

Opprydding i Otra

- effekter på vannkvalitet og vegetasjon

Av Atle Hindar

Atle Hindar er avdelingsleder ved NIVA-Sørlandsavdelingen

Hunfos Fabrikker A/S er pålagt av Statens forurensningstilsyn (SFT) å foreta konsekvensundersøkelser av utslipp fra fabrikk. Undersøkelsen gjennomføres i forbindelse med en nedtrapping av de organiske utslippene. Den rutinemessige overvåkingen av Otra, som administreres av Statens forurensningstilsyn, gjennomføres samtidig. Konsekvensundersøkelsen og overvåkingsundersøkelsen samkjøres og finansieres med midler fra Hunfos Fabrikker A/S, Norsk Wallboard A/S, SFT og Vassdragsrådet for Nedre Otra.

Hovedformålet med overvåkingen i Otravassdraget er å registrere endringer i forurensningssituasjonen som følge av forurensningsbegrensende tiltak, spesielt i den nedre delen av elva. I juni 1995 ble det satt i drift en avskjærende industriavløpsledning i Otra.

Materialet i denne artikkelen er hentet fra rapporten: Kaste, Ø., Aanes, K.J., Brandrud, T.E. og Lindstrøm, E.A. 1996. Otra 1992-1995. Tiltaksorientert overvåking og konsekvensundersøkelse av industriutslipp. SFT-overvåkingsrapport 657/96, NIVA-løpnr. 3479-96., 51 s.

Tiltak mot forurensninger

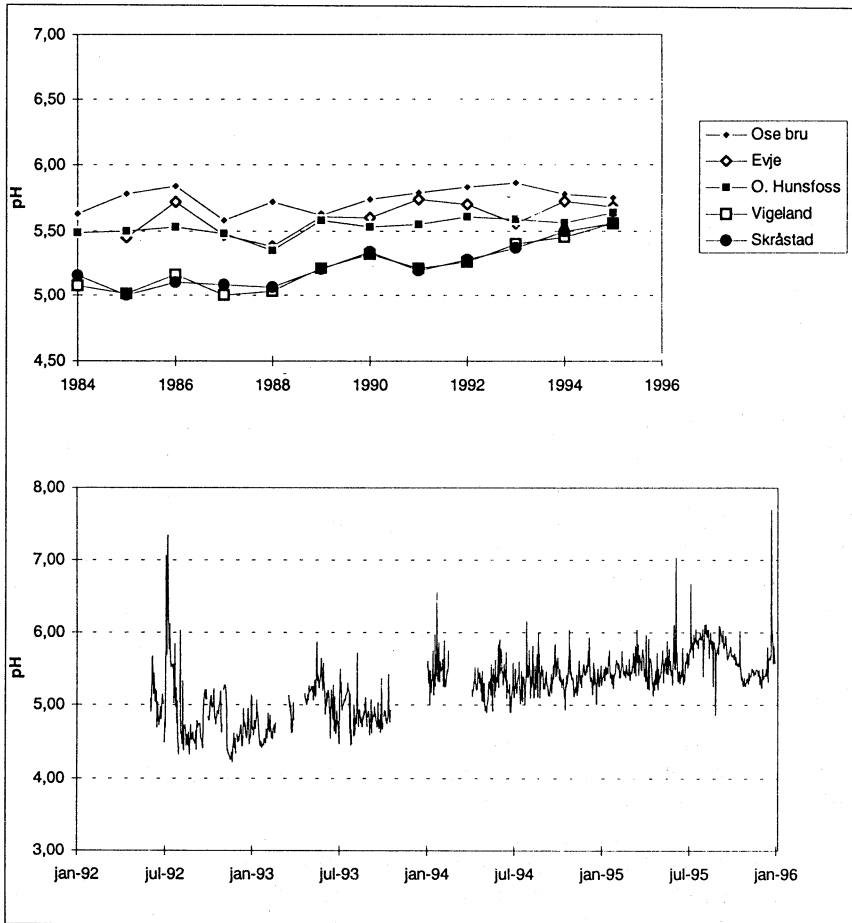
Med etableringen av en *avskjærende industriavløpsledning* i juni 1995 ble alle syreutslipp og ca. 80% av KOF-utslippene fra industrien i Vennesla ført direkte til Kristiansandsfjorden. Etter planen skal alt prosessvann kunne gå i ledningen i løpet av 1997. Dette tiltaket representerte en umiddelbar avlastning av Otra som resipient, og vil ha stor betydning for de biologiske og trivselsmessige forholdene i nedre Otra. Men også *interne rensetiltak i bedriften og sanering av kloakkutslipp* i Venneslaområdet har bedret situasjonen i Otra de siste seks årene.

