

RAPPORT LNR 3580-96

**V**urdering av målemetoder  
for bestemmelse av  
suspendert materiale og  
kjemisk oksygenforbruk i  
avløpsvann fra  
treforedlingsindustrien

**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 1  
4890 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  
5008 Bergen  
Telefon (47) 55 32 56 40  
Telefax (47) 55 32 88 33

**Akvaplan-NIVA A/S**

Søndre Tollbugate 3  
9000 Tromsø  
Telefon (47) 77 68 52 80  
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Vurdering av målemetoder for bestemmelse av suspendert materiale og kjemisk oksygenforbruk i avløpsvann fra treforedlingsindustrien	Løpenr. (for bestilling) 3580-96	Dato	
	Prosjektnr. Undernr. O-96204	Sider 13	Pris
Forfatter(e) Håvard Hovind	Fagområde ANA	Distribusjon	
	Geografisk område	Trykket NIVA	

Oppdragsgiver(e) Statens forurensningstilsyn	Oppdragsreferanse
---	-------------------

**Sammendrag**

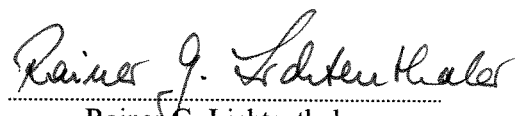
Det er foretatt en vurdering av to Norske Standarder som benyttes til bestemmelse av suspendert materiale i avløpsvann fra treforedlingsindustrien, samt en vurdering av fremgangsmåten for bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk knyttet til bruken av disse to standardene. NS 4733 omfatter filtrering med glassfiberfilter type GFA med nominell porevidde 1.2 µm, mens NS 4760 benytter viraduk med poreåpning 70 µm. Avhengig av avløpsvannets type og sammensetning vil svært ulike deler av det partikulære materiale holdes tilbake på disse to filterne, og det er ikke mulig å finne en generell korrelasjonsligning mellom disse to metodene, og som er representativ for alle avløpstyper. Derfor må det gjennomføres parallelle bestemmelser mellom NS 4733 og NS 4760 for alle aktuelle avløpstyper ved den enkelte bedrift, slik at empiriske korrelasjonsligninger kan beregnes. Når dette er gjennomført anbefales at kontroll av organisk materiale fra treforedlingsbedrifter gjennomføres ved bestemmelse av suspendert materiale i henhold til NS 4760, og at kjemisk oksygenforbruk (alternativt totalt organisk karbon) bestemmes i filtrert prøve.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utslippskontroll</li> <li>2. Suspendert stoff</li> <li>3. Kjemisk oksygenforbruk</li> <li>4. Organisk materiale</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Effluent control</li> <li>2. Suspended matter</li> <li>3. Chemical oxygen demand</li> <li>4. Organic matter</li> </ol>
---	---



Håvard Hovind  
Prosjektleder

ISBN 82-577-3132-3



Rainer G. Lichtenthaler  
Forskningssjef

Norsk institutt for vannforskning

**O-96204**

**Vurdering av målemetoder for bestemmelse av suspendert materiale  
og kjemisk oksygenforbruk i avløpsvann fra treforedlingsindustrien**

Oslo. 9. desember 1996

Prosjektleder: Håvard Hovind

For administrasjonen: Rainer G. Lichtenthaler

**INNHold**

	Side
Sammendrag .....	3
Innledning .....	4
Definisjoner .....	4
Beskrivelse av metodene .....	4
Vurdering av metodene .....	5
Bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk .....	5
SFTs kartlegging av målemetoder .....	6
Parallele bestemmelser med NS 4733 og NS 4760 .....	7
Bedrift nr. 1 .....	7
Bedrift nr. 2 .....	10
Bedrift nr. 3 .....	10
Gjennomføring av parallellanalyser .....	11
Konklusjon .....	11
Vedlegg: Tabell 1. Oversikt over besvarelser på SFT's forespørsel datert 21.9.94 .....	13

## Sammendrag

Det er foretatt en vurdering av to Norske Standarder som benyttes til bestemmelse av suspendert materiale i avløpsvann fra treforedlingsindustrien, samt en vurdering av fremgangsmåten for bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk knyttet til bruken av disse to standardene. NS 4733 omfatter filtrering med glassfiberfilter type GFA med nominell porevidde 1.2  $\mu\text{m}$ , mens NS 4760 benytter viraduk med poreåpning 70  $\mu\text{m}$ . Avhengig av avløpsvannets type og sammensetning vil svært ulike deler av det partikulære materiale holdes tilbake på disse to filterne, og det er ikke mulig å finne en generell korrelasjonsligning mellom disse to metodene, og som er representativ for alle avløpstyper.

De som benytter NS 4733 til bestemmelse av suspendert materiale vil produsere resultater som gjennomgående er høyere enn de som følger NS 4760, og i visse tilfeller er resultatene langt høyere.

