

Fylkesmannen i Østfold

MILJØVERNADDELINGEN

FYLKESMANNEN I ØSTFOLD
MILJØVERNADDELINGEN

BIBLIOTEKET

REF. NR.:

145

Kystvannet fra Strømstad til Fredrikstad
Samlerapport

RAPPORT NR. 10/85

FORORD.

Ved et fagmøte på Tjärnø den 2. oktober d.å. i grensekomitéens regi ble lederen for miljøvernavdelingen i Østfold bedt om å lage en sammenstilling/kartlegging omkring kvaliteten på grensevannet fra Strømstad til Fredrikstad. I denne forbindelse ble det fremsatt en rekke spørsmål som en ønsker svar på. For å få inn merknader og tilføyelser ble en enige om at utkastet skulle sendes til forskerne Jens Skei og Jan Magnusson ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Lars Afzelius ved Tjärnø marinbiologiske laboratorium. Disse har gitt et verdifullt bidrag, og bl.a. i sin helhet skrevet avsnittene om Kosterfjorden og ubesvarte spørsmål vedrørende forurensningsforholdene i grenseområdet.

Som faglig bakgrunnsmateriale har en brukt NIVA's rapportserie for Iddefjorden, Singlefjorden/Hvalerområdet og Glomma, samt "Bohuslän-kusten - miljøbeskrivning" utgitt av Länsstyrelsen i Gøteborg og Bohuslän. De to svenske institusjonene som har gjort undersøkelser i Iddefjorden (Tjärnø marinbiologiske laboratorium og Fiskeristyrelsens hydrografiske laboratorium) har tidligere stilt sitt materiale til rådighet for NIVA's Iddefjordprosjekt. NIVA har også hatt samarbeid med Universitetet i Oslo, Institutt for marinbiologi og limnologi. Vassdrags- og havnelaboratoriet ved NTH har foretatt strømmålinger i den vestre del av området.

For øvrig har en innhentet uttalelser fra Statens forurensningstilsyn, Naturvårdsdirektøren i Gøteborg og Bohuslän og en rekke lokalpersoner, dessuten har en benyttet miljøvernavdelingens eget materiale. Avd.ing. Knut Fløgstad ved miljøvernavdelingen har vært medarbeider når det gjelder industriforurensninger.

Dette kystområdet synes å være spesielt komplisert med terskefjorder, arkipel med store øyer, dype og grunne områder, kompliserte strømforhold, stor og varierende ferskvannstilførsel og betydelige forurensningstilførsler. Spesielt på denne bakgrunn må forskerne berømmes for å ha fremskaffet en god oversikt ut fra tiltaksrettede undersøkelser, og trukket praktiske konklusjoner i den grad dette har vært mulig.

I denne sammenheng har en likevel forsøkt å gå noe videre ved mer å anvende "den historiske metode", d.v.s. å gå tilbake i tiden for å studere resipientens tilstand ved ulike forurensningsbelastninger, for på den måten å skaffe et bredere grunnlag for bedømmelse av dagens situasjon og den videre utvikling.

Gjennom dette kommer det også klarere frem hva industrien gjennom de senere år har gjennomført for å redusere forurensningene, denne innsatsen har muligens vært noe undervurdert.

En har i denne sammenheng valgt å inndeke kystsonen fra Fredrikstad til Strømstad på følgende måte:

Nedre Glomma - Løperen

Iddefjorden

Strømstad - Strømsåen

Singlefjorden

Kosterfjorden

Moss, 15. desember 1985



Inge Eikland

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

	Side
NEDRE GLOMMA - LØPEREN	
Kort beskrivelse	1
Forurensningsutviklingen i Nedre Glomma og Løperen	1
Forurensningstilførsler til Nedre Glomma og Løperen	3
Borregaard Fabrikker	3
Greaker Industrier	6
Kronos Titan	8
Kommunale utslipp	9
Vurdering av situasjonen i Nedre Glomma og Løperen	9
IDDEFJORDEN	
Kort beskrivelse	10
Forurensningsutvikling før 1975	11
Forurensningsutvikling etter 1975	12
Forurensningstilførsler til Iddefjorden	14
Saugbruksforeningen	14
Kommunale utslipp	18
Vurdering av situasjonen i Iddefjorden	18
STRØMSTAD - STRØMSÅEN	19
SINGLEFJORDEN - KOSTERFJORDEN	
Beskrivelse	19
Vurdering av situasjonen i Singlefjorden	22
Kosterfjorden og tilstøtende skjærgårdssystem	23
TOTALE FORURENSNINGSTILFØRSLER	24
VURDERING AV TILFØRSELSBEREGNINGER	24
LANGTRANSPORTERTE FORURENSNINGER	25
TILTAK FOR BEDRING AV VANNKVALITETEN	25
MYNDIGHETENES HOLDNING	26
UBESVARTE SPØRSMÅL VEDR. FORURENSNINGSFORHOLDENE	27

NEDRE GLOMMA - LØPEREN

Kort beskrivelse.

Nedre Glomma er her betegnelsen på elvestrekningen fra Sarpsborg til Øra ved Fredrikstad, mens strekningen videre sydover til utsiden av Kirkøy kalles Løperen. Glomma har en gjennomsnittlig vannføring på 640 m³/sek. Elva er regulert og har derfor en høy vannføring også vinterstid, den varierer da mellom 340 - 500 m³/sek. Vårflommen starter i midten av april og når maksimal styrke i månedskifte mai/juni med vannføringer over 2000 m³/sek. Utover sommeren avtar vannføringen, men øker igjen til en høstflom i september/oktober. I Glommas estuarområde blandes ferskvannet med sjøvann og saltholdigheten øker i det utstrømmende vannet. Under det utstrømmende vannet transporteres sjøvann inn mot elvemunningen (reaksjonsstrøm), denne saltvannskilen kan gå helt opp til Sarpsborg. Glommas influensområde bestemmes av vannføring og vind, det øker ved høy vannføring og østlig eller nordøstlig vind og brakkvannet kan da følges langt utenfor Hvaler.

Forurensningsutviklingen.

På slutten av 60-tallet ble det foretatt en omfattende undersøkelse av Nedre Glomma, mens det for området utenfor ble gjennomført en basisundersøkelse i årene 1980-1983. I den mellomliggende perioden ble det ikke foretatt undersøkelser bortsett fra enkelte tokter i Singlefjorden/Hvalerområdet, slik at en har et noe begrenset grunnlag for å vurdere forurensningsutviklingen.

Det som imidlertid alltid har preget Glomma er den store transport av silt og leirpartikler i vannmassene, denne er forårsaket av erosjon på strekningen nedenfor den marine grense. Mye tyder på at denne partikkeltransporten har økt vesentlig i de senere år p.g.a. driftsomlegninger i landbruket. Av samme grunn antar en også at tilførselen av næringssalter er blitt større.

Tilførsel av partikulært materiale via Glomma fører til nedsatt sikt

i vannmassene og nedslamming av store deler av området, spesielt i Løperen. Forøvrig preges området av de store industriutslippene samt urensset kommunal kloakk. I Løperen, over et område på ca. 30 km², er bunnsedimentene sorte av jernsulfid, og bløtbunnsfaunaen er artsfattig og dominert av forurensningstolerante arter. Det var også fravær av planter og dyr i fjæra. I deler av dette området er det også registrert lave oksygenverdier og hydrogensulfid.

Den forurensning som er lettest iakttagbar er den nedsatte sikten i vannet, brunfarge og tendens til skumdannelse. Videre kan man iaktta nedslamming og dannelse av brunt belegg på steiner og svaberg, spesielt i øvre deler av Løperen, men mangel på vegetasjonen langs strendene i den mest Glomma-influerte delen av området er også et særtrekk. Brunfargen og skumdannelsen skyldes i alt vesentlig utslipp av organisk stoffer fra Borregaard. I bunnvannet er det ofte lave oksygenverdier, dette skyldes stor tilførsel av organisk materiale (trefiber, humus, kloakkvann etc.).