Vannkvalitetsbedringer

Ved Vigeland og Skråstad nedenfor industribedriftene i Vennesla har årsmiddel-pH i løpet av perioden 1992-1995 økt fra omkring 5.3 til rundt 5.6 (Fig. 1). pH-verdiene i denne delen av vassdraget begynner med dette å komme opp på samme nivå som referansestasjonen rett oppstrøms industribedriftene. I 1995 var det ikke signifikante forskjeller på årsmiddelverdiene på disse tre målestasjonene.

pH måles kontinuerlig ved Vigeland. Siden 1994 er det svært sjelden registrert pH-verdier under 5.0 (Fig. 1), mens det i perioder tidligere ble målt pH ned mot 4.2 pga industriutslipp. Påkoplin-

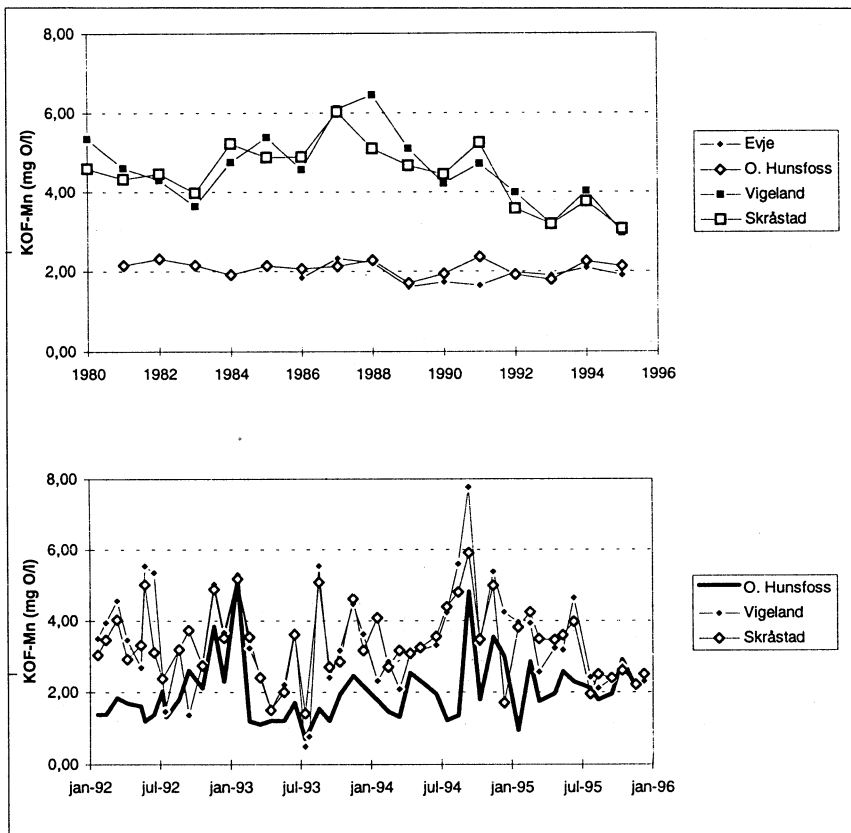
gen til Otra-ledningen i slutten av juni falt sammen med en generell pH-stigning i elva, slik at det er vanskelig å anslå momentaneffekten av tiltaket.



Figur 1. Årsmiddel-pH på stasjoner i Otra i perioden 1984-1995 (øverst) og kontinuerlig måling av pH ved Vigeland (nederst).