De samme bedriftene vil også produsere resultater for kjemisk oksygenforbruk som heller ikke kan sammenlignes direkte. De som følger NS 4733 og derfor benytter ufiltrerte prøver ved bestemmelsen, vil få de høyeste resultatene. I ufiltrerte prøver bestemmes både løst og partikulært organisk materiale (NS 4733), mens bare det løste organiske materiale (samt partikler mindre enn 70  $\mu\text{m}$ ) bestemmes i filtrerte prøver (NS 4760).

Det finnes ingen entydig korrelasjon mellom resultatene produsert med NS 4733 og NS 4760, og korrelasjonsligningen vil variere svært mye fra en prøvetype til en annen. Det må derfor gjennomføres parallelle bestemmelser med begge metoder for alle aktuelle avløpstyper ved den enkelte bedrift, slik at empiriske korrelasjonsligninger kan beregnes. De parallelle bestemmelsene må foregå over en tidsperiode som er lang nok til å fange opp de naturlige svingninger i avløpsvannets sammensetning.

Når dette er gjennomført, anbefales at kontroll av organisk materiale fra treforedlingsbedrifter gjennomføres ved bestemmelse av suspendert materiale i henhold til NS 4760, og at kjemisk oksygenforbruk (alternativt totalt organisk karbon) bestemmes i filtrert prøve. Dermed får man angitt mengden av partikulært og løst organisk materiale hver for seg.

Informasjonene fra de parallelle bestemmelsene kan senere samles inn og bearbeides, slik at dette kan benyttes som grunnlag for en eventuell revisjon av utslippskravene.

## **Innledning**

Alle treforedlingsbedriftene i Norge er gjennom sine utslippstillatelser pålagt å måle suspendert (organisk) materiale. Til bestemmelse av suspendert materiale finnes to metoder som begge er Norsk Standard:

NS 4733      Vannundersøkelse. Bestemmelse av suspendert stoff i avløpsvann og dets gløderest. 2. utgave, oktober 1983.

NS 4760      Vannundersøkelse. Bestemmelse av grove partikler og fibrer i avløpsvann og dets gløderest. 1. utgave, oktober 1983.

Ved bestemmelse etter NS 4733 benyttes Whatman GF/A filter, og kjemisk oksygenforbruk bestemmes i ufiltrert prøve. Ved bestemmelse etter NS 4760 benyttes en Viraduk med nominell porevidde 70  $\mu\text{m}$ , og kjemisk oksygenforbruk bestemmes i filtratet.

De fleste bedriftene er pålagt å måle suspendert materiale etter NS 4733, men enkelte bedrifter har ønsket å benytte den andre metoden, og har derfor i en periode benyttet begge metoder for å skaffe seg erfaringsmateriale for sammenligning av de to metodene.

I denne rapporten foretas en vurdering av de to metodene for bestemmelse av suspendert materiale, og likeledes de to fremgangsmåtene for bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk. Det er også foretatt en gjennomgang av de informasjonen som er samlet inn av Statens forurensningstilsyn om hvilke metoder som benyttes, og av det materiale som var tilgjengelig.

### **Definisjoner:**

Suspendert stoff:

Partikler i vannprøven, som ved filtrering i henhold til den anvendte Standard holdes tilbake på et angitt filter, og tørkes ved 105 °C.

Gløderest av suspendert stoff:

Resten av det tørkede, suspenderte materiale etter gløding ved 550 °C, slik som angitt i den anvendte Standard.

### **Beskrivelse av metodene**

Begge standardene beskriver samme fremgangsmåte ved filtrering og behandling av filtrene: Prøven filtreres gjennom et glassfiberfilter Whatman GF/A (NS 4733), eller en Viraduk med maskevidde 70  $\mu\text{m}$  (NS 4760), som senere tørkes ved 105 °C og veies. Glassfiberfilteret med det suspenderte stoffet glødes ved 550 °C, og resten bestemmes ved veiing. Nedre grense for direkte bestemmelse av suspendert materiale er 5 mg/l for begge metoder.

I begge tilfeller krever Standarden at det skal være igjen minst 5 mg veibart materiale på filteret, og det bør filtreres minst 25 ml prøve. Det skal også anmerkes i analyserapporten hvis filtreringstiden overstiger 1 minutt.

### **Vurdering av metodene**

Det suspenderte materiale med en partikkelstørrelse som er større enn den nominelle porevidde holdes tilbake under filtreringen, og dette prinsippet er det samme for begge metoder. For et glassfiberfilter av typen GF/A regner man med at den nominelle porevidden er ca 1.2  $\mu\text{m}$ . Dette betyr at ved bruk av NS 4733 må man forvente at det holdes tilbake mer materiale enn ved bruk av NS 4760, ettersom det finnes suspendert materiale som kan være svært finfordelt, med partikkelstørrelse mindre enn 70  $\mu\text{m}$ . Dette vil spesielt være tilfelle i vannprøver som inneholder leiraktig materiale, f.eks. china clay eller lignende materialer. I slike tilfeller vil NS 4760 føre til systematisk lavere resultater enn ved bruk av NS 4733. Bruk av filtre med mindre porevidde kan også føre til at man raskere får en gjentetting av porene, og dermed vil også mer finfordelt materiale som ellers ville slippe gjennom filteret, bli holdt tilbake. Man får dermed systematisk høyere resultater.

