

Teoretisk vurdering av
eventuelle miljøkonsekvenser
ved bygging av ny bro
over Arefjordstraumen
i Fjell kommune



Bjart Are Hellen
og
Geir Helge Johnsen

Rådgivende Biologer AS
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 251, november 1996.



Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

Teoretisk vurdering av eventuelle miljøkonsekvenser ved bygging av ny bro over Arefjordstraumen i Fjell kommune

FORFATTERE:

Cand.scient. Bjart Are Hellen & Dr.philos. Geir Helge Johnsen

OPPDRAKSGIVER:

Fjell kommune, teknisk etat, ved Einar Lunde, 5353 Straume

OPPDRAGET GITT:

16.oktober 1996

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober 1996

RAPPORT DATO:

12.november 1996

RAPPORT NR:

251

ANTALL SIDER:

12

ISBN NR:

ISBN 82-7658-122-6

RAPPORT SAMMENDRAG:

Miljøet i Arefjordpollen vil ikke bli negativt påvirket ved bygging av bro etter de foreliggende planene, fordi tverrsnittet av Arefjordstraumen ved det grunneste (terskelen) forblir upåvirket. En bør imidlertid vurdere å "rette" stillingen av brokarene til å stå parallelt med strømmen i sundet, slik at de ikke bremser det innstrømmende tidevannet.

Skal en utbedre seilingsløpet, bør en derfor heller søke å begrense arealet i Arefjordstraumen noe i forhold til dagens tverrsnitt ved terskelen, samtidig som dybden økes. En bør også rette brokarene på den nye broen slik at de står parallelt med strømmens retning, ellers vil de bremse det tidevannsstrømmen unødig mye. En slik stilling på brokarene vil dessuten bedre ferdselsmulighetene under broen betraktelig.

EMNEORD:

- Veiutbygging
- Konsekvensvurdering
- Fjordmiljø

SUBJECT ITEMS:

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75



FORORD

Rådgivende Biologer as har på oppdrag fra Fjell kommune, teknisk etat, utført en vurdering av eventuelle miljøkonsekvenser for Arefjordpollen i forbindelse med de foreliggende planene for bygging av ny bro over Arefjordstraumen for fylkesvei 209.

Målet med konsekvensvurderingen har vært å avklare hvorvidt den planlagte brobyggingen vil medføre miljømessige konsekvenser for sjøområdet som berøres innenfor. Endring i utformingen på seilingsløpet vil kunne påvirke vannutskiftingen og dermed eventuelt føre til endringer i tilstand både i overflatevannet og dypvannet i den aktuelle pollen innenfor. Den nye broen skal bygges like nord for den nåværende og den gamle broen er planlagt fjernet.

Målsettingen for dette arbeidet er tredelt:

- 1) Foreta en enkel beskrivelse av inngrepene og beskrive tilstanden i de berørte sjøområder.
- 2) Foreta en vurdering av eventuelle konsekvenser for miljøet i den berørte pollen.
- 3) Vurdere alternativer for valg av broløsning for å redusere eventuelle negative miljøvirkninger.

Vurderingene baserer seg på befaring og feltundersøkelser av Arefjordpollen 17.oktober 1996, en beskrivelse av pollen og de berørte sjøområdene utenfor Arefjordstraumen samt en teoretisk gjennomgang av miljøkonsekvensene ved å benytte modellen "Fjordmiljø" (Stigebrandt 1992). De vannkjemiske målingene er utført av det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services as i Bergen.

Rådgivende Biologer takker Fjell kommune, teknisk etat, ved Einar Lunde, for oppdraget.

Bergen, 12.november 1996



INNHold

FORORD	3
INNHold	4
Liste over figurer	4
Liste over tabeller	4
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	5
DE FORELIGGENDE PLANENE	6
BESKRIVELSE AV DE BERØRTE SJØOMRÅDENE	7
TILSTAND I AREFJORDPOLLEN	9
VURDERING AV MILJØKONSEKVENSER	10
Konsekvenser av ny bro	10
Anbefalinger for utbedring av seilingsløpet	11
HENVISNINGER	12