Konsentrasjonen av organisk stoff er målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn) og har gjennomgående gått

ned i perioden 1992-1995 (Fig. 2). I 1995 var middelkonsentrasjonen ved Vigeland og Skråstad 3.0 mg/l, mot noe



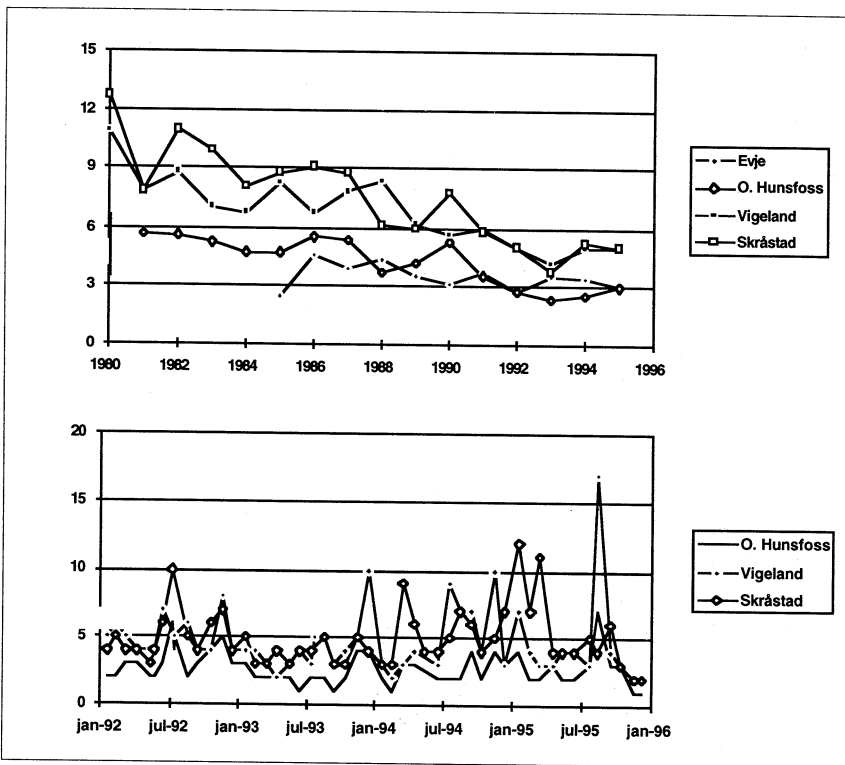
Figur 2

Årsmiddelkonsentrasjoner av organisk stoff, målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF), i Otra i perioden 1980-1995 (øverst) og månedlige målinger i 1992-1995 (nederst). Legg merke til siste halvdel av 1995.

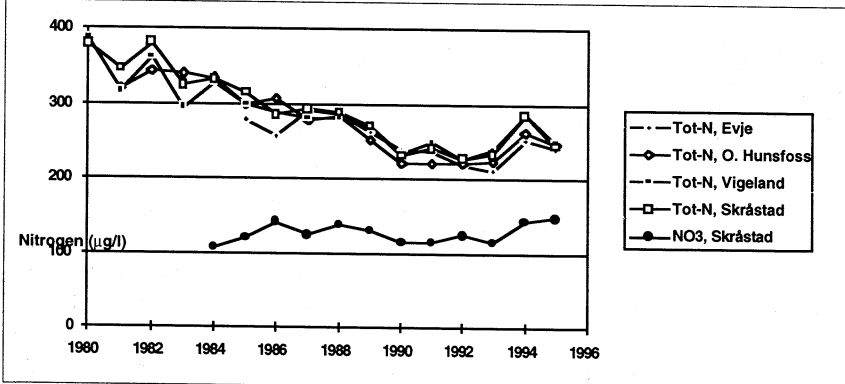
over 2.0 mg/L på referansestasjonen. I siste halvår i 1995 lå KOF-konsentrasjonene ved Vigeland og Skråstad kun 7% høyere enn på referansestasjonen. På grunn av begrenset kapasitet på Otra-ledningen, vil en sannsynligvis ikke få eliminert KOF-utslippet helt før i 1997.