I avløpsvann fra treforedlingsindustrien vil en dominerende del av det suspenderte materiale bestå av fibre, og i slike tilfeller vil resultatene produsert med de to metodene kunne forventes å bli mer sammenlignbare. Den uorganiske delen er som nevnt ovenfor ofte finfordelt, og kan slippe igjennom ved filtreringen, men så lenge konsesjonsvilkårene er knyttet til den organiske delen av avløpsvannet, skulle ikke dette ha noen større praktisk betydning. Hvis man bestemmer suspendert materiale uten å korrigere for den uorganiske delen, vil det være mer fordelaktig med et "åpnere" filter. En annen fordel med NS 4760 er at det går raskere å foreta bestemmelsene med et filter som slipper vannet lettere igjennom, og det er mulig å filtrere et noe større prøvevolum. For de bedrifter som korrigerer for gløderesten ved tørrstoffbestemmelsen, skulle det spille en mindre rolle om man følger den ene eller den andre Standarden, bortsett fra at filtreringstiden normalt er langt kortere med NS 4760.

Under gløding av glassfiberfilteret ved 550 °C, vil det organiske materiale forbrenne, og den uorganiske fraksjon blir tilbake. Det har vist seg at man i enkelte tilfeller får noe forhøyede resultater for organisk materiale når man bestemmer dette som differansen mellom totalt suspendert materiale minus gløderesten. Dette skyldes blant annet at krystallvann i uorganiske salter også blir borte ved glødingen og dermed bidrar til vekttape. Enkelte salter kan også spaltes og dermed forsvinne helt eller delvis. En sammenligning med en metode der f.eks. karbon og nitrogen bestemmes ved høytemperaturforbrenning, kan gjøre det mulig å vurdere i hvilken grad man har slike feilkilder ved glødetapsbestemmelsen. Dette kan være viktig å kjenne til for de bedrifter som korrigerer sine data for suspendert organisk materiale ved å trekke gløderesten fra resultatet for suspendert materiale.

### **Bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk**

Treforedlingsbedriftene følger en av to ulike rutiner for bestemmelse av organisk stoff ved kontroll av avløpsvannet. De som følger NS 4733 ved bestemmelse av suspendert materiale, bestemmer kjemisk oksygenforbruk i ufiltrert prøve. Det betyr at disse bedriftene i utgangspunktet bestemmer både løst og partikulært materiale. De som følger NS 4760

derimot, bestemmer kjemisk oksygenforbruk i filtrert prøve, og bestemmer bare løst organisk stoff og partikler som er mindre enn  $70 \mu\text{m}$ . Dette vil føre til at resultatene fra disse to gruppene bedrifter vil være systematisk forskjellige, hvor de som benytter NS 4733 får de høyeste resultatene.

Det er et par faktorer som gjør bildet noe mer komplisert. Følger man NS 4760 vil den store maskevidden i viraduken føre til at partikulært organisk materiale som er meget finfordelt passerer gjennom filteret og blir medbestemt ved bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk. Denne fraksjonen av det organiske materiale kan allikevel antas å være svært liten i mange tilfeller. En annen feilkilde kan være at man ved bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk ikke nødvendigvis bare bestemmer innholdet av oksiderbart organisk materiale, men også oksiderer uorganiske forbindelser slik som  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  osv. Kjemisk oksygenforbruk gir derfor ikke et entydig bilde av vannprøvens innhold av organisk stoff, men heller prøvens oksiderbarhet og dermed et bilde av i hvilken grad avløpsvannet vil kunne påvirke oksygeninnholdet i resipienten.

Det finnes ingen gode faglige argumenter for at man skal fortsette å bestemme kjemisk oksygenforbruk i ufiltrert prøve når man følger NS 4733 for bestemmelse av suspendert stoff, og filtrert prøve når man benytter NS 4760. Ved konsekvent å bestemme kjemisk oksygenforbruk i prøve filtrert med samme filter vil man kunne foreta en direkte sammenligning av resultater fra forskjellige bedrifter, og vurdere i hvilken grad disse vil kunne påvirke oksygeninnholdet i resipienten. Det partikulære materiale som slippes ut vil også nedbrytes og dermed kunne bidra til en reduksjon av oksygeninnholdet i resipienten, men denne prosessen vil normalt gå langsomt i forhold til nedbrytingen av det løste organiske materiale. Effekten av nedbryting av det partikulære materiale er derfor langt mindre. Ønsker man å kvantifisere den langsiktige effekten det partikulære materiale kunne ha, kan man bestemme kjemisk oksygenforbruk i både ufiltrert og filtrert prøve, differansen mellom disse resultatene representerer effekten forårsaket av det partikulære materiale.

