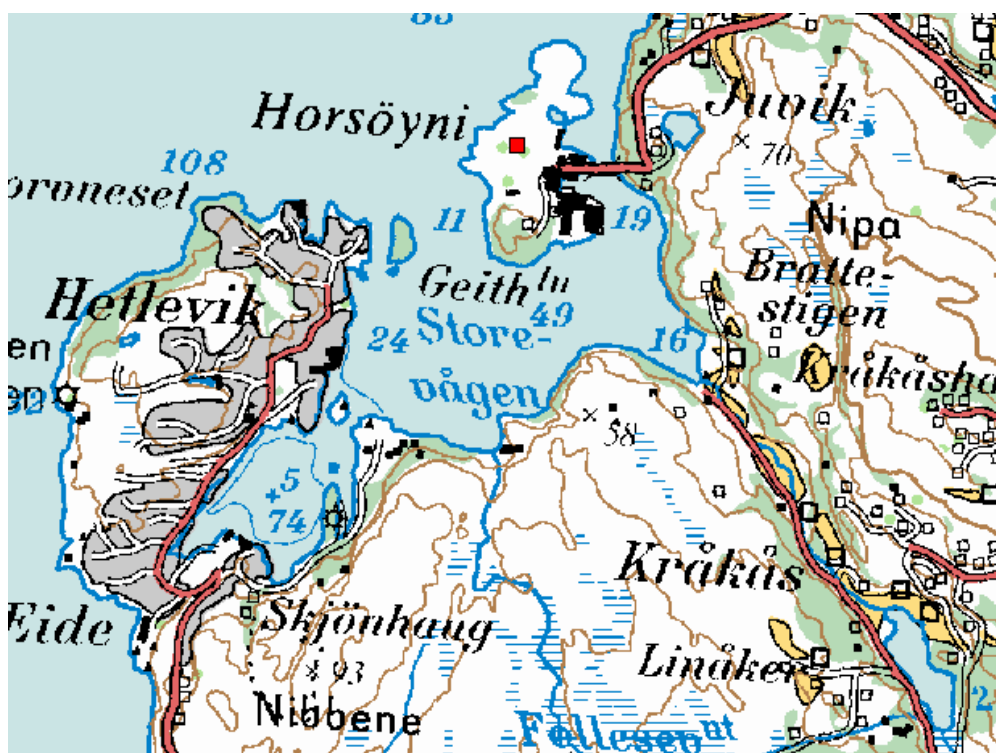


Vurdering av miljøkonsekvenser ved veiutbygging til Horsøy i Askøy





Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Vurdering av miljøkonsekvenser ved veitbygging til Horsøy i Askøy

FORFATTER:

Dr.philos. Geir Helge Johnsen

OPPDRAKSGIVER:

Askøy kommune, avdeling for arealbruk, ved Arnt Inge Solvang, 5300 Kleppestø

OPPDRAGET GITT:

22.desember 1997

ARBEIDET UTFØRT:

1998

RAPPORT DATO:

13.Februar 1998

RAPPORT NR:

326

ANTALL SIDER:

11

ISBN NR:

ISBN 82-7658-187-0

EMNEORD:

- Konsekvensutredning
- Vegutbygging
- Askøy kommune

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 Askøy kommune, gjennomført en konsekvensutredning av den planlagte veiutbyggingen til Horsøy på Askøy. Undersøkelsen inneholder to deler, en vurdering av helseskadelige stoffer i sedimentet ved Horsøysundet, og en teoretisk vurdering av vannutskiftingsforholdene i Storevaagen ved utfylling av Horsøysundet. Den første delen er gjennomført i samarbeide med det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services, som både har hentet sedimentprøven og analysert denne.

Bergen, 13.februar 1998.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	Side 2
Innholdsfortegnelse	Side 2
Lokalitetsbeskrivelse	Side 3
De foreliggende planene	Side 4
Sedimentbeskrivelse	Side 6
Vurdering av konsekvenser	Side 7
Litteraturreferanser	Side 9
Vedlegg: Datatabeller	Side 10