Bunnsedimentene i øvre deler av Løperen er sorte av jernsulfid og høyt organisk innhold, og har en meget begrenset bunnfauna. Forhøyede konsentrasjoner av miljøgifter (metaller og organiske stoffer) er dessuten påvist både i vannmassene, i organismene og i sedimentene. Nedslamming er delvis et resultat av stor naturlig sedimentering, men også en følge av tilførseler fra industrien (spesielt i jernslam fra Kronos Titan) som forårsaker brunt belegg i fjærsonen og sort jernsulfidinnhold i bunnsedimenter. Rustbrune (jernholdige) utfellinger er registrert i sedimentene så langt ut som til Asmaløy og Kirkøy.

I Nedre Glomma og Løperen er det påvist høye bakteriekonsentrasjoner i vannmassene, kilden her er i det vesentlige kommunale utslipp. Vannet i disse områdene fyller ikke helsemyndighetenes krav til badekvalitet med hensyn til bakterie-innhold, det gjelder området innenfor Hvalerøyene. Utenfor dette området er badevannskvaliteten generelt akseptabelt, og det er ikke betenkelig å spise fisk og skalldyr.

Det er grunn til å tro at områdene utenfor Glommas utløp gir dårlige levevilkår for fisk. Lokale fiskere påstår da også at fisket er gått tilbake og at kvaliteten er blitt forringet. I visse perioder av året har ål dødd i ruser i Glommas munningsområde, årsaken til dette antas å være surt jernavfall fra Kronos Titan, men det gjelder hovedsakelig i utslippenes nærområde. Det er også konstatert sår og svulstdannelse hos ål. Miljøgifter i tang, blåskjell og fisk er blitt observert i varierende grad.

Nedre Glomma - forurensningstilførsler.

De industribedrifter som har bidratt mest til forurensning av nedre Glomma er treforedlingsbedriftene Borregaard og Greaker samt Kronos Titan. Disse bedriftene vil her bli omtalt nærmere både når det gjelder dagens situasjon og utvikling opp gjennom årene.

B o r r e g a a r d F a b r i k k e r, Sarpsborg.

Borregaard var tidligere Norges største treforedlingsbedrift. Bedriften produserer sulfittcellulose og papir. I 1972 produserte bedriften 140.000 tonn bleket sulfittcellulose og 40.000 tonn finpapir pr. år. Denne produksjonen medførte utslipp av 171.000 tonn organisk stoff, samt 6.400 tonn fiber pr. år.

Bedriften har valgt kalsium som base for cellulosefremstillingen. Kjemikaliene i kokeluten er billige men vanskelig å gjenvinne. Uten videreforedling av avluten blir således utslippene av organisk stoff store. Bedriften har derfor satset på å gjenvinne avluten til forskjellige produkter som sprit, vanlin og lignosulfonater.

I 1973 la bedriften om produksjonen i og med at et engasjement i Brasil ga tilgang til ubleket sulfatcellulose av eukalyptus. Produksjonen av egen sulfittcellulose gikk ned til 120.000 tonn pr. år. Til gjengjeld begynte en å bleke 220.000 tonn pr. år sulfatcellulose. Denne omleggingen medførte noe mindre utslipp av organisk stoff og fiber fordi produksjonen av lignosulfonater økte vesentlig.

I 1975 valgte Borregaard å selge Brasil-fabrikken, men skulle heretter leiebleke 150.000 sulfatmasse inntil Brasil-fabrikken hadde bygd opp sitt eget blekeri. Leieblekingen skulle vare i 4 år. Da ny konsesjon ble gitt i 1976 var produksjonsrammene 150.000 tonn/år sulfittcellulose og 55.000 tonn/år papir, samt leiebleking av 150.000 tonn/år sulfatmasse. Bedriften ble pålagt å gjennomføre miljøverntiltak innen 1.4. 1979 som skulle resultere i minst 90 % gjenvinning av sulfittavluten. Utslippene av organisk stoff frem til 1979 ble sagt å tilsvare utslipp fra før 1972. Fiberutslippet skulle være maks. 3.900 tonn/år.

Gjennomføringsfristen for miljøverntiltak ble påklaget av bedriften. Ved Kgl. res. i 1977 avgjorde Miljøverndepartementet at fristen skulle forlenges til 30.6.83. Da skulle utslippet av organisk stoff fra avlut være brakt ned til 15.000 tonn pr. år eksklusiv bleking. Reduksjonen i produksjonen skulle skje skrittvis og være kommet ned i 76.000 pr. år pr. 30.6. 1980 og 58.000 tonn pr. år pr. 31.12 1981. Leieblekingen skulle opphøre 30.6. 1979.

I 1977 hadde også bedriften driftsklart et tørkeanlegg for lignosulfonater med kapasitet til 100.000 tonn pr. år. Produksjonen av lignosulfonater økte nå kraftig, fra 30.000 i 1978 til 90.000 tonn/år i 1981. Denne økte gjenvinningen var nødvendig for å tilfredsstille kravene til skrittvis reduksjon av organisk stoff.

Brasil-fabrikkens oppbygging av eget blekeanlegg tok lengre tid enn planlagt slik at Borregaard søkte om fristutsettelse tre ganger. Først 31.12.83 ble sulfatmasseblekingen avvirket. I 1981 satte bedriften igang et nytt spraytørkeanlegg for gjenvinning av sulfittavlut til lignosulfonater med kapasitet til å behandle all avlut. Imidlertid har ikke bedriften klart å skaffe tilstrekkelig avsetning av produktet slik at produksjonsvilkårene kan oppfylles. Bedriften vurderte også alternativ utnyttelse av avluten og har fått fristutsettelse to ganger. For tiden er fristen satt til 31.12 1986. Etter dette tidspunkt vil et overslipp resultere i et forurensningsgebyr på kr. 20.000 pr. dag. Bedriften gjenvinner nå 80 % av avluten hvilket gir et overutslipp på 20.000 tonn organisk stoff pr. år.

Konsesjonskravene er 15.000 tonn pr. år organisk stoff og 3.900 tonn fiber pr. år.

En sammenstilling av produksjon og utslippsmengder i perioden 1972 til 1984 er gitt i tabell 1:

År	Produkt	Prod.mengde	Utslippsmengder		Gj.vunnet	
			Løst org. stoff	Fiber lign.sulf.		
1972	Sulfitt-cellulose m/bleking	140.000	171.000	171.000	6.400	5.000
1974	Sulfitt-cellulose m/bleking	120.000	145.000		5.000	
	Bleket sulfatmasse	220.000	13.000	158.000		22.000
1976	Sulfitt-cellulose m/bleking	150.000	116.000		5.000	
	Bleket sulfatcellulose	150.000	9.000	125.000		28.000
1978	Sulfitt-cellulose m/bleking	150.000	117.000		4.600	
	Bleket sulfatcellulose	150.000	9.000	126.000		28.000
1980	Sulfitt-cellulose m/bleking	140.000	73.000		4.600	
	Bleket sulfatcellulose	170.000	10.000	83.000		74.000
1982	Sulfitt-cellulose m/bleking	140.000	42.000	42.000	6.400	84.000
1984	Sulfitt-cellulose m/bleking	140.000	40.000	40.000	2.000	86.000
SFT's krav		150.000	15.000		3.900	

Tabell 1. Borregaard Fabrikker - (Produksjon tonn/år) og produksjonsmengde tørrstoff/år.

I tillegg til cellulose og papir har Borregaard et omfattende produktregister fra fabrikker som produserer svovelsyre, klor, alkalier, polyvinylacetater og finkjemikalier. Fra disse fabrikkene blir det tilleggsutslipp av en rekke stoffer og metaller hvor en spesielt vil nevne svovelsyre og kisavbrand. Kvikksølvutslippet er redusert til ca. 1 tonn/år som likevel representerer en av de største punktkildene for kvikksølv i Norge. Fra rayonullfabrikken hadde en tidligere et betydelig sinkutslipp, men denne fabrikken er nå nedlagt

I forbindelse med at tømmerfløting nå skal opphøre på Glomma har fabrikkene oppført et tørrbarkingsanlegg hvor en årlig vil få ut ca. 50.000 tonn bark som forutsettes brukt til ulike formål, men anlegget vil ha et restutslipp til Glomma.

G r e a k e r I n d u s t r i e r .

Da Greaker Cellulosefabrikk ble pålagt å søke om konsesjon på utslipp til vann i 1971 fremstilte bedriften 45.000 tonn pr. år sulfittcellulose og 18.000 tonn papir pr. år.