### **SFTs kartlegging av målemetoder**

I september 1994 sendte SFT ut et brev til 29 norske treforedlingsbedrifter med spørsmål om opplysninger om målemetoder for suspendert materiale. Følgende spørsmål ble stilt:

- 1 Hvilken standard benyttes ved bestemmelse av suspendert materiale - NS 4733 (GF/A-filter) eller NS 4760 ( $70 \mu\text{m}$  filter)?
- 2 Dersom begge metoder benyttes parallelt - hvor lenge er det gjort, er analyseresultatene oppbevart og analyseres det parallelt ved alle prøver?
- 3 Hvilken metode foretrekker deres bedrift å benytte? Det er ønskelig med en begrunnelse for dette og hvilke fordeler og ulemper som er knyttet til de to metodene.
- 4 For noen bedrifter er krav stilt til suspendert materiale, og for andre står det suspendert organisk materiale i tillatelsen. For bedrifter med krav stilt til suspendert organisk materiale: Bestemmes innholdet av ikke organisk materiale og trekkes dette fra det svar som fremkommer ved analysen?



25 av de 29 bedriftene som ble kontaktet besvarte denne henvendelsen, og de informasjoner som ble gitt er samlet i tabellen i vedlegget. I denne tabellen er de enkelte bedrifter listet opp, sammen med opplysninger om hvilke metoder de benytter, eventuelle kommentarer, samt om de korrigerer for den uorganisk delen av det suspenderte materiale. Som det fremgår av tabellen benytter det langt overveiende antall laboratorier NS 4733 til bestemmelse av suspendert stoff, og de fleste har eksplisitt angitt at de benytter GF/A filter. To av bedriftene benyttet bare NS 4760, mens tre opplyste at de benyttet begge metodene parallelt. I tillegg hadde to bedrifter til testet og sammenlignet NS 4760 med NS 4733.

Ialt ni bedrifter sa at de ønsket å benytte NS 4760 ved kontroll av utslipp av suspendert materiale. De fleste begrunnet dette med at dette er en enklere og raskere metode å utføre rutinemessig enn NS 4733. De fleste var tydeligvis også klar over at NS 4760 som regel gir lavere resultater enn NS 4733. Enkelte begrunnet ønsket med at ved bruk av denne metoden og bestemmelse av kjemisk oksygenforbruk i filtratet, ville man unngå at suspendert materiale inngår både i bestemmelse av suspendert stoff og ved KOF-bestemmelsen.

Ved biologiske renseanlegg vil slamtapene i svært liten grad bestå av fibermateriale. Med NS 4760 vil slammet stort sett gå gjennom filteret og bare gjøre seg gjeldende ved KOF-analysen, noe som skulle gi et riktigere bilde av belastningen på resipienten. To bedrifter påpekte spesielt at NS 4760 gir langt lavere resultater enn NS 4733, selv om resultatene for kjemisk oksygenforbruk fortsatt ble de samme. Tallverdier for innholdet av suspendert materiale produsert med NS 4760 vil således virke "penere" fordi de vil være lavere enn resultater produsert med NS 4733.

### **Parallele bestemmelser utført med NS 4733 og NS 4760**

Det er fra tre bedrifter mottatt resultater fra bestemmelser utført parallelt mellom de to metodene NS 4733 og NS 4760. Disse resultatene er sammenstilt og det er foretatt beregning av korrelasjonsligninger mellom resultatene fra de to metodene. Korrelasjonsligningene for ulike typer avløp ved de forskjellige bedriftene er sammenstilt i Tabell 1.

#### **Bedrift nr. 1**

For bedrift nr. 1 er det foretatt beregning av korrelasjonsligninger for to typer avløp. Det ble benyttet analyseresultater fra 325 dager i 1995 og 1996. Korrelasjonsligninger ble beregnet for følgende datasett:

- Resultatene for totalt suspendert materiale bestemt etter filtrering med GFA-filter (NS 4733), *versus* resultatene for suspendert materiale bestemt etter filtrering med viraduk (NS 4760).
- De samme beregningene ble gjentatt for suspendert organisk materiale, dvs etterat totalt suspendert materiale bestemt i henhold til NS 4733 ble fratrukket den målte gløderesten.

Resultatene for avløpet fra henholdsvis papirproduksjon og cellulose-produksjon er vist i figurene 1 og 2. Et karakteristisk trekk ved disse to figurene er at praktisk talt alle punktene