Mellom 1980 og 1991-93 var det klare reduksjoner i konsentrasjonen av

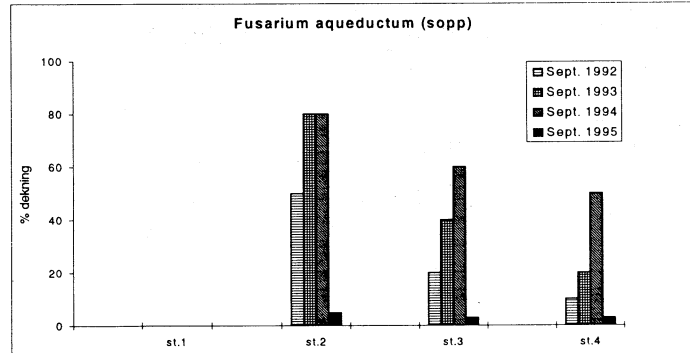
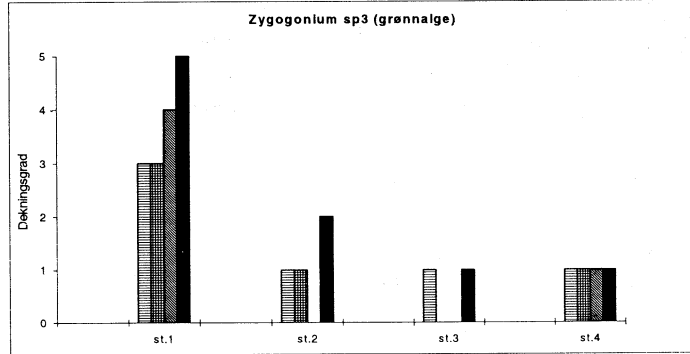
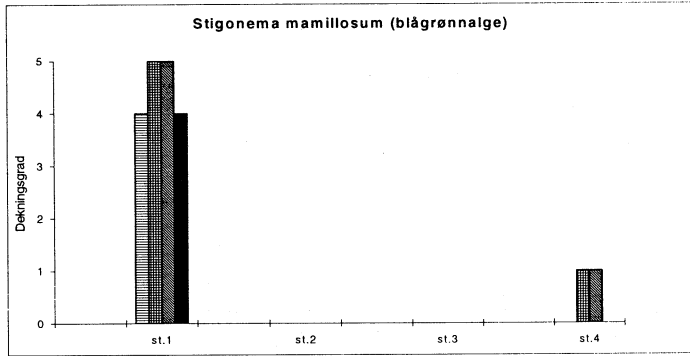
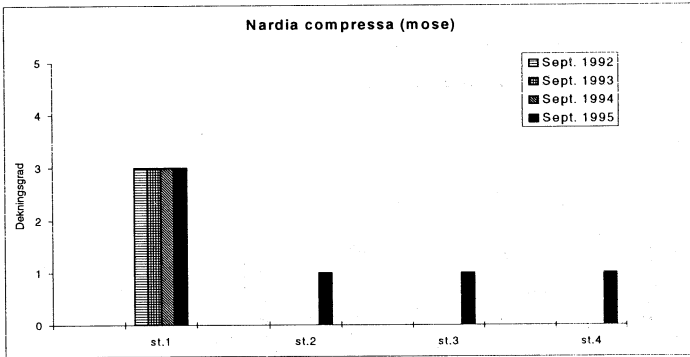
total fosfor både oppstrøms og nedstrøms Hunsfoss (Fig. 3). Etter at det er gjennomført betydelige forurensningsbegrensende tiltak på kommunal sektor, har årsmiddelkonsentrasjonen av total fosfor de siste 3-4 årene ligget omkring 3 µg/l i utløpet av Venneslafjorden og rundt 3-5 µg/l ved Vigeland og Skråstad. Til tider sterkt varierende fosforkonsentrasjon kan ha sammen-