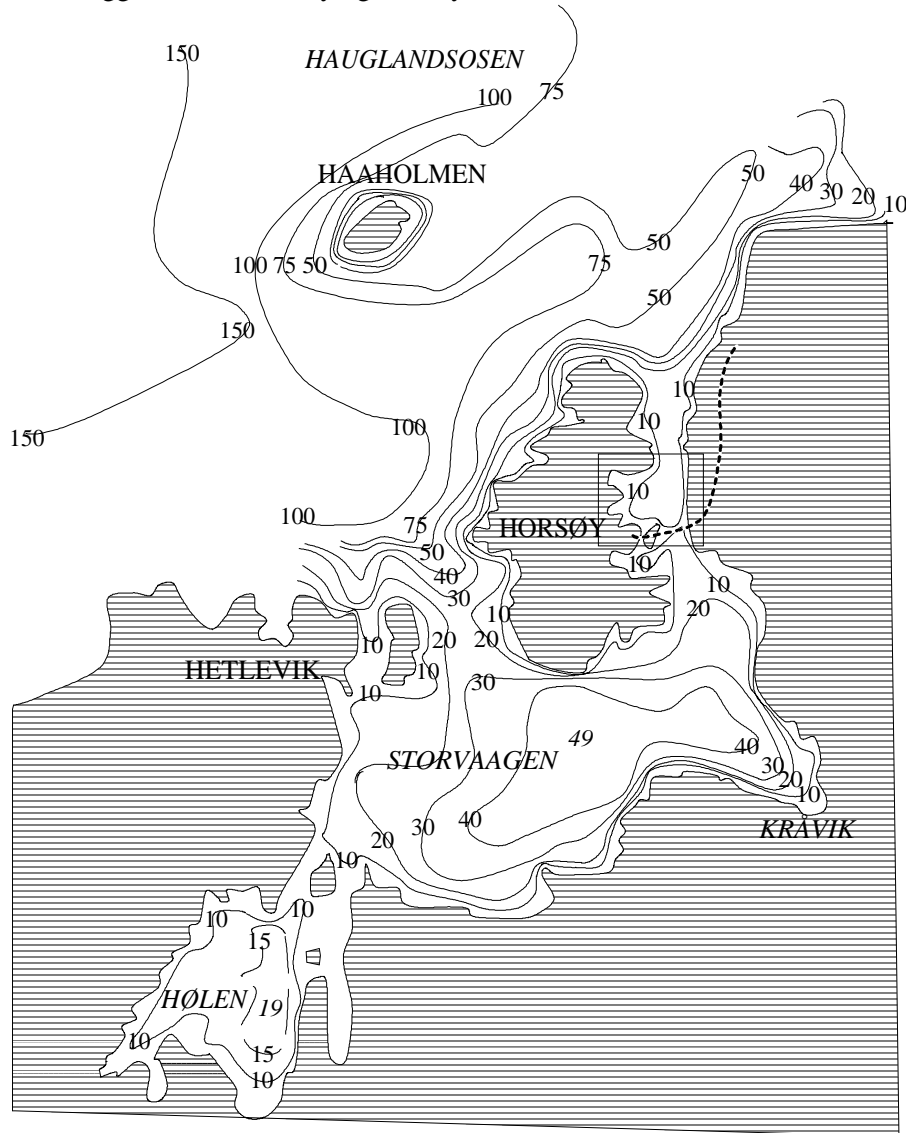
REFERERES SOM

JOHNSEN, G.H. 1998

*Vurdering av miljøkonsekvenser ved veiutbygging til Horsøy i Askøy
Rådgivende Biologer as. Rapport nr 326, 11 sider, ISBN 82-7658-187-0.*

LOKALITETSBEKRIVELSE

Horsøy ligger i Hauglandsosen sørvest i Askøy kommune, like nordøst for Hetlevik og vest for Juvik. På Horsøy er det industrivirksomhet i hovedsak knyttet til sildoljeproduksjon. Det er behov for større og bedre veiforbindelse til Horsøy, og det er lagt fram planer om framføring av ny vei på fylling over Horsøysundet, som ligger mellom Askøy og Horsøy.



FIGUR 1: Oversiktskart med dybdekoter for de berørte sjøområdene. Utsnittet i figur 2 over Horsøysundet er vist som firkant på kartet. Kartet baserer seg på sjøkartverkets dybdemålinger.

Storevaagen er sjøbassenget sør for Horsøy. Horsøysundet, som eventuelt skal fylles igjen, utgjør ett av de tre sundene som i dag sørger for vannutskifting i Storevaagen (se figur 1). De to andre sundene utgjør “Hetleviksundet” og er et grunt sund mellom Hetlevik og en “holme”, og sundet mellom denne “holmen” og Horsøy. Tilsammen har disse sundene et samlet areal på 3.050 m² ved terskeldypet (det grunneste i sundene), og sundet vest for Horsøy utgjør hele 85% av dette arealet. Horsøysundet i seg selv utgjør i underkant av 10% (tabell 1).

TABELL 1: Morfologisk beskrivelse av sundene inn til Storevaagen ved Horsøy i Askøy. Maksimumsdybde i sundene er den maksimale dybde ved sundenes grunneste parti (terskeldypet). Opplysningene baserer seg på dydekartet i figur 1.

SUND	MAX-DYBDE	BREDDE PÅ FORSKJELLIGE DYP						areal
		0 m	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	
Hetlevik - “holme”	5	60	0					150 m ²
“holme” - Horsøy	24	180	165	130	90	50	0	2.600 m ²
Horsøysundet	9	50	30	0				285 m ²
Samlet i dag	24	290	195	130	90	50	0	3.050 m ²
Samlet etter veifylling	24	240	165	130	90	50	0	2.750 m ²

Storevaagen har en samlet overflate på 0,5 km² hvorav den inneforliggende avstengte “Hølen” utgjør i underkant av en fjerdedel (vedleggstabellene 1 og 2). Storevaagen har et maksimumsdyