1-18/EU. 5 pp.

Helland, A., Bakke, T., Jacobsen, T. og Magnusson, J., 1995. Nitriden. Utvidede undersøkelser av den marine resipient. Heggdalsbukta, Buesund og Tromøysund. NIVA-rapport nr. 3315-1995. 44 sider+vedlegg.

Jacobsen, T., Magnusson, J. og Oug, E., 1996. Vannkvalitet i kystområdene i Arendal kommune 1994-1994. NIVA-rapport 3378-1995. 100 sider.

Molvær, J., 1997. Faks fra NIVA til Arendal Smelteverk. 30.5 1997. 4 sider.

Oug, E., 1998. Vannkvalitet i kystområdene i Arendal. Bløtbunnsfauna i Tromøysund og Galtesund 1994. NIVA-rapport nr. 3829-1998. 34 sider.

² Omregningsfaktoren fra mlO_2/l til mgO_2/l er 1.42