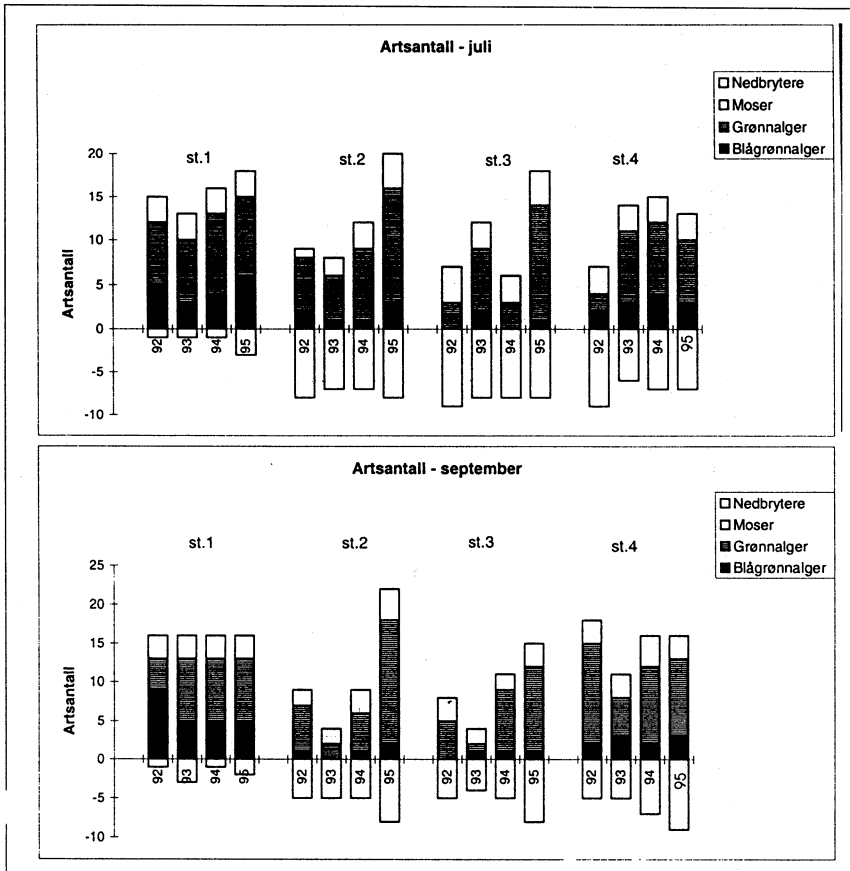
Figur 3. Årsmiddelkonsentrasjoner av total fosfor i Otra i perioden 1980-1995 (øverst) og månedlige målinger i 1992-1995 (nederst).



Figur 4. Årsmiddelkonsentrasjon av total nitrogen i Otra i perioden 1980-1995. Middelkonsentrasjonen av nitrat er vist for stasjonen Skråstad (nederste linje i figuren).



Figur 5.
Dekningsgrad av en mose, to alger og soppen *Fusarium aquaeductum* i Otra i perioden 1992-1995 (september-prøver). Legg merke til 1995 (svart søyle).



Figur 6

Artstall av primærprodusenter (satt opp som positive tall) og nedbrytere/konsumenter (satt opp som negative tall) i Otra for juli- og septemberprøver i perioden 1992-1995.

heng med overløp fra det kommunale ledningsnett.

Konsentrasjonen av *total nitrogen* ble redusert med en tredel på 10 år fra 1980 (Fig. 4). Det skyldes sannsynligvis fortykning av unaturlig høye konsentrasjoner i Byglandsfjorden etter flere år med tilførsler av dynamittrester fra sprengningsarbeidene i Øvre Otra. Fra

Evsje til Skråstad skjer det svært lite med nitrogen-konsentrasjonen i elva. Nitrogentilførsler fra lokale kilder i nedre del er derfor ikke av betydning.

Vegetasjonsendringer

Begroingssamfunnet ved utløpet av Venneslafjorden har stor mengdemessig forekomst og består av arter som

trives i næringsfattig og surt miljø. Elva nedstrøms industribedriftene har imidlertid vært preget av **soppen** *Fusarium aquaeductum*, som danner et lyst, slimaktig belegg på elvebunnen. I 1995 var denne forekomsten sterkt redusert (Fig. 5) og det var økt forekomst av trådformede grønnalger ved Vigeland. Det var dessuten etablert "nye" arter, som er mindre knyttet til surt vann enn de vanligste artene i utløpet av Venneslafjorden. Mangfoldet av grønnalger og kiselalger har også økt og var i 1995 tildels større enn på referansestasjonen (Fig. 6). Samlet tilsier dette en bedring i vannkvaliteten som primært kan tilskrives reduserte tilførsler av organisk stoff.