Liste over figurer

FIGUR 1: Kart over området ved Arefjordstraumen	6
FIGUR 2: Dybdekart over Arefjorden og det søre bassenget av Arefjordpollen.	7
FIGUR 3: Dybdeprofil for det søndre bassenget av Arefjord-pollen.	8
FIGUR 4: Oksygen-, temperatur- og saltholdighetsprofiler i Arefjordpollen 17.oktober 1996.	9
FIGUR 5: Sammenheng mellom tidevannshastighet og areal i Arefjordstraumen ved en utbedret fire meter dyp seilingsled	11
FIGUR 6: Sammenheng mellom areal i Arefjordstraumen og intervall for dypvannsutskifting og tid for oksygenforbruk i Arefjordpollen ved en utbedret fire meter dyp seilingsled	12

Liste over tabeller

TABELL 1: Areal og dybdeforhold i det søre bassenget av Arefjordpollen	8
TABELL 2: Måleresultat og klassifisering av næringsstoffer i Arefjordpollen 17.oktober 1996.	10



SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

I forbindelse med de foreliggende planene om utbedring av fylkesvei 209 ved Arefjord bro er det planlagt å bygge ny bro over Arefjordstraumen. Rådgivende Biologer har utført en konsekvensvurdering av de eventuelle miljøvirkningene for Arefjordpollen. Vurderingen er utført ved hjelp av modellen "Fjordmiljø" (Stigebrandt 1992), som er utviklet på oppdrag fra Miljøverndepartementet og Statens forurensningstilsyn nettopp for denne type konsekvensvurderinger.

PLANENE

Det er planlagt å bygge en ny bro på fylkesvei 209 over Arefjordstraumen. Den skal bygges like nord for dagens bro, den vil få et brospenn på 20 meter, men avstanden mellom brokarene blir 13 meter i vannoverflaten. Den nåværende broen med sine tre brokar vil bli fjernet, og det vurderes å utbedre seilingsløpet gjennom Arefjordstraumen.

SJØOMRÅDENE

Arefjorden ligger på Litle Sotra og munner ut vest i Vattlestraumen syd for Sotrabroen. Fjordsystemet består av Arefjordpollen og Arefjorden, som er adskilt av Arefjordstraumen. Nåværende bro passerer straumen på det smaleste og grunneste punktet der det på det dypeste er maksimalt to meter ved flo sjø. På begge sider av denne "terskelen" blir det gradvis dypere både mot nord og sør i Arefjordstraumen.

Arefjordpollen er i dag delt i to basseng av den nye riksvei 555 over Litle Sotra. Bare det søndre bassenget vil kunne bli påvirket ved endringer foretatt i Arefjordstraumen. Den berørte delen av Arefjordpollen har sitt største dyp med 25 meter i nordvest. Dette sjøbassenget har et overflateareal på 0,15 km² og et samlet volum på 1,8 millioner m³.

Overflatevannmassene i Arefjordpollen skiftes hyppig ut med tidevannet, mens undersøkelsen viste at dypvannet under 17 meters dyp var oksygenfritt, meget næringsrikt og hadde et høyt innhold av illeluktende hydrogensulfid. Vannmassene i sjiktet mellom dypvannet og overflatevannet påvirkes også av tidevannsutskiftingen. Teoretiske betraktninger viser at dette i utgangspunktet skyldes de naturgitte forholdene og ikke er et resultat av menneskeskapte påvirkninger. Forholdene er således dårlige i dypvannet over 75% av tiden.

KONKLUSJONER

Broutbyggingen vil ikke medføre noen negative miljøvirkninger for Arefjordstraumen, fordi strømmens tverrsnitt og dybde ved det grunneste og smaleste partiet ("terskelen") ikke vil bli endret ved bygging av den nye broen. Vannutskiftingsforholdene blir derfor ikke endret i den innenforliggende Arefjordpollen.

