

Drammens Sportfiskere  
v/Borgar Pedersen  
Postboks 335 Bragernes  
3001 Drammen

Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo  
*Besøksadresse:* Brekkeveien 19  
*Telefon:* 22 18 51 00  
*Telefax:* 22 18 52 00  
*Bankgiro:* 5010 05 91828  
*SWIFT:* DNBANOKK  
*Foretaksnr.:* 855869942  
www.niva.no  
niva@niva.no

*Deres referanse*  
*Drammensfjorden - 05*

*Deres brev av*  
*8.7.2005*

*Vår referanse*  
*ima/ima*  
*J.nr.903/2005*  
*S.nr.*

*Dato*  
*11. juli 2005*

### **Vedr. forespørsel om Drammensfjorden.**

Vi viser til Deres brev av den 8.7.2005, hvor Norsk institutt for vannforskning blir forespurt hva en konsekvensutredning vil koste for å vurdere effekten av dypvannsfornyelsen i Drammensfjorden som følge av senkning av Svelviksterskelen.

Svelviksterskelen var ca. 10 meter før den nye utvidelsen av farleden startet. Fjorden var til da anoksisk, dvs. dypvannet var oksygenfritt eller hydrogensulfidholdig. Imidlertid ble dypvannet noen ganger utskiftet med oksygenrikt vann fra ytre Oslofjord, men dette inntraff relativt sjelden.

Årsaken til det dårlige dypvannet var dels belastningen fra kommunal kloakk og jordbruk, men også uten denne belastningen ville dypvannet i hovedsak være anoksisk. Årsaken ligger i utformningen av Svelviksterskelen. Utformingen var slik at forholdene ikke lå til rette for regelmessige dypvannsfornyelser.

Den dårlige dypvannsfornyelsen er en følge av liten vertikalblanding i fjorden. Vertikaldiffusjonen er en prosess som langsomt blander dypvann med lettere overflatevann. Resultatet av denne prosessen er at egenvekten på dypvannet i fjorden avtar (tidligere var denne reduksjonen nesten ikke målbar). Lavere egenvekt på dypvannet øker sannsynligheten for at vann som strømmer over Svelviksterskelen er tyngre og derved kan danne nytt dypvann i fjorden. Derved vil også dypvannet få tilført oksygen.

Drivkraften bak vertikaldiffusjonen er ofte tidevannsdrevne interne bølger som bryter mot bunn. Bølgene kan dannes ved terskler som Svelviksterskelen på stigende tidevann, avhengig av terskeltopografien og sjiktningen i fjorden. I 1976 ble det gjort en enkel vurdering av hvor dyp Svelviksterskelen måtte være for å øke vertikaldiffusjonen (J.E Steen, 1976)\*. Det ble operert med tre alternativer

- A. Øvre bredde på terskelområdet i Svelvik på 180 m og bredde ved bunn på 80 m samt dyp 12 m.
- B. Samme som A, men dyp 15 meter.
- C. Øvre bredde 180 m, bredde ved bunn 105 meter og dyp 18 meter.

Konklusjonen fra rapporten var at alle alternativer vill gi en vesentlig forbedring av dypvannsfornyelsen, men at alternativ A var det mest gunstige.

I 1976 ble det ikke beregnet hvor stor forbedringen skulle bli. Det ble kun anslått energien som de interne bølgene ville generere. Siden den gang har modellverktøyene blitt forbedret og det lar seg gjøre å beregne oksygenforholdene etter en fordypping. I tillegg var teorien nokså ny på den tiden (1976) og beregningene bør gjennomføres på ny med oppdatert kunnskap.

Således bør første fase i en konsekvensutredning være å vurdere endringene i dypvannsfornyelsen og endringene i oksygenforhold. Når den nye informasjonen foreligger kan biologisk/kjemiske vurderinger gjennomføres m.h.t. økt risiko for akkumulering av ulike giftstoffer i fisk og andre organismer og tiltak som å bruke ren masse til å dekke over bunnarealer som i dag har overkonsentrasjoner av miljøgifter (hvilke dyp vil bli aktuelle og hvilke områder).

Ettersom endringen i terskeltopografien er av meget stor betydning er oppdatert informasjon av denne et første trinn. Deretter må en foreta beregninger over endret vertikaldiffusjon. Resultatet fra disse beregninger kan siden brukes i NIVA's fjordmodell for å simulere forandringen som blir på oksygenforholdene i dypvannet.

For å kontrollere at teori og virkelighet stemmer bør det også foretas direkte observasjoner av saltholdighet og temperatur i Drammensfjorden 4 ganger over et tidsrom ca. 3 måneder, fortrinnsvis mellom juli og september, eventuelt august og oktober. Dette er relativt enkle observasjoner (4 dagers feltarbeide + analyser).

Kostnadene for det som her er skissert er litt vanskelig å anslå. Hvis vi får detaljert opplysning over den "nye" topografien fra Kystverket ligger kostnaden for å beregne vertikaldiffusjon før og etter utdyping på ca 60-70 000 Nkr.

For å sette opp å kjøre oksygenberegninger på fjorden med gamle og nye diffusjonskoeffisienter for å se forandringer i oksygenforhold er det en kostnad på ca. 200 000 Nkr.

For å kontrollere vertikaldiffusjonen i Drammensfjorden (feltobservasjoner) ligger kostnaden på ca. 100 000 Nkr.

Etter at de fysiske beregningene er gjennomført vil det være mulig å anslå hvor store bunnarealer som tidligere var anoksiske og som nå forventes å få tilført oksygen. Det er riktig som det er påpekt i henvendelsen at en overgang til oksiske forhold nær bunnen vil føre til etablering av bunnfauna som eventuelt vil akkumulere miljøgifter fra de forurensede sedimentene. I tillegg kan det forventes at spesielt metaller som tidligere var bundet som tungtløslige sulfider i sedimentene kan frigis når oksygen er tilstede.

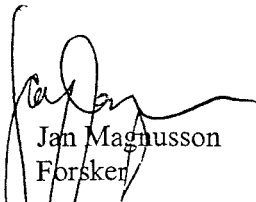
NIVA vil kunne gjøre en risikovurdering knyttet til dette basert på tidligere eksperimenter som vi har gjort med forurensede sedimenter som skifter fra anoksiske til oksiske bunnvann. Vi har også gjennomført et prosjekt i Iddefjorden i forbindelse med terskelsprenging og miljøkonsekvenser som vi kan bruke som underlag for vurderingen. Vi kan anslå at denne risikovurderingen kan gjennomføres innenfor en ramme på ca. 50.000 Nkr.

Hele utredningen om miljøkonsekvenser av en terskelfordypning vil kunne gjennomføres innen utgangen av året forutsatt at arbeidet blir bestilt innen august.

- J.E.Steen, 1976. Värdering av dypvannets omsättning i Drammesfjorden efter utgrävning av trökelnivå vid Svelvik. Appendiks C i : Svelvikstrømmen. Slutrapport (A. Leivseth, L.Bilfalk, J.E Steen. Vassdrag og havnelaboriet SINTEF –rapport nr STF60 F76049.

Med vennlig hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING



Jan Magnusson  
Forsker

Direkte linje 22 18 5176  
e-post: jan.magnusson@niva.no