Greaker Cellulosefabrikk gikk konkurs i 1972 og ble overtatt av A/S Norex i 1973. Det nye selskap vurderte mulighetene til overgang fra kalsiumbase til løslig mangnesiumbase. Bedriften fikk konsesjon i 1975 under forutsetning av skifte av base og med krav om 90 % ivaretagelse av avluten. Fiberutslippet skulle ligge under 1,5 % av celluloseproduksjonen og 1 % av papirproduksjonen. Produksjonsrammene var 55.000 tonn sulfittcellulose og 20.000 tonn papir pr. år.

P.g.a. omleggingen til løselig base søkte bedriften om ny konsesjon for en produksjon på 90.000 tonn for å dekke opp utgiftene til omleggingen. Nye produksjonsrammer for sulfittcellulose ble i 1976 hevet til 60.000 tonn og 90.000 tonn når gjenvinningsgraden ble økt til 93 - 95 % for avlut. Imidlertid hadde bedriften fortsatt store økonomiske vansker og i 1977 opphørte produksjonen av salgscellulose. Bedriften produserte heretter bare cellulose til egen papirfabrikk ca. 20.000 tonn. Cellulosekokingen opphørte helt i august 1980.

Nå innledet M. Peterson & Søn et samarbeid med Greaker Industrier om bruk av oksygenbleket sulfatcellulose fra Moss for videre bleking og papirproduksjon. Ny tillatelse ble gitt i 1981 med produksjonsrammene 30.000 tonn/år blekecellulose hvorav 20.000 konverteres til papir og 10.000 tonn leveres som våtmasse. Utslippskravene er angitt i kjemisk oksygenforbruk (KOF) i forhold til produsert mengde, og

det er således vanskelig å bestemme om disse kravene holdes. I 1985 har bedriften søkt om å øke produksjonen med 50 % til 45.000 tonn/år. Fiberutslippet vil da bli 660 tonn/år. Det er forutsatt at utslippsmengdene ikke skal økes.

I tabell 2 er det angitt utviklingen i produksjonsmengde og utslipp i perioden 1971-81 . Som det fremgår er utslippene redusert til å bli relativt ubetydelige, men utenom dette slippes det ut en viss mengde tallolje.

År	Produkt	Prod.mengde	Utslipp tørrstoff tonn/år	
			Løst org.stoff	Fiber
1971	Sulfittcell.	45.000	34.000	1.000
	m/bleking	"	1.800	
	Papir	18.000	150	590
1974	Sulfittcell.	54.000	40.000	1.670
	m/bleking	"	2.160	
	Papir	18.000	150	590
1977	Sulfittcell.	20.000	15.000	500
	m/bleking	"	800	
	Papir	20.000	150	600
1980	Sulfittcell.	0		
	Papir	0		
1981	Bleket sulfat-cellulose	30.000	1.800	
	Papir	20.000	120	660

Tabell 2. Greaker Industrier - Produksjon (tonn/år) og utslippsmengder (tonn tørrstoff/år).

K r o n o s T i t a n , Fredrikstad

Denne bedriften startet opp i Fredrikstad i 1918 som første titandioksydprodusent i verden. I 1966 ble ny fabrikk satt i drift med en årsproduksjon på 20.000 tonn titandioksyd. I 1973 ble produksjonen økt til 25.000 tonn hvorav 85 % ble eksportert.

Som et biprodukt produseres jernsulfat i en mengde av 140.000 årlig (heptahydrat). Inntil 1974 ble jernsulfat tillatt sluppet ut i Glomma. En ny utslippstillatelse fastsatte da krav om gradvis reduksjon av jernsulfat - og svovelsyreutslippet. Innen 1978 skulle det legges frem en plan om reduksjoner av utslippsmengdene. Bedriften ble også pålagt å innbetale ca. 2 mill. kr. pr. år til et fond for forurensningsbegrensende tiltak. Beløpet skulle reduseres årlig for reduksjon av utslippene.

Nevnte frist for planutarbeidelser ble utsatt til 1981 fordi bedriften vurderte overgang til en klorprosess, dessuten var bedriften i en usikker situasjon særlig i forhold til produsenter i EF-land. Først i 1984 fremla bedriften planer for reduksjon av utslippene. I mellomtiden har utnyttelsen av jernsulfat økt slik at 95.000 årstonn jernsulfat blir gjenvunnet og vesentlig brukt som fellingskjemikalier i kommunale kloakkrensingsanlegg.

Bedriften planlegger nå å bygge et regenereringsanlegg for tynnnsyre. Derved vil bedriften oppnå at 85 % av jernsulfaten og 70 % av svovelsyren gjenvinnes. Bedriften har søkt om å øke produksjonen av titandioksyd til 30.000 tonn/år når gjenvinningsanlegget tas i bruk. P.g.a. utviklingsarbeid mener bedriften at dette gjenvinningsanlegget ikke kan stå ferdig før i 1989. Men i 1986 skal det installeres et slamfilter slik at uoppløst ilmentitslam kan skilles ut og deponeres på land. Foreløpig blir 7.000 tonn slam årlig sluppet ut i Glomma.

Bedriften har fått frigitt ca. 4 mill. kr. av fondsavsatte midler til tiltak for utnyttelse av jernsulfat.

Produksjonstall i 1984 var følgende:

Råstoffer: Ilmentittkonsentrat 65.000 tonn

Svovelsyre 80.000 tonn

Produkter: Titandioksyd 25.000 tonn

Jernsulfat (heptahydrat) 85.000 tonn

Avfall: Svovelsyre 38.000 tonn
 Jernsulfat 23.000 tonn
 Titandioksyd 3.000 tonn
 Slam 7.000 tonn.

Den siste konsesjonssøknaden er for tiden under behandling i Statens forurensningstilsyn.

KOMMUNALE UTSLIPP.

Mesteparten av de kommunale utslippene går i dag mer eller mindre urensset ut i Glomma. Medregnet industribedrifter som er knyttet til kommunalt nett dreier det seg totalt om ca. 150.000 p.e. Arbeidet med å avskjære utslippene og samle opp avløpsvann er imidlertid forlengst påbegynt. Det er stilt krav om mekanisk-kjemisk rensing av avløpet, og at renseanleggene skal stå ferdig innen utgangen av 1988. Det skal bygges et anlegg for 60.000 p.e. på Alvim ved Sarpsborg og et anlegg for 90.000 p.e. på Øra ved Fredrikstad. Det regnes med en tilknytningsprosent på ca. 70 når anleggene tas i bruk, dette prosenttallet vil øke til over 90 i de etterfølgende år. Fettutslippet fra DaNoFa-Lilleborg skal gå inn på det kommunale renseanlegget.

VURDERING AV SITUASJONEN I NEDRE GLOMMA - LØPEREN.

Det er indikasjoner på at vannkvaliteten i Nedre Glomma er blitt bedre de senere år, dette må være resultat av reduksjon i industriutslipp. Denne bedringen antas også å ha gjort seg gjeldende for Løperen, men her har byggingen av fastlandsvegen til Hvaler bidratt til mindre spredning av forurensningene. På vestsiden av fastlandsveien er vannkvaliteten blitt merkbart bedre. Når utslipps-reduksjonene ikke merkes mer skyldes dette den store naturlige transport av silt- og leirpartikler i Glomma, noe som gjør seg særlig gjeldende i flomperiodene. Denne transporten i Glomma er trolig et økende problem p.g.a. erosjon langs elva som skyldes bakkeplanering, bekkelukkinger økt åkerareal på bekostning av eng og beite og byggevirkosomhet. Den store stigningen i forbruket av handelsgjødsel har medført større innhold av nitrogen i vannmassene.

Nedsatt sikt forsterkes av fiberutslipp fra treforedlingsindustrien og av jernslam fra Kronos-Titan A/S. De sistnevnte bidragene er relativt viktigst i perioder med liten vannføring i Glomma.

Når det gjelder tiltak for å bedre forholdene haster det mest med å få kontroll over utslippene fra Kronos-Titan. Borregaard har allerede redusert sitt fiberutslipp betydelig, og når bedriften klarer å redusere utslippet av sulfittavlut fra 35.000 til 15.000 tonn/år samtidig som man bygger de to store kloakkrensaneanleggene i Sarpsborg og Fredrikstad vil den organiske belastningen på Nedre Glomma og Løperen bli betydelig mindre. Disse tiltakene vil også gi bedre hygieniske og estetiske forhold.