Elvestrekningen nedstrøms Venneslafjorden har, bortsett fra i enkelte mindre arealer, en påtagelig lavere *vegetasjonsdekning* enn en del elvestrekninger lengere opp i vassdraget. Omfanget av *krypsivveksten* i Otra nedstrøms Vennesla synes ikke å være problematisk for bruk av elva, slik som i Valle i øvre del, eller i forhold til organismesamfunn og biologisk mangfold. Det skyldes trolig at elveløpet er rett og smalt, uten bukter og motstrømsområder, samt mindre påvirkning av vannstandsstabiliserende reguleringsinngrep.

Ut fra de registrerte vegetasjonsforholdene, samt topografi og hydrologi på strekningen, er sannsynligvis tilgroingspotensialet for krypsiv i Otra nedstrøms Vennesla lite. Det forventes derfor ingen vegetasjonsendringer av betydning, verken av redusert industriutslipp eller eventuell kalking av vassdraget.

Konklusjoner

- Avskjærende industriavløpsledning har hatt en umiddelbar og positiv virkning på Otra.
- Soppen er fra sommeren 1995 på sterk retur i elva og problemet med denne begroingen vil trolig være eliminert i løpet av 1997.
- Tiltak internt i Hunsfos Fabrikker og avskjærende ledning har redusert syrebelastningen på Otra til et akseptabelt nivå. Sure episoder er kanskje eliminert. Elva er fortsatt for sur for lakseproduksjon pga sur nedbør. Fosforutslippene er sterkt redusert, men overløp/lekkasjer fra det kommunale ledningsnettet kan resultere i svingninger nedstrøms Vennesla.

Utvalgte referanser til undersøkelser i Otra

Brandrud, T.E. 1995. Virkning av kalking på krypsiv og annen begroing i Otravassdraget. NIVA-rapp. 3266 (O-95121).

Hindar, A. 1994. Drift av vassdrag - Otra. Betydningen av vannføring og forurensningstilførsler for vannkvaliteten, Rapport innenfor NTNF-programmet "Bedre bruk av vannressursene". NIVA-løpenr. 3065, 36 s.

Hindar, A., Aanes, K.J og Bækken, T. 1991. Otra 1987-90. Tiltaksorientert overvåking. SFT/NIVA. Overvåkingsrapport 472/91. 68 s.

- Kaste, Ø. og Hindar, A. 1994. Tiltak mot forsurening av Otra. Kalkingsplan. NIVA-rapport, løpenr. 3052, 37 s.
- Kaste, Ø., Aanes, K.J. og Lindstrøm, E.A. 1994. Otra 1993. Tiltaksorientert overvåking og konsekvensundersøkelse av industriutslipp. SFT/NIVA. Overvåkingsrapport 576/94, NIVA-løpenr. 3109, 44 s.
- Laake, M. 1976. Undersøkelser av forurensningsvirkninger i nedre Otra. Utført for vassdragsrådet for Nedre Otra, NIVA-rapport, O-12/73, 155 s.
- Lande, A. 1986. Nitrogenavrenning fra sprengstein i Øvre Otra. Vurdering av vannkvalitesendringer i forbindelse med anleggsvirksomheten. NIVA-rapport, løpenr. 1905, 39 s.
- Rørslett, B. 1986. Vannvegetasjon i Venneslafjorden. Foreløpig vurdering av tilgroing 1986. NIVA-rapp. 1906 (O-86094).
- SFT 1995. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1994. Statens forurensningstilsyn, Rapport 628/95, 282 s.
- Traaen, T.S. og Johannessen, M. 1987. Tiltak for å bedre vannkvaliteten i Otra-vassdraget. SFT/NIVA. Overvåkingsrapport 301/88, NIVA-løpenr. 2069, 29 s.