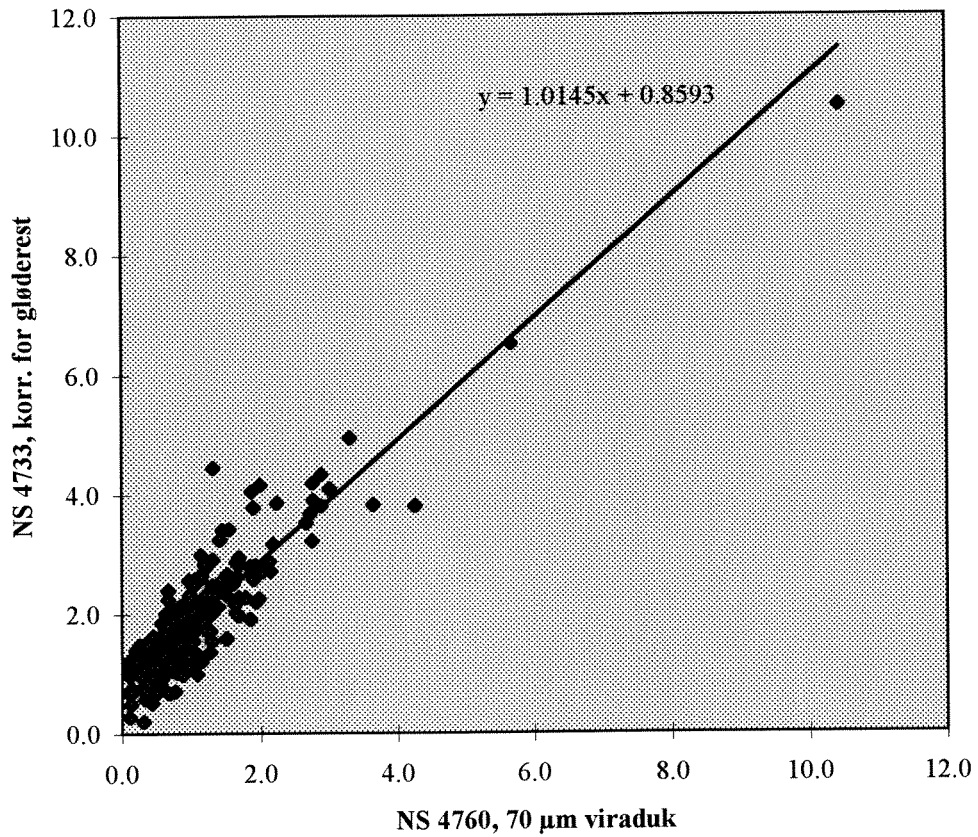
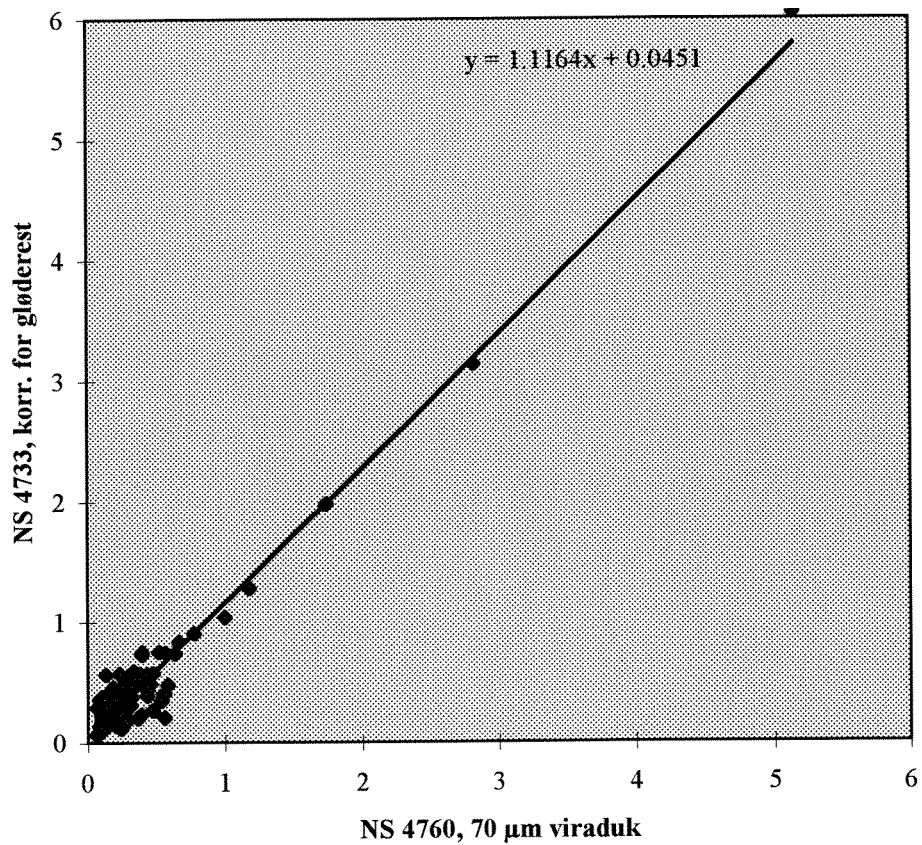
ligger over en linje som svarer til en korrelasjon 1:1 (som representerer det tilfelle der begge metodene gir samme resultat). Dette viser at tilnærmedesvis alle måledata med NS 4733 ligger høyere enn det man får ved å benytte NS 4760. Som det også fremgår av figurene ligger de aller fleste av målingene ved lave verdier, det er noen svært få målinger over henholdsvis 4 tonn og 1 tonn i de to avløpstypene. Det ble derfor foretatt nye beregninger på datamaterialet etterat de fire høyeste måleverdiene var utelatt. De tilsvarende korrelasjonsligninger er også gjengitt i tabell 1.

Som det fremgår av tabell 1 er korrelasjonsligningene for de to avløpstypene ganske forskjellige ved at konstantleddet i ligningen er nesten null for celluloseavløpet, mens dette leddet har en verdi på nesten 1 tonn for papiravløpet. Dette viser at papiravløpet inneholder mye finfordelt materiale som passerer gjennom viraduken, mens dette materialet holdes tilbake på glassfiberfilteret. For celluloseavløpet er det liten forskjell mellom de to metodene, det er omtrent det samme materiale som holdes tilbake på filteret ved begge metoder. Det må påpekes at celluloseavløpet inneholder noe kalk i tillegg til litt annet uorganisk materiale, men det meste av dette løses ved at avløpsvannet syrebehandles før filtrering.