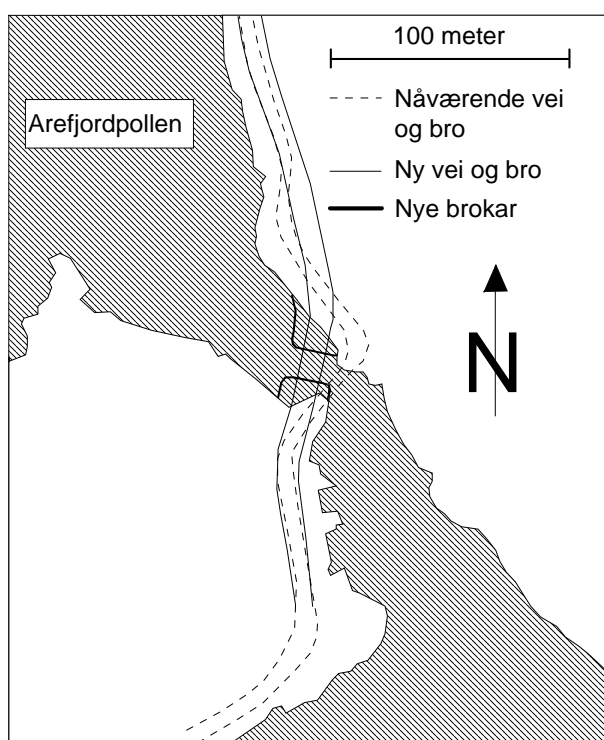
Teoretiske beregninger viser at dersom en skal utbedre seilingsløpet, bør dette skje ved en liten reduksjon av arealet i Arefjordstraumen i forhold til dagens tverrsnitt ved terskelen, samtidig som dybden økes. En seilingsled bør ha en djupål på helst fire meters dybde, en bredde i overflaten på rundt 10 meter og følgelig et areal på ikke stort mer enn 25 m².

Dette vil stort sett bli tilfellet dersom den nye broen bygges og seilingsleden fordypes. Brokarene på den nye broen bør imidlertid stå parallelt med strømmens retning, ellers vil de bremse tidevannsstrømmen unødige. En slik stilling på brokarene vil dessuten bedre ferdsmulighetene under broen betraktelig. Dersom dette gjennomføres, vil forholdene i Arefjordpollen kunne bli vesentlig forbedret i forhold til dagens situasjon.



DE FORELIGGENDE PLANENE

Det er planlagt å erstatte dagens bro over Arefjordstraumen med en ny, samt at fylkesvei 209 er planlagt utbedret i en strekning av omtrent 500 meter nord for Arefjordstraumen (figur 1). Den nye broen skal bygges ved siden av og like nord for broen som går over Arefjordstraumen i dag. Brospennet på den nye broen vil bli 20 meter, men avstanden mellom de to brokarene blir 13 meter i vannoverflaten. Broen vil få et seilingsløp som er 8 m bredt, 4 meter høyt og 4 meter dypt. I tillegg vil den nåværende broen med sine tre brokar bli fjernet og skjæret som det midterste brokaret er plassert på vil bli sprengt bort.



FIGUR 1: Kart over området ved Arefjordstraumen med den nåværende vei og bro samt den planlagte veiutvidelsen og den nye Arefjordbroen avmerket. Retningen på de inntegnede brokarene bør vurderes snudd slik at seilingsløpet under broen ikke blir liggende i vinkel i forhold til det naturlige seilingsløpet i resten av straumen.