Med hensyn til Borregaard kan det imidlertid stilles spørsmål om hvordan gjenvinningsgraden skal kunne økes dersom en fortsatt skal benytte kalsium som kokebase. Et forslag har vært å forbrenne avluten sammen med bark, men problemet er at bedriften allerede har mye overskuddsvarme fra svovelsyrefabrikken.

IDDEFJORDEN.

Kort beskrivelse.

Iddefjorden er en smal og grunn fjord, ca. 25 km. lang og største dyp er 48 m. De dypere vannlag er avskåret fra vannmassene utenfor fjorden av to terskler på ca 8-10 m dyp (Bjällevarp og Svinesund). Innenfor Svinesund finnes ytterligere terskler på ca. 20 m dyp som skiller den sydgående indre Iddefjord fra den vestgående ytre delen. Tersklene begrenser vannutskiftningen under terskeldyp med dårligere utskifting innover i fjorden mot Halden. En dypvannsutskifting initieres når vannmassene over terskeldyp utenfor fjorden er tyngre enn dypvannet i fjorden. Det tyngre vannet strømmer inn og løfter opp det gamle dypvannet. I de ytre deler av fjorden er dette registrert fem ganger i løpet av ett år, men med varierende effektivitet. I det indre sydgående bassenget skjer utskiftningen mer sjelden og alltid mindre effektivt. Oppholdstiden og dypvannet i den ytre og indre del skiller seg derfor vesentlig fra hverandre, hvilket har konsekvenser for miljøet.

Ferskvannstilsiget til Iddefjorden er ca. 40 m³/sek. hvorav Tista utgjør 25 m³/sek. og Berbyelva 10 m³/sek.

Vannutskiftningen over terskelnivået drives av vind og variasjoner i vannmassens egenvekt utenfor fjorden, samt vannstandsvariasjoner. Ferskvannstilførselen fra Tista og Berbyelva bidrar bare med ca. 5 % av denne volumtransporten, men er av stor betydning for spredning av forurensninger. Overflatelagets oppholdstid varierer fra ca. 1 uke til vel 2 uker i ulike deler av fjorden. Saltholdigheten varierer fra 2 -13 o/oo ved utløpet av Tista til 5 - 18 o/oo ved Svinesund.

I Iddefjorden er det fra svensk side blitt foretatt målinger så langt tilbake som til 1920. I slutten på 60-tallet gjennomførte NIVA en relativt omfattende undersøkelse, og i perioden 1975-83 er det blitt foretatt overvåkningsundersøkelser. Siden da har miljøvern-avdelingen i samarbeid med byveterinæren i Halden gjennomført et enkelt måleprogram.

Forurensningsutviklingen frem til 1975.

Effekten av de store utslippene til fjorden har vært en nærmest fullstendig ødeleggelse av fjordmiljøet, som kulminerte i slutten av 1960-tallet og begynnelsen av 1970-tallet. Observasjoner fra 1920-årene beskriver en lite forurensningsbelastet fjord helt inn til Haldens havneområde. Konvensjonelt fiske så vel som sportsfiske var utberdt og bading foregikk praktisk talt i hele fjorden. På 60-tallet var bading i fjordens indre deler ikke lenger helsemessig forsvarlig og dyr- og planteliv var sterkt redusert.

Utslipp fra treforedlingsindustrien av store mengder fiber medførte en nedslamming av strender og bunn, som sammen med organisk stoff og lignin gjorde vannflaten lettskummende, mørkebrun og illeluktende. Langs strendene hadde de fastsittende algene forsvunnet, dels som følge av nedslamming og dårlige lysforhold, men det ble også påvist at vannet var veksthemmende, dvs. hadde giftvirkning. Store fiberbanker ble avlagret på bunnen med påfølgende gassutvikling og sedimentering/flottering, spesielt i områdene nær Halden. Det livsviktige oksygeninnholdet i fjordens vannmasser ble til tider helt oppbrukt som følge av den organiske belastningen og det ble

dannet hydrogensulfid i nesten hele Iddefjordens vannmasser - fra bunnen og nesten helt opp til overflaten. Alt makroskopisk liv ble dermed effektivt utslettet. Bunnen ble råttet omkring 1940 og samtidig økte tungmetallutslippene, som kan avleses i økende konsentrasjonsnivåer i fjordens sedimenter. Dette skyldes metallforurensningen fra kisaske som ble tilført fjorden fra treforedlingsindustrien. Kvikksølv som ble brukt til slimbekjempning ble ført ut i fjorden og til dels lagret i sedimentene.

Forurensningsutviklingen etter 1975.

Etter utslippsreduksjon i midten av 1970-årene ble forholdene i fjorden noe bedre. Dette ble raskest registrert i den ytre delen av fjorden p.g.a. at utslippene tilført Tista stort sett følger samme transportmønster som ferskvannet ut mot Svinesund og Singlefjorden. Den generelt bedre vannutskiftningen i dette området vil også gi raskere bedring enn lenger inn.

I overflatelaget økte vannets siktedyp merkbart. Dersom en bruker Ringdalsfjorden (ca. 2 km innenfor Svinesund) som referansepunkt var siktedypet der før 1977 i gjennomsnitt ca. 3/4 m, mens en i 1981 kunne måle nærmere 1 1/2 m. Dette skyldes i det vesentligste et lavere innhold av det brune fargestoffet lignin (et organisk stoff som utløses fra vedmateriale ved produksjon av cellulosemasse) samt mindre fiberutslipp. Dyr og vekster har i noen grad rekolonisert fjorden, og grønnalgene som vokser i fjærbeltet er suksessivt blitt observert lengere inn i fjorden. Det samme gjelder blæretang som er trengt inn til Svinesund. Observasjoner av dyreliv på grunt vann under tidevannssonen har vist en klar positiv utvikling etter 1978.

Den avtagende organiske belastningen har ført til bedre oksygenforhold i hele fjorden. Forandringen har vært størst i de ytre deler hvor registrering av hydrogensulfid, ligninholdig vann er blitt mer sjelden. Derimot er det fortsatt observert hydrogensulfid i vannmassene under 20 m dyp og i de indre fjorddeler sommer og høst.

Tungmetallutslippene er også blitt redusert. Treforedlingsindustrien stanset utslipp av kisaske i 1978. Reduksjonen i kvikksølvutslipp ble registrert som en nedgang i kvikksølvkonsentrasjonen i de øvre sedimentlag. Fortsatt er det imidlertid store utslipp av klorerte organiske forbindelser fra klorblekeriet, disse er registrert i Iddefjordens vann, sedimenter og fisk. Kjennskapen til effekten av disse stoffene er imidlertid meget dårligere enn f.eks. tungmetallene.

Fisket etter ål og laks har tatt seg betydelig opp igjen etter en kraftig nedgang på 70-tallet. Fisk vandrer tross forurensningene inn til Enningdalselven i det tynne oksygenholdige overflatevannet som finnes.

Når det gjelder hygieniske forhold har det vært en markert reduksjon av termotolerante koliforme bakterier etter at det kommunale rensesanlegget ble bygget. Allikevel er bakteriekonsentrasjonene i store deler av fjorden så store at de ikke oppfyller helsemyndighetenes krav til godt badevann. 50-90 % av de koliforme kolonier er påvist å være av arten Klebsiella som også er potensielt helsefarlig, men dette er ikke påvist i sjøvannsresipienten. Bakterien kommer i avløpsvannet fra treforedlingsindustrien.

Utslippsreduksjonene til treforedlingsindustrien har hatt en klar positiv effekt på Iddefjorden. Imidlertid har de siste års vannkjemiske observasjoner ikke vist noen ytterligere forbedring og i dag bedømmer en muligheten for en fortsatt positiv utvikling av estetiske og hygieniske forhold i overflatelaget som mindre sannsynlig uten ytterligere reduksjoner av utslippene. Fjorden er fortsatt betydelig forurenset, og det er ennå nødvendig med store reduksjoner av treforedlingsindustriens utslipp dersom en skal oppnå målsettingen om et siktedyp på 2-3 m.

Forurensningstilførsler til Iddefjorden.

Kilde	BOF ₇	N	P
Saugbruksforeningen	9.800	64	12
Halden	390	80	8
Haldenvassdraget	1.460	450	16
Enningdalsvassdraget	730	185	8
Andre vassdrag	365	93	8
Sum tonn/år	12.745	872	52

S a u g b r u k s f o r e n i n g e n .

På bakgrunn av forholdene i Iddefjorden ga Miljøverndepartementet ved Kgl.res. i 1975 bedriften utslipp til vann basert på følgende produksjonsbegrensning:

Sulfittcellulose	70.000 tonn/år
Tremasse	140.000 tonn/år (40.000 tonn termomekanisk masse)
Magasinpapir	170.000 tonn/år
Finpapir	55.000 tonn/år
Kartong	13.000 tonn/år

De viktigste kravene i konsesjonen var at 90 % av sulfittavluten skulle gjenvinnes og at fiberutslippet skulle reduseres med minst 75 % d.v.s. til maks. 2.250 tonn/år.

Tiltakene skulle gjennomføres etappevis og være ferdig innen 1.7. 1978.

På denne tiden ivaretok Saugbruksforeningen deler av avluten fra sulfittcellulosen i form av gjenvinning til sprit og lignosulfonater, og 44.000 tonn/år ble gjenvunnet. For å imøtekomme konsesjonskravene gikk bedriften over fra kalsium til magnesium som kokebase, dette er en mer løselig kokebase som er gunstigere for inndamping og forbrenning av lut. I 1980 stoppet fabrikkasjonen av finpapir.

Undersøkelser foretatt i 1980 av fiberutslippene viste tilfredsstillende forhold i papir- og kartongfabrikkene, men for cellulosefabrikken var måleresultatene for høye. Disse uregelmessighetene sammen med endrede produksjonsforhold gjorde at SFT regulerte utslippstillatelsen med hensyn til suspendert materiale i 1982. Maksimalt utslipp ble fastsatt til 2.640 tonn/år. Utslipet av oppløst organisk stoff fra sulfittavlut ble fastsatt til 6.600 tonn/år.

Utviklingen med hensyn til produksjon og utslippsmengder i 1971-84 er angitt i tabell 3.

År	Produkt	Prod.mengde	Utslippsmengder		
			Løst org. stoff	Sum	Fiber
1971	Sulfittcellul.	98.000	70.000		
	m/bleking	"	10.000		
	Tremasse	90.000	1.400		9.000
	Finpapir	50.000			
	Magasinpapir	130.000	1.400		
	Kartong	22.000		82.000	
1975	Sulfittcellul.	98.000	50.000		
	m/bleking	"	7.000		
	Tremasse	130.000	2.000		9.000
	Finpapir	50.000			
	Magasinpapir	130.000	1.400		
	Kartongpapir	22.000		60.400	
1978	Sulfittcellul.	70.000	15.000		
	m/bleking	"	6.000		
	Tremasse	140.000	2.100		2.500
	Finpapir	55.000			
	Magasinpapir	170.000	1.700		
	Kartong	22.000		24.800	
1981	Sulfittcellul.	70.000	10.000		
	m/bleking	"	6.500		
	Tremasse	140.000	2.100		5.000
	Magasinpapir	170.000	1.300		
	Kartong	22.000		19.000	
	1984	Sulfittcellul.	70.000	8.000	
m/bleking		"	6.500		
Tremasse		140.000	2.100		4.000
Magasinpapir		200.000	1.400		
Kartong		30.000		18.000	

Tabell 3. Saugbruksforeningen - Produksjon (tonn/år) og utslippsmengde (tonn tørrstoff/år).

Grunnlaget for økt produksjon av magasinpapir er import av 40.000 tonn bleket cellulose pr. år.

Økningen i fiberutslipp antas for en stor del å ha sammenheng med at fløtningen på Haldenvassdraget opphørte i 1981, slik at det ble mer barking ved bedriften med tilhørende avfall.

Som det fremgår av tabellen er utviklingen gunstig både når det gjelder utslipp av organisk stoff og fiber, men fiberutslippet ligger likevel ca. 50 % over kravet i konsesjonen.

I tillegg til alle disse tallene kommer blekeriavluten som målt i tørrstoff utgjør en like stor andel som sulfittavluten, men her finnes det i dag ingen anvendelige rens tiltak. Utslipet av klororganiske forbindelser fra blekeprosessen ble tidligere angitt av bedriften til ca. 350 tonn Cl/år. En kontrollmåling utført av bedriften på avløpsvannet har imidlertid vist at utslippet muligens er mindre (ca. 60 tonn/år).

Utslipet av kisaske skal være eliminert, og tungmetallinnholdet ellers er ifølge bedriften ubetydelig.

Omregnet til BOD₇ verdier blir anslaget for utslippene følgende:

Celluloseproduksjon	4.900 t O/år BOD ₇
Tremasse, papir og papp	3.550 t O/år BOD ₇
Termomekanisk masse	480 t O/år BOD ₇
Blekeri	840 t O/år BOD ₇
Sum	<u>9.770 t O/år BOD₇</u>

I tillegg kommer utslipp av nitrogen og fosfor.

Bedriften har siden 1975 investert over 200 mill. kr. i tiltak for å redusere forurensningene. Mesteparten av disse investeringene gjelder dog interne prosessomlegginger som gir en relativt god forrentning.

Arbeidet er nå i gang med å bygge et utskuddstårn i papirfabrikken. Dette vil redusere utslippene av suspendert materiale (fiber og fyllstoff). I 1986 skal det bygges et sentralt tømmerrenseri hvor tømmeret vil bli tørrbarket. Dette anlegget vil redusere utslippene av barkavfall med ca. 80 %.

Det blir ikke dumpet fiber i Iddefjorden. I år er det blitt satt i gang mudringsarbeid i nedre del av Tista. Mudringsarbeidet vil pågå frem til sommeren 1986 og vil også omfatte områder utenfor elvemunningen. Massene blir deponert på land.

For øvrig har Saugbruksforeningen satt i gang planleggingsarbeid med tanke på ytterligere reduksjon av utslippene til Iddefjorden.

Kommunale utslipp til Iddefjorden.

I 1979 sto et mekanisk-kjemisk avløpsanlegg for Halden tettsted driftsklart. Det har kapasitet til 24.000 p.e. hvorav omlag 18.000 i dag er tilknyttet anlegget. I de neste år vil det bli lagt overføringsledninger til Isebakke og Tistedal.

Vurdering av situasjonen i Iddefjorden.

I betraktning av at gjenvinningsgraden ved Saugbruksforeningen nå er kommet opp i 93 % skulle en imidlertid forvente at forholdene i Iddefjorden var langt bedre enn de er i dag. Dersom en anvender den "historiske metode" og går tilbake til 1947 så lå utslippsmengden fra Saugbruksforeningen på ca. 10.000 tonn BOF₇ som i dag, men da var siktedypet på referansepunktet i Ringdalsfjorden 2 m d.v.s. 60 - 80 cm mer enn den har vært i det siste. Nå vil det som regel alltid være slik at en rense- eller gjenvinningsgrad på årsbasis vil være lavere enn den som er beregnet for optimale forhold, dette vil ikke minst gjelde for kompliserte industriprosesser med mange støtutslipp. Den teoretiske beregningen for BOF₇-belastningen kan også være noe usikker, idet den bygger på varierende erfaringstall. Dette gjelder særlig verdiene for blekeriavlut.

Når det gjelder bunnsedimentene er det vanskelig å angi hvor stor den oksynggjeld er som er opparbeidet under den langvarige overbelastning, men denne har mindre betydning for vannkvaliteten i overflatelaget bortsett fra når det flyter opp sedimentkaker til de øvre vannlag p.g.a. gassutvikling.

At forholdene i fjorden er dårligere enn de historiske data skulle tilsi kan ha en mengde forklaringer, f.eks. ugunstige endringer av vannutskiftingsforhold eller at vannet i Singlefjorden er blitt dårligere etter som vannfornyelsen i Iddefjorden i stor del skjer

med vann herfra. Men det er mest sannsynlig at de reelle utslippsmengder er større enn de en er kommet frem til ved teoretisk beregninger og som fremgår av tabell 3.

Det å sprengte vekk en eller to terskler med henblikk på å bedre vannutskiftingen vil ikke gi de store effekter i fjordens overflatelag og dessuten kunne spre forurensningene over et større område.

Den tilbakegang i siktedyp en har registrert siden 1981 har vært vanskelig å forklare utenom at fiberutslippet har økt i denne tiden. Bedre lysforhold og reduksjon av veksthemmende stoffer i industrien kunne muligens tilsi økt algevekst, men verdiene for klorofyll og algevolum tilsier at denne årsaken er lite sannsynlig. Forholdet kan også avhenge av ferskvannstilførselen. En indikasjon på dette har en fått i 1985 da siktedypet igjen er kommet opp på 1981-nivået samtidig som det har vært unormalt stor vannføring i vassdragene.

Senest i 1982 ble det imidlertid registrert en algeoppblomstring, og dette må forventes å skje igjen - særlig på bakgrunn av økte tilførsler av næringsalter fra jordbruket.

STRØMSTAD - STRØMSÅEN.

Ferskvannstilførselen via Strømsåen er ca. 4 m³/sek. i middel.

Avløpsmengdene m.h.t. organisk stoff, nitrogen og fosfor er relativt små og av liten betydning for de ytre fjordområder. I Strømstads innerskjærgård har imidlertid undersøkelser vist at det skjer en fortløpende reduksjon i artsantall og individtetthet på spesielt dypere bunn. På flere steder er oksygeninnholdet blitt forverret for disse bunnene, med visse følger for det biologiske liv.

SINGLEFJORDEN - KOSTERFJORDEN.

Singlefjordens største dyp er ca. 90 m (ved Haslau). I syd mot Kosterfjorden er det en terskel på ca. 60 m nord for Kattholmen. Deretter øker dypet til 160 m ved Nordre Sandøy. Mellom Nordre Sandøy og Kosterfjorden er det ytterligere en terskel på ca. 70 m. For å få en bedre oversikt over bunntopografien i og omkring Singlefjorden kan en ta utgangspunkt i Kosterrennen som begynner ved Väderøyene og fortsetter siden nordover samtidig som dypet øker.

Mellom Koster og Nordhålsø når rennen sitt største dyp 247 m. Nordvest for Nordhålsø deler rennen seg. En kil går mot Sekken Singlefjorden og den andre grenen går vestover mellom Tisler og Tresteinene. Rennet strekker seg videre vestover til de store dyp ved Torbjørnsskjær (ca. 450 m dyp) og får der kontakt med den dype del av Skagerak. Fra Torbjørnsskjær går det også en 150 m dyp renne nordover mot østsiden av Søstrene.

Av betydning for spredning av ferskvann og forurensninger i området er også havsstrømmene. Den Baltiske strømmen består av overskuddsvann fra Østersjøen, dette passerer ut gjennom Beltsundene og transporteres nordover langs Svenskekysten. Den Jydske strømmen med salt Nordsjøvann følger Danmarks vestkyst, passerer Skagen og når deretter den svenske vestkysten og blandes delvis inn i den Baltiske strømmen. Langs Bohuslän-kysten dominerer en nordgående strøm, det er antydning at denne går ned til ca. 15 m dyp og har en bredde på 10-20 km. Strømbildet påvirkes av vinder, lufttrykksendringer, tetthetsvariasjoner, tidevann, jordrotasjon (Corioliskraften), kystkonturer og bunntopografi. Strømmen bøyer av utenfor Kosterøyene og går vestover mot Vestfold og videre sydover langs Sørlandskysten.

Hoveddelen av Glommavannet sprer seg sør i Løperen. Dette skyldes en kombinasjon av topografi og jordrotasjon. Vesterøy, Spjærøy og Asmaløy hindrer brakkvannet i å strømme fritt ut andre steder enn i Løperen. En del går også på nordsiden av Kirkøy og ut i Singlefjorden. Østre deler av Singlefjorden er relativt lite påvirket av Glommavann. Ved normale vannføringer i Glomma gjør ferskvannet herfra seg gjeldende frem til Singleøy - Nordre Sandøy. Økt vannføring i Glomma gir mer ferskvann i Singlefjorden, denne vanntransporten kan bli forsterket ved nordvestlig vind. Det virker som om høy vannføring ikke tillater særlig økt transport ut Løperen, derimot øker transporten utover til Singlefjorden og videre mot Kosterfjorden. Siktedypet i Singlefjorden varierer fra 2-4 m og er over 3 m 50 % av tiden. Utenfor Hvalerøyene er det observert store variasjoner i siktedyp, her kan siktedypet gå opp til 7 m (eksempelvis nord for Tisler), og kan bli så lavt som 1-2 m i nordre

Kosterfjord. De store avvikene fra gjennomsnittet skyldes frontvandring ("Glommavann" - "sjøvann") som er vanlig i dette området og som gir store variasjoner i siktedyp på få meters avstand. At det i hovedsak er Glomma som gir det dårlige siktedypet vises av den klare sammenheng mellom turbiditet og saltholdighet.

Det turbide Glommavannet er registrert langt ut mot Tisler og fronten mellom sjøvann og grumsete Glommavann kan vandre mellom Tisler og Kosterfjorden alt etter vind, strømforhold og vannføring. (Kfr. kartvedlegg). Innenfor Tisler er fronten blitt registrert med en forskjell i siktedyp på vel 4 m over 2 m avstand. Under det turbide overflatelaget på ca. 4-5 m strømmer det klare sjøvannet inn i området. Etter som siktedypet blir relativt normalt utenfor Hvalerøyene må en regne med at størsteparten av det partikulære materialet blir igjen inne i og omkring Løperen. Det foregår lite sedimentasjon i Singlefjorden bortsett fra området nord for Kirkøy og utenfor Iddefjordens munning. Noen ganger kan "brungrått" vann trenge seg ut i Kosterfjorden og registreres ved Koster og Tjærnø, dette skjer særlig når en har kombinasjon stor vannføring i Glomma og nordøstlig vind. I 1985 har det vært unormal høy vannføring i Glomma og dette har en trolig kunnet merke i Kosterfjorden.

Singlefjorden påvirkes også gjennom vannutskiftningene i Iddefjorden, det er f.eks. målt relativt høye ligninverdier som kommer herfra. Vannet fra Iddefjorden gjør seg ofte merkbart langs den svenske kysten fram til Dynekilen, iblant godt forbi sydsiden av Kosterøyene. Det virker som om vann fra Glomma river med seg et lag Iddefjordvann. Når overvannsstrømmen i Kosterrennen renner sørover, kommer det etter hvert brunfarge på overvannssjiktet. Dette sjiktet er maksimalt 5 m tykt og overlager det klarere og saltene Skageraksvannet i Kosterfjorden.

Vannets oppholdstid i Singlefjorden varierer fra 5 til 16 dager.

VURDERING AV SITUASJONEN I SINGLEFJORDEN.

Til Singlefjorden kommer det en relativt stor transport med organisk materiale fra Iddefjorden. Fra både Glomma og Iddefjorden kommer det betydelig tilførsel av næringssalter, særlig nitrogen. Når det er liten algevekst i Singlefjorden skyldes ikke dette mangel på næringssalter idet både fosfor og nitrogen foreligger i overskudd i overflatevannet. Årsaken kan være dårlige lysforhold, veksthemmende stoffer fra industrien eller at mye av næringssaltene er bundet til partikler som sedimenterer eller ikke er biotilgjengelige.

I sjøvann vil nitrogen på de fleste steder og mesteparten av tiden (i motsetning til ferskvann) være vekstbegrensende næringssalt. Dette kan også være tilfelle her, men store variasjoner i siktedyp, saltholdighet og forurensningstilførsler gjør det spesielt komplisert å vurdere dette spørsmålet. Imidlertid antas det ofte å være en samvirke mellom nitrogen og fosfor i vekstprosessen, og dessuten er det liten grunn til å tro at det næringssalt som ut fra analyseforsøk ikke er vekstbegrensende kan tilføres i store mengder uten konsekvenser. Derfor bør en tilstrebe en størst mulig begrensning i tilførsel av både fosfor og nitrogen. Disse næringssaltene kan også bli ført ut i Kosterfjorden og skape algevekst der.