Vi ser også at utelatelse av de fire høyeste måleverdiene har en merkbar effekt på korrelasjonsligningene for papiravløpet: stigningskoeffisienten blir omtrentlig 12 % høyere i begge tilfeller, mens konstantleddet blir omtrent 12 % lavere. Vi kan se tilsvarende effekter for celluloseavløpet, men forskjellene er noe mer variert. Ved beregninger av korrelasjoner mellom parallelle måleserier, er det viktig å huske at høye måleverdier kan ha en uforholdsmessig stor effekt på korrelasjonsligningen.

**Tabell 1. Korrelasjonsligninger beregnet for ulike typer avløpsvann ved ulike bedrifter.**

Bedrift nr.	Type avløp	Korrelasjon	Korrelasjonsligning
1	Papir	NS 4733 total susp./ NS 4760	$Y = 0.99 + 1.12 X$
		Samme, lavt område	$Y = 0.86 + 1.26 X$
		NS 4733 korrigeret susp./ NS 4760	$Y = 0.86 + 1.01 X$
		Samme, lavt område	$Y = 0.76 + 1.13 X$
	Cellulose	NS 4733 total susp./ NS 4760	$Y = 0.06 + 1.18 X$
		Samme, lavt område	$Y = 0.06 + 1.13 X$
		NS 4733 korrigeret susp./ NS 4760	$Y = 0.05 + 1.12 X$
		Samme, lavt område	$Y = 0.08 + 0.91 X$
2	Kokeri	NS 4733 total susp./ NS 4760	$Y = 1.67 X$
		NS 4733 korrigeret susp./ NS 4760	$Y = 1.52 X$
	Blekeri	NS 4733 total susp./ NS 4760	$Y = 1.32 X$
		NS 4733 korrigeret susp./ NS 4760	$Y = 1.03 X$
	Renseanlegg	NS 4733 total susp./ NS 4760	$Y = 14.9 X$
		NS 4733 korrigeret susp./ NS 4760	$Y = 14.7 X$
3	Samlet	NS 4733 total susp./ NS 4760	$Y = 2.50 + 0.96 X$

**Figur 1. Papiravløp, suspendert organisk materiale, NS 4733 versus NS 4760****Figur 2. Celluloseavløp, suspendert organisk materiale, NS 4733 versus NS 4760**