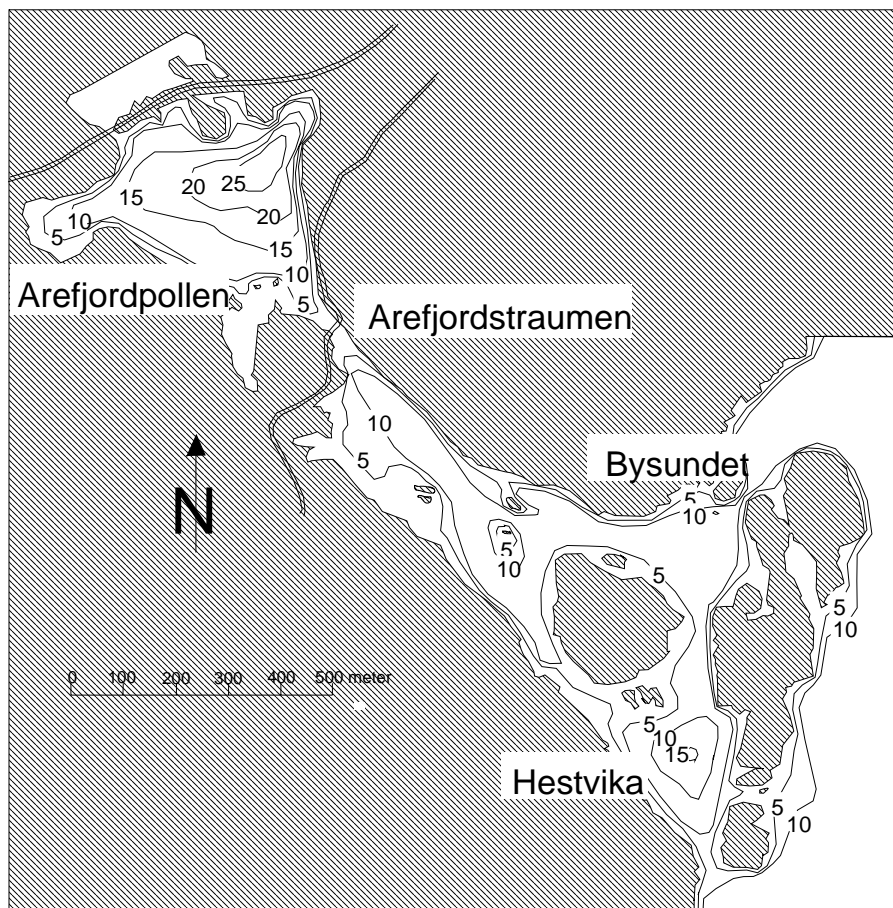
I forbindelse med etableringen av den nye broen og fjerning av den gamle, er det aktuelt å utbedre seilingsleden i Arefjordstraumen. Dette vil skje i samarbeid med Havnevesenet. I dag er seilingsleden under to meter dyp på det grunneste ved flo, og det kan være problematisk for større småbåter å passere gjennom straumen.



BESKRIVELSE AV DE BERØRTE SJØMRÅDENE

Arefjorden ligger på Litle Sotra og munner ut vest i Vatllestraumen syd for Sotrabroen. Fjordsystemet består av Arefjordpollen og Arefjorden, som er adskilt av Arefjordstraumen (figur 2). Arefjordstraumen er omlag 100 meter lang og omtrent 20 meter bred på det smaleste. Straumen er delt av et skjær som gjør at det i dag er to seilingsløp inn til Arefjordpollen. Det vestre løpet er 10 meter bredt og 1,5 meter dypt, mens det østre løpet er omtrent åtte meter bredt og nærmere to meter dypt ved høyvann. Nåværende bro passerer straumen på det smaleste og grunneste punktet, og det midterste brokaret er plassert på skjæret i sundet. På begge sider av det smaleste punktet blir det gradvis dypere (figur 2).

Der den nye broen skal passere er sundet tre til fire meter dypt. Det er ingen øvrige terskler nord for den nåværende broen, mens det finnes terskler lenger sør ved Bysundet og ved Hestvika, der Arefjorden munner ut i Vatllestraumen (figur 2). Begge disse tersklene er imidlertid både dypere og bredere enn terskelen i Arefjordstraumen, slik at begrensningen for vannutskiftningen i Arefjordpollen ligger i Arefjordstraumen ved dagens veibro.



FIGUR 2: Dybdekart over Arefjorden og det søndre bassenget av Arefjordpollen. Det er benyttet fem-meters koter, slik at kartet er grovt. Kartet er basert på sjøkart over området og ekstra loddsjudd i Arefjordpollen.