Oksygenforholdene i Singlefjorden er tilfredsstillende, men med noen lavere verdier om høsten.

Tjärnö marinbiologiska laboratorium (TML) har i samband med undervisning och forskning, sedan mitten av 1960-talet bedrivit studier av bottenorganismer och hydrografi i Kosterskärgården. Kontinuerliga provtagningar har utförts inom TMLs närområde.

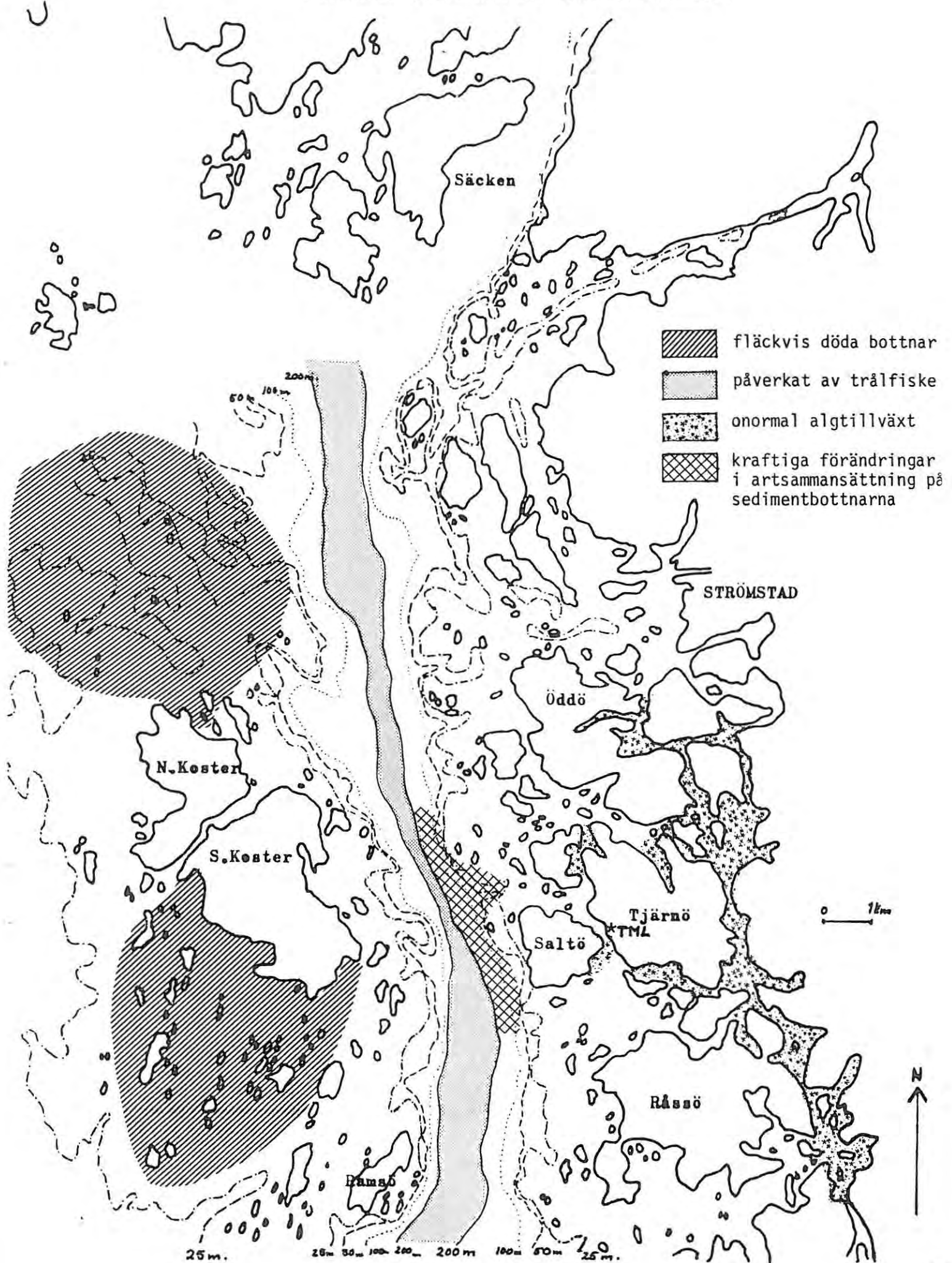
Redan under 1920-talet togs ett antal kvalitativa bottenprover i Kosterfjorden. Dessa har varit av stort värde, bl.a. för att påvisa den utarmning av bottenfaunan som sedan dess ägt rum på de djupaste sedimentbottarna. Förändringen var ett faktum redan i början av 1960-talet och måste ses som en effekt av trålfisket efter nordhavsräka som pågått sedan slutet av 1920-talet.

Under 1970 - och -80-talet har en successiv förändring av artsammansättningen på sedimentbottnar, som inte utsatts för trålning kunnat registreras. Detta förhållande är säkrast belagt inom ett område väster om TML, se karta, där ett flertal suspensionsätande bottendjur ersatts av ett färre antal depositionsätare med stor individtäthet. Detta kan vara en effekt av ökad sedimentation och organisk belastning.

De grunda vikarna in mot fastlandet har ett dokumenterat värde som uppväxtplats för många arter av den konsumtionsfisk som fångas i skärgården. Likaså är de viktiga som produktionsbas för kustvattnet som helhet. Under 1980-talet har dessa vikar drabbats av en tilltagande igenväxning av främst brun- och rödalger, vilka breder ut sig över tidigare vegetationsfria sand- och lerbottnar och över ålgräsbestånden. Den kraftiga alg tillväxten minskar tillgången på fria bottenytor, försämrar ålgräsets livsvillkor och minskar produktionen av bottenlevande smådjur, effekter som i sin tur menligt försämrar produktionen av fisk.

Under sommaren 1985 har på ett flertal ställen i Kosterskärgårdens norra och södra delar registrerats döda bottnar, främst i de djupare partierna. På de djupa sandbottarna norr om Nordkoster har tidigare bedrivits ett lösnande fiske efter plattfisk och ett bland sportfiskare populärt fiske efter slätrocka. Dessa sandbottnar är numera i större utsträckning än tidigare uppblandade med lösare sediment och täcks fläckvis med ruttnande alger, vilket leder till syrebrist och svavelvätebildning. Fisket har här så gott som helt upphört. Man kan på goda grunder antaga att den uppkomna situationen är en övergödningseffekt, som bl.a. orsakas av en kraftig tillströmning av närsalter från Glomma. De regelbundet uppträdande planktonblomningarna under juni, som under senare år haft en allt längre utsträckning i tid stärker dessa antaganden.

IAKTTAGNA MILJÖSTÖRNINGAR INOM KOSTEROMRADET



TOTALE FORURENSNINGSTILFØRSLER.

Det foreligger tall for forurensningstilførslene til dette kystområdet omfattende organisk stoff, nitrogen, fosfor og andre stoffer. Belastningen for de to hovedvassdragene kan grovt fordeles med 90 % på Glomma og 10 % fra Tista.

De øvrige bidrag er relativt ubetydelige i den totale sammenheng.

Hovedkildene for bidrag av de ulike stoffer/forhold er:

Organisk stoff:	Treforedlingsbedrifter
Nitrogen:	Jordbruket
Fosfor:	Jordbruket og urensset kommunal kloakk
Miljøgifter etc. :	Industribedrifter
Bakterier, virus:	Kommunalt avløp
Estetiske forhold:	Industribedrifter, kommunalt avløp og åpen åker

Bortsett fra enkelte begrensede og oversiktelige områder er det vanskelig på forhånd å angi hvor mye en resipient tåler av ulik forurensningsbelastning eller hvilken virkning begrensende tiltak vil gi.

VURDERING AV TILFØRSELSBEREGNINGER.