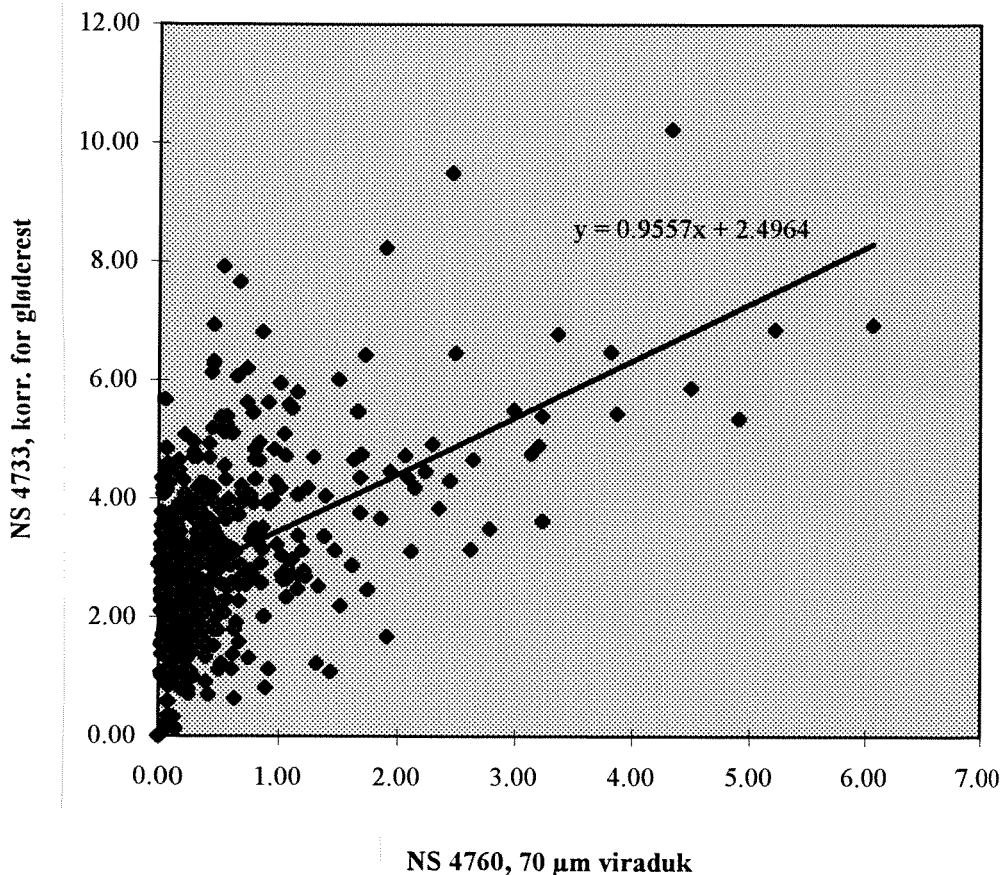
### Bedrift nr. 2

Fra bedrift nr 2 er det bare mottatt middelværdier for måleresultater fra 32 døgn. Det er derfor bare mulig å beregne en korrelasjonskoeffisient for disse resultatene, og denne er gjengitt for de ulike typer avløpsvann i tabell 1. Også her ser vi en viss reduksjon i stigningskoeffisienten til korrelasjonskurven når måleverdiene for suspendert stoff - fremskaffet ved bruk av NS 4733 - korrigeres for innholdet av uorganisk materiale. Avløpsvannet fra renseanlegget inneholder åpenbart svært finfordelt partikulært materiale, da viraduken holder tilbake bare en svært liten andel av det materiale som holdes tilbake av GFA-filteret.

### Bedrift nr. 3

For denne bedriften er resultatene for ulike typer avløp slått sammen. Resultater fra parallelle bestemmelser med NS 4733 og NS 4760 for suspendert materiale fra nesten 500 døgn er plottet mot hverandre i figur 3. Denne figuren illustrerer meget tydelig at det ikke finnes noen entydig sammenheng mellom resultatene produsert med de to metodene. Ved lave konsentrasjoner, som dominerer de fleste målingene i dette tilfellet, og tildels store variasjoner i avløpsvannets sammensetning, vil bildet bli slik.

Figur 3. Samlet avløp, suspendert materiale, NS 4733 versus NS 4760



## Gjennomføring av parallellanalyser

Av de få eksemplene på parallelle bestemmelser som er utført med de to metodene beskrevet i Norsk Standard NS 4733 og NS 4760, ser vi at korrelasjonsligningen mellom de to metodene varierer svært mye fra en prøvetype til en annen. Før en eventuell overgang fra NS 4733 til NS 4760 ved den rutinemessige utslippskontrollen kan gjennomføres, må det derfor foretas en serie parallelle bestemmelser, slik at det kan beregnes en korrelasjonsligning som gjelder for det aktuelle avløpsvannet. Det foreslås at hver enkelt bedrift gjennomfører slike parallellanalyser på de aktuelle typene av avløpsvann ved bedriften, da sammensetningen varierer tildels svært mye fra en bedrift til en annen.

Ved slike parallellanalyser må følgende analyser gjennomføres: Suspendert stoff og gløderest i henhold til NS 4733, slik at suspendert organisk materiale kan beregnes som differansen mellom disse, samt suspendert stoff i henhold til NS 4760. Ettersom kjemisk oksygenforbruk bestemmes i tillegg, bør det også foretas en bestemmelse av denne variabelen både i totalprøve og i filtratet etter filtrering med viraduk. Korrelasjonsligningen mellom disse to må forventes å variere svært mye avhengig av prøvetypen.

Ved de etterfølgende beregninger korreleres de variable som har vært brukt ved den rutinemessige utslippskontrollen tidligere, enten totalt suspendert materiale bestemt i henhold til NS 4733 *versus* NS 4760, hvis det ikke har vært foretatt korreksjon for innholdet av uorganisk stoff i det suspenderte materialet, eller suspendert organisk materiale (totalt suspendert materiale minus gløderesten) *versus* NS 4760, hvis dette har vært praksis tidligere. Det beregnes korrelasjonsligninger på formen

$$Y = A + B \cdot X$$

der konstantleddet *A* representerer skjæringspunktet med *Y*-aksen, og *B* er stigningskoeffisienten. Det beregnes tilsvarende korrelasjonsligninger for kjemisk oksygenforbruk i ufiltrert og filtrert prøve for alle aktuelle typer avløpsvann.

Disse parallellanalysene må gjennomføres over et såvidt langt tidsrom at de ulike konsentrasjonsnivåer som forekommer i avløpet blir inkludert, samt eventuelle andre variasjoner som kan påvirke avløpsvannets sammensetning.

## Konklusjon

De to gruppene treforedlingsbedrifter som benytter henholdsvis NS 4733 og NS 4760 til kontroll av utslippene av suspendert organisk materiale, produserer analyseresultater som ikke er sammenlignbare.

De som benytter NS 4733 til bestemmelse av suspendert materiale vil produsere resultater som gjennomgående er høyere enn de som følger NS 4760, og i visse tilfeller er resultatene langt høyere.

De samme gruppene vil også produsere resultater for kjemisk oksygenforbruk som heller ikke kan sammenlignes direkte. De som følger NS 4733 og derfor benytter ufiltrerte prøver ved

bestemmelsen, vil få de høyeste resultatene. I ufiltrerte prøver bestemmes både løst og partikulært organisk materiale (NS 4733), mens bare det løste organiske materiale (samt partikler mindre enn 70  $\mu\text{m}$ ) bestemmes i filtrerte prøver (NS 4760).

Det finnes ingen entydig korrelasjon mellom resultatene produsert med de to Norske Standardene, og korrelasjonslikningen vil variere svært mye fra en prøvetype til en annen. Det bør derfor bestemmes en korrelasjons-likning eller -kurve (-faktor) mellom metodene ved den enkelte bedrift, for alle de aktuelle typer avløpsvann. De parallelle bestemmelsene må foregå over en tidsperiode som er lang nok til å fange opp de naturlige svingninger i avløpsvannets sammensetning.

Ved kontroll av utslipp av organisk materiale fra treforedlingsbedrifter anbefales at man bestemmer suspendert stoff i henhold til NS 4760, samt kjemisk oksygenforbruk (eller totalt organisk karbon) i filtrert prøve. Dermed får man angitt mengden av partikulært og løst organisk materiale hver for seg.

Informasjonene fra de parallelle bestemmelsene kan senere samles inn og bearbeides, slik at dette kan benyttes som grunnlag for en eventuell revisjon av utslippskravene.

Oversikt over besvarelser på SFTs forespørsel datert 21.9.94.

Nr.	Bedrift	Standard, filter	Kommentarer	Korrig. for uorg.
1	M. Peterson Ranheim, 7053 Ranheim	NS 4733, GF/A	NS 4733 er OK	Ja
2	A/S Egelands Verk, 4990 Søndeled	NS 4733, GF/A	Følger NIVA-ringtest	Nei
3	Hunton Fiber AS, 2801 Gjøvik	NS 4733 og 4760	Foretrekker NS 4733, KOF ufiltrert. NS 4760 gir ofte ekstremt lavere STS mens KOF er den samme	Nei
4	Langmoen AS, 2381 Brummunddal	NS 4733, GF/A	Ønsker NS 4733, deltar i NIVA-ring.	Nei
5	Borregaard ChemCell, 1701 Sarpsborg	NS 4733, GF/A	Ønsker NS 4760. Sml. gjort. Fylldige kommentarer.	Ja
6	Rena Karton AS, 2450 Rena	NS 4733, GF/A	Ønsker NS 4733	Ja
7	Norske Skog, 7620 Skogn	NS 4733, GF/A	Ønsker NS 4760, ikke testet. Forhold 1:3 - 1:4 for SS, men KOF er lik.	?
8	Borregaard Hellefos AS, 0283 Oslo	NS 4733	Nei. NS 4760 ønskes, skiller susp og løst KOF	Nei
9	Fritzøe Fiber AS, 3255 Larvik	NS 4733, GF/A	Vet ikke hvilken som er best	?
10	A/S Union, 3701 Skien	NS 4733, GF/A	Tar ut 250 ml istf. 100 ml, 33 OK. KOF ufiltr.	Nei
11	Norske Skog Folla CTMP, Follafoss	NS 4760, nylonfilter	Bare NS 4760, GF/A vil tettes. Fylldige kommentarer.	Nei
12	Hurum Papirfabrikk, 3482 Tofte	NS 4733, GF/A	Ønsker NS 4760. Tar KOF filt. og ufiltr.	Ja
13	A/S Skjærdalens Brug, 3533 Tyrstrand	NS 4733, GF/A	Ønsker NS 4733	Ja
14	Norpapp industri, 3501 Hønefoss	?, GF/A	-	Nei
15	Sande Paper Mill A/S, 3070 Sande i Vestfold	NS 4733 og 4760	Begge, GF/A tettes, kolloid. Ønsker NS 4760. Fylldige kommentarer.	Nei
16	Hunfos Fabrikker, 4700 Vennesla	NS 4760	Foretrekker NS 4760	Nei
17	M. Peterson Greaker, 1720 Greåker	NS 4733, GF/A	-	Ja
18	Norsk Wallboard AS, 4701 Vennesla	NS 4733, GF/A	KOF ufiltr. Ønsker NS 4733, Fylldige kommentarer.	Nei
19	AS Follum Fabrikker, 3501 Hønefoss	NS 4733	Testet ønsk. NS 4760. GF/A tettes. Fibertap.	Nei
20	Rygene & Smith Thommesen, 4880 Rykene	NS 4733, GF/A	Foretrekker NS 4733, deltar i NIVA-ring.	Nei
21	M. Peterson Moss AS, 1501 Moss	NS 4733 og 4760	Foretrekker NS 4760. Fylldige kommentarer.	Nei
22	Norsk Finpapi AS, 1701 Sarpsborg	NS 4733	Foretrekker NS 4733, NIVA-ring.	Ja, kalk
23	Borregaard Vafos, 1324 Lysaker	NS 4733	Ja. Foretrekker NS 4733	Nei
24	AS Union Geithus, 3361 Geithus	NS 4733	Foretrekker NS 4733	Ja
25	Sundland-Eker Papirfabrikker, 3001 Drammen	NS 4733, GF/A	Foretrekker NS 4733	Ja

## **Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00  
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,  
oppgi løpenummer 3580-96

ISBN 82-577-3132-3