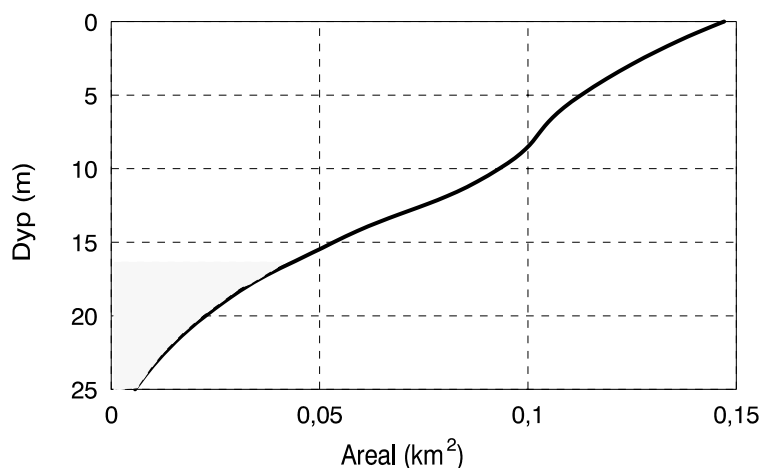


AREFJORDPOLLEN

Arefjordpollen er i dag delt i to basseng av den nye riksvei 555 over Litle Sotra. Bassengene er knyttet sammen med et relativt smalt og grunt løp under veien. Begge bassengene blir benyttet som småbåthavner og det ligger flere naust i begge bassengene. Det ytre bassenget som det her blir foretatt konsekvensvurderinger for, er bratt på østsiden, mens landskapet på sør- og nordøstsiden er slakere. Tilgjengeligheten til pollen er relativ god hele veien rundt, med unntak av et stup på østsiden. I tillegg til at det ligger flere naust rund pollen ligger det en del hytter i området samt noen bolighus.

Den berørte delen av Arefjordpollen har sitt største dyp med 25 meter, og dette finnes i nordvest i pollen (figur 2). Dette sjøbassenget har et overflateareal på 0,15 km² og et samlet volum på 1,8 millioner m³ (figur 3, tabell 1).

FIGUR 3: Dybdeprofil for det søndre bassenget av Arefjordpollen. Oksygenfritt dypvann i oktober 1996 er vist med grått (se figur 4). Figuren er basert på dybdekartet i figur 2 og tallene fra tabell 1.



TABELL 1: Areal og dybdeforhold i det søndre bassenget av Arefjordpollen. Arealer er av fem-meterskotene fra figur 1, volumene er for tilsvarende sjikt og volumet under dypene er angitt.

DYP / SJIKT (meter)	AREAL (km ²)	VOLUM (mill m ³)	VOLUM UNDER (mill m ³)
0 / 0-5	0,147	0,649	1,790
5 / 5-10	0,112	0,514	1,141
10 / 10-15	0,093	0,366	0,626
15 / 15-20	0,053	0,189	0,260
20 / 20-25	0,022	0,070	0,070
25	0,005	-	-

De tidevannspåvirkede vannmassene i Arefjordpollen har en teoretisk oppholdstid på 1,3 døgn, og tidevannshastigheten i munningen er på omtrent 0,5 meter/sekund slik situasjonen er i dag. Disse tallene er beregnet ut fra datamodellen "Fjordmiljø".

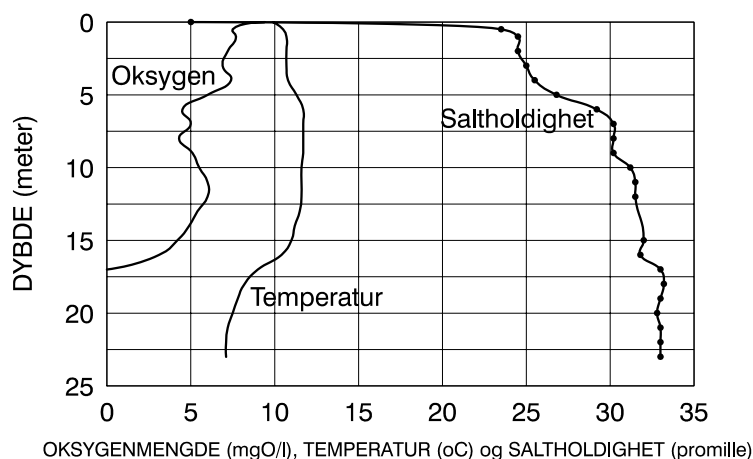


TILSTAND I AREFJORDPOLLEN

Tilstanden i Arefjordpollen ble undersøkt ved en enkel befaring 17.oktober 1996. Det ble da foretatt en enkel opplodding av dybder i det søndre bassenget av Arefjordpollen, det ble målt temperatur-, saltholdighet- og oksygenprofiler samtidig som det ble samlet inn vannprøver av overflate- og dypvannet.