De tall som oppgis for utslipp fra treforedlingsbedrifter er basert på teoretiske beregninger, med unntak for fiberutslippene hvor det er foretatt målinger. Tallene oppgis i antall tonn tørrstoff slik kravene også er angitt i utslippstillatelsen. I avluten foreligger imidlertid mye av tørrstoffet i oppløst form slik at det ikke kan måles direkte. Bedriftene vurderer nå å måle utslippene m.h.p. KOF (kjemisk oksygenforbruk) for å oppfylle kravene om kontinuerlig egenkontroll. Tidligere har det vært mest vanlig å bruke BOF₇ (biokjemisk oksygenforbruk) både i forbindelse med utslipp av organisk stoff og beregning av oksygenbalansen i resipienten, dette har gitt godt grunnlag for situasjonsvurderinger. BOF₇-analyser anses imidlertid lite hensiktsmessig i forbindelse med løpende utslippskontroll. Etter hvert regner en med at måling av TOC (totalt organisk karbon) vil slå igjennom, denne metoden brukes nå på kommunalt utslipp. I dagens situasjon må utslippstallene bedømmes til å være noe usikre, det hele kompliseres også ved at resipienttilførslene fra bedriftene skjer som støtutslipp.

Når det gjelder de spesifikke utslippstall som er brukt i forbindelse med teoretiske beregninger synes det å være stor likhet mellom norske og svenske utredninger, unntatt herfra er nitrogen hvor det er en viss divergens.

LANGTRANSPORTERTE FORURENSNINGER.

Det synes lite sannsynlig at forurensningen i hele dette fjordområdet skyldes langtransport via vannstrømmer eller luft selv om det skjer en stadig økning av nitrogentilførsler via nedbør. Et unntak fra dette er dinoflagellatoppblomstringene som skjer med visse mellomrom ikke bare her men langs store deler av svenske- og norskekysten.

De algeoppblomstringer som har funnet sted gjentatte ganger siden slutten på 1970-tallet og senest 2 ganger i 1985 antas mer å skyldes ytre forhold. Disse oppblomstringene farger vannet rød-brunt og medfører sterkt redusert siktedyp. En antar at disse artene kan bli transportert hit via den Jydske strømmen, men dette er ikke helt klarlagt. Allikevel vil et godt næringsgrunnlag ved lokale tilførsler gi gunstigere betingelser for en fortsatt oppblomstring i området. Flere arter av dinoflagellatene kan produsere gift som direkte påvirker eller opptas av skjell og fisk. Noen flagellattyper har sporer som kan akkumuleres i sediment og aktiveres av temperaturforandringer.

Fiskere i området kan berette om at tilsvarende algeoppblomstringer også fant sted før siste verdenskrig, siktedypet var da også minimalt.

TILTAK FOR BEDRING AV VANNKVALITET.

Miljøvernmyndighetene i Norge har allerede stilt krav og fastsatt tidsfrister for gjennomføringen av en rekke rensetiltak, eller det foregår et forberedende utredningsarbeid for dette. Handlingsplanen for Nedre Glomma er forutsatt gjennomført i perioden 1986-89 omfatter:

- Slamfilter og regenereringsanlegg ved Kronos-Titan A/S
- Reduksjon av avlut og fiberutslipp ved Borregaard A/S

- Bygging av avløpsrenseanlegg i Sarpsborg og Fredrikstad
- Saugbruksforeningen - Bygging av utskuddstårn og tømmerrenseri med tørrbarking.
- Ved Saugbruksforeningen arbeides det ellers med konsekvensutredninger omfattende flere alternativer for ytterligere reduksjon av forurensningene, den mest drastiske løsningen her er opphør av celluloseproduksjon og klorbleking.

For begge vassdragene bør det gjennomføres tiltak og driftsopplegninger i landbruket for å hindre utvasking av jordpratikler og nitrogen.

Alle krefter må nå settes inn for å påskynde gjennomføringen av nødvendige tiltak eller i det minste forhindre utsettelse.

MILJØVERNMYNDIGHETENES HOLDNING.

Norske miljøvernmyndigheter har hittil prioritert innlandsvassdrag og terskelfjorder for gjennomføring av rensiltak. I St.meld. nr. 51 - 1984 og Miljøverndepartementets budsjett for 1986 har en gått inn for å konsentrere ressurser og innsats om spesielt utsatte vannforekomster. På landsbasis er det listet opp 14 vassdrag og fjorder hvorav følgende har betydning i denne sammenheng:

Øyeren (Glomma)

Nedre Glomma

Haldensvassdraget

Iddefjorden

Singlefjorden/Hvalerområdet.

På svensk side har en ligget foran Norge når det gjelder forurensningsbegrensende tiltak langs kysten, men krav til rensing og kontroll er nå stort sett lik på begge sider.

UBESVARTE SPØRSMÅL VEDRØRENDE FORURENSNINGSFORHOLDENE I
GRENSEOMRÅDET.

1. Glomma/Hvalerområdet og Kosterfjorden.

Utførte undersøkelser har i hovedsak berørt lokale problemer i nærområdene til forurensningstilførslene. Relativt lite er kjent hvor vidt forurensningene spres over grensen fra Norge til Sverige (unntatt Iddefjorden hvor grensen går midt i fjorden), spesielt i hvilket omfang Kosterområdet er påvirket. Det er heller ikke vurdert størrelsen av den "norske påvirkningen" i relasjon til andre eventuelle påvirkninger ved at forurensninger transporteres fra Kattegat (med den Baltiske strømmen) og Skagerak (Jyllandsstrømmen). Det synes mest sannsynlig at det er utslippene i Glomma som bidrar mest til de observerte problemene i Kosterfjorden, men foreløpig kan en ikke se bort fra betydningen av de andre kildene. En økende eutrofiering som følge av næringstransport i Baltiske strømmen vil kunne forsterke effekten av de "norske" utslippene. Selve Kosterområdet, liksom ytre Oslofjord er i denne sammenheng sentrale områder som kan motta forurensninger som således ikke bare behøver være av lokalt opphav. Fra denne synsvinkel er nordre Bohuslän og Østfold et nøkkelområde, hvor det kan være av stor betydning med en overvåking av miljøet for å kunne separere mellom lokal forurensning og langtransportert forurensning.

I lys av dette kan vi stille følgende spørsmål:

1. Er det Iddefjordvann eller Glommavann som påvirker Kosterfjorden ?
2. Hvilke typer negative effekter har vi i området ?
3. Hvor stort område påvirkes av disse effektene ?
4. Hvor ofte opptrer de (episoder eller sesongavhengighet) ?
5. Hvilke stoffer har størst betydning for observerte negative effekter (organisk stoff, næringssalter, miljøgifter m.m.) ?
6. Forverres situasjonen i området (trend) ?

For å kunne besvare disse spørsmål må kunnskapen om miljøforholdene i grenseområdet forbedres. Dette forutsetter at det startes opp med

tilstandsundersøkelser, dvs. en nøyere kartlegging av forurensnings-situasjonen i området samt undersøkelser av hvilke faktorer som er av størst betydning for forholdene. Spesielt viktig blir det å sette effektene i samband med transport fra Glomma/Hvalerområdet.

Et undersøkelsesprogram bør således omfatte:

1. Kartlegging av forurensningssituasjonen
2. Kartlegging av spredning av forurensninger fra ulike kilder.
3. Undersøke hva som er naturlig forårsakede forandringer og hva som er forårsaket av tilførsler fra land.
4. Opprette en langsiktig overvåking i området.

Det er naturlig at et slikt arbeid utføres i samarbeid mellom svenske og norske forskere. Sentralt i dette samarbeidet blir Tjärnø Marinbiologiske laboratorium som har betydelige ressurser (fartøy, laboratorier m.m.) midt i det aktuelle området, og som dessuten i lengre tid har studert området dels ved egen virksomhet, dels i samarbeid med Norsk institutt for vannforskning i instituttets undersøkelser i Iddefjorden og Hvaler/Singlefjorden.

2. Iddefjorden.

Iddefjorden er som grenseproblem også et lokalt problem. For Iddefjordens del har Statens forurensningstilsyn tatt et nytt initiativ for å vurdere ytterligere rensetiltak. Noen sentrale spørsmål som bør klarlegges er:

- Hvilke utslipp fra treforedlingsindustrien forhindrer en etablering av en naturlig flora og fauna i fjorden ?
- Hvilke utslipp bør reduseres for å øke fjordens verdi som rekreasjonsområde ?
- Hvilke tiltak må gjennomføres for å få tilfredsstillende oksygenforhold i dypvannet ?
- Gjennomføre en dekkende undersøkelse av miljøgifter i fisk ut fra konsumsynspunkt.