Arefjordpollen hadde ved befaringen teoretisk sett fire sjikt i vannsøylen. Aller øverst var det et meget tynt brakkvannslag. Det hadde en saltholdighet på 5 promille helt i overflaten, men allerede på 20 cm dyp var det nærmere 25 promille saltholdighet. Dette neste sjiktet rakk ned til fem meters dyp, og derfra og ned til vel 15 meters dyp var det et noe varmere lag med saltholdigheter over 30 promille. Fra 17 meters dyp og til bunns var det et oksygenfritt, kaldere og noe saltre dypvannslag (figur 4).

I dette dypvannslaget var det ved befaringen høye konsentrasjoner av hydrogensulfid. I mangel av oksygen som "energikilde" for nedbryterorganismene i slike system, finnes det nedbrytere som kan benytte sulfat istedenfor. Sulfat finnes det mye av i sjøvann, og dette reduseres da til sulfid. Ved omrøring av vannmassene i forbindelse med at det strømmer inn kaldt sjøvann med høy saltholdighet vinterstid, vil sulfiden kunne lekke ut til luften, og den lett kjennelige lukten av "råtne egg" spres rundt pollen. Dette er en helseskadelig gass, som selv i moderate konsentrasjoner kan gi hodepine og kvalme.



FIGUR 4: Oksygen-, temperatur- og saltholdighetsprofiler ved det dypeste punktet i søre del av Arefjordpollen, målt 17.oktober 1996. Målingene er utført med YSI-instrumenter med nedsenkbare sonder.

Undersøkelsen ble foretatt like etter en periode med lavvann, samtidig som tidevannet strømmet inn i Arefjordpollen. Dette innstrømmende sjøvannet hadde en saltholdighet i overflaten på vel 27 promille og påvirker således sjiktet i Arefjordpollen ned mot 10 meters dyp. Dette kan forklare de noe fluktuerende oksygen-målingene mellom fem og ti meters dyp.

Det ble også samlet inn vannprøver fra overflaten og fra 20 meters dyp for å vurdere næringsrikheten i Arefjordpollens vannmasser. Dette vil gjenspeile eventuelle tilførsler av kloakk i overflatevannmassene og indre gjødsling ved frigivelse av fosfat fra bunnsedimentet ved oksygenfrie forhold. Konsentrasjonene av næringsstoffer i overflatelaget viser av Arefjordpollen er næringsfattig (tilstandsklasse I), og ikke belastet. Disse vannmassene er i stor grad påvirket av tidevannets kvalitet. Dypvannet er meget næringsrikt, og de store fosformengdene forklares ved frigivelse av fosfat fra sedimentene ved oksygenfrie forhold (tabell 2).



TABELL 2: Måleresultat (res) og klassifisering (klass) av næringsstoffer i overflatevann og dypvann ved det dypeste punktet i Arefjordpollen 17.oktober 1996. Alle analysene er utført av det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services as. i Bergen, og klassifisering er i henhold til SFT sin vinterklassifisering (SFT 1993), der I=beste og V=dårligste vannkvalitet.

DYBDE	TOTAL FOSFOR : g P/l		ORTO-FOSFAT : g P/l		TOTAL NITROGEN : g N/l		NITRAT-NITROGEN : g N/l	
	RES.	KLASS.	RES.	KLASS.	RES.	KLASS.	RES.	KLASS.
Overflaten	17	I	13	I	355	II	46	I
20 meter	157	-	150	-	758	-	<20	-

VURDERING AV MILJØKONSEKVENSER

KONSEKVENSER AV NY BRO

Bygging av ny bro over Arefjordstraumen vil ikke medføre noen miljøkonsekvenser for Arefjordpollen, fordi tidevannsutskiftingen i Arefjordpollen ikke vil bli påvirket. Selv om den nye broen vil medføre at sundet snevres inn fra 18 til 13 meters bredde i overflaten, vil tverrsnittet av seilingsløpet ved den planlagte broen være større enn hva det er under den nåværende broen. Dette skyldes at det under den planlagte broen er vesentlig dypere enn under den nåværende broen. Teoretiske beregninger viser derfor at bygging av ny bro ikke vil føre til at miljøforholdene i Arefjordpollen endres i negativ retning, fordi terskelen i Arefjordstraumen blir upåvirket.

De nåværende forholdene i Arefjordstraumen, med relativ grunn terskel, fører til at Arefjordpollen er et sjøbasseng med et stagnerende og råtnende dypvann. I dette stabile dypvannet er tettheten høyere enn i det daglig innstrømmende tidevannet (figur 3), og her foregår det to viktige prosesser. For det første forbrukes oksygenet i vannmassene jevnt og trutt, og for det andre skjer det en gradvis tetthetsreduksjon. Dette skjer på grunn av tidevannets daglige påvirkning i grensesnittet med det underliggende dypvannet. Når tettheten i dypvannet er blitt så lav at den tilsvarer tidevannets tetthet, vil en kunne få en utskifting av dypvannet med tilførsel av friskt vann helt til bunns i bassenget.

I slike innestengte dypvann, som finnes naturlig under terskelnivået i alle fjorder og poller, vil balansen mellom disse to prosessene avgjøre tilstanden i dypvannet. Dersom oksygenforbruket er stort, slik at tiden som medgår til å bruke opp alt oksygenet er kortere enn intervallet mellom dypvannsutskifting, vil det oppstå råtne forhold med hydrogensulfid i dypvannet. På den annen side vil en ha gode forhold i dypvannet dersom oksygenforbruket er så lavt at det medgår vesentlig lenger tid å forbruke alt oksygenet enn intervallet mellom dypvannsutskiftingene.

Ved de nåværende forholdene i Arefjordstraumen er oksygenforbruket i Arefjordpollen teoretisk beregnet til å være 1,4 ml O/liter/måned, hvilket betyr at det går 5,2 måneder før alt oksygenet i dypvannet er forbrukt. Intervallet mellom dypvannsutskifting er imidlertid hele 20 måneder, slik at en i over 3/4 av tiden vil oppleve råtne forhold i dypvannet. Slik var det også ved befaringen i oktober 1996, og dette skyldes altså ikke menneskeskapte forhold, fordi det er en naturlig konsekvens av forholdene i Arefjordstraumen.

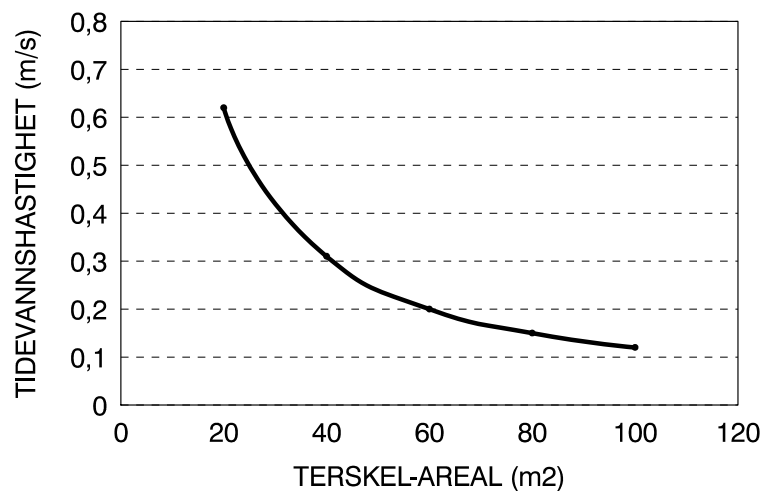


ANBEFALINGER FOR UTBEDRING AV SEILINGSLØPET

I forbindelse med etablering av ny bro og fjerningen av den nåværende, er det vurdert å utbedre seilingsløpet i Arefjordstraumen. I dag kan passeringen av straumen medføre problemer for større småbåter, fordi terskelen er såpass grunn langs det meste av tverrsnittet under broen. Det er kun en liten del av sundet som har dybder opp mot to meter på det dypeste ved flo.

Dersom en velger å øke dybden i Arefjordstraumen til fire meter på strekningen fra den nye broen og sørover gjennom hele straumen, er det viktig å være klar over at dette kan medføre en del følger for vannutskiftingen. En slik økning i tverrsnittet av straumen ved terskelen medfører at tidevannet vil få redusert hastighet gjennom sundet (figur 5), og dette får igjen konsekvenser for tidevannets påvirkning av det dypere liggende og tyngre dypvannet.

FIGUR 5: Teoretisk sammenheng mellom tidevannshastighet i Arefjordstraumen og areal ved terskelen dersom seilingsleden utbedres til fire meters dybde. Beregningene er utført ved hjelp av modellen "Fjordmiljø".

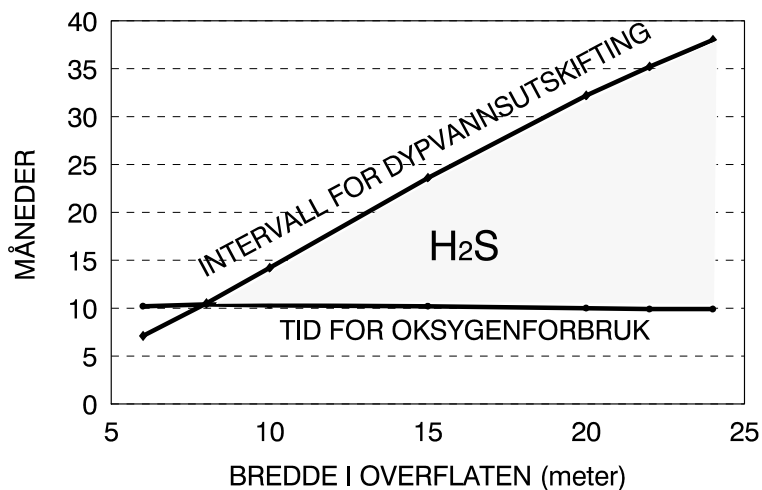


Høy vannhastighet i tidevannsinstrømmingen til Arefjordpollen gir en "stråle" av tidevann inn i pollen, og dette "river" med seg det underliggende vannet i større grad, og medvirker således til en raskere tetthetsreduksjon i dette vannet. Intervallet for dypvannsutskifting vil dermed avta kraftig jo større hastighet det innstrømmende tidevannet har. Oksygenforbruket i dypvannet blir i mindre grad påvirket av disse forholdene.

Dersom en tenker seg at seilingsleden blir utvidet til fire meters dybde og at denne djupålen blir omtrent to meter bred, vil en kunne risikere at jo større tverrsnitt en har på seilingsleden, - målt som bredde ved overflaten, dess dårligere blir forholdene i Arefjordpollen. Figur 6 (under) viser at balansepunktet ligger et sted rundt et areal på 20 m². Med en smalere djupål vil en således kunne ha et noe bredere seilingsløp i overflaten enn det figuren viser, og dette vil ligge nær opp til det som er skissert for den planlagte broen.



FIGUR 6: Teoretisk sammenheng mellom areal ved terskelen og intervall for dypvannsutskifting og tid for oksygenforbruk i Arefjordpollen. Arealet ved terskelen er vist som bredde i overflaten dersom det er en djupål på to meters bredde på fire meters dyp. Beregningene er utført ved hjelp av modellen "Fjordmiljø".



Dersom arealet i Arefjordstraumen økes til over 50-60 m², vil mengden innstrømmende vann bli så stort at dette oppveier for den reduserte hastigheten. Dette vil igjen kunne gi bedre forhold i pollen. Et slikt areal vil imidlertid kreve utsprenning til fire meters dybde i nærmere 15 meters bredde gjennom hele straumen, noe som ikke er realistisk.

KONKLUSJON

Miljøet i Arefjordpollen vil ikke bli negativt påvirket ved bygging av bro etter de foreliggende planene, fordi tverrsnittet av Arefjordstraumen ved det grunneste (terskelen) forblir upåvirket. En bør imidlertid vurdere å "rette" stillingen av brokarene til å stå parallelt med strømmen i sundet, slik at de ikke bremser det innstrømmende tidevannet.

Skal en utbedre seilingsløpet, bør en derfor heller søke å begrense arealet i Arefjordstraumen noe i forhold til dagens tverrsnitt ved terskelen, samtidig som dybden økes. En bør også rette brokarene på den nye broen slik at de står parallelt med strømmens retning, ellers vil de bremse det tidevannsstrømmen unødige mye. En slik stilling på brokarene vil dessuten bedre ferdsmulighetene under broen betraktelig.

HENVISNINGER

SFT 1993.

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon.
SFT-veiledning 93:02, ISBN 82-7655-102-5, 20 sider.

STIGEBRANDT, A. 1992.

Beregning av miljøeffekter av menneskelige aktiviteter.
Lærebok for brukere av vannkvalitetsmodellen Fjordmiljø.
ANCYLUS, rapport nr. 9201, 58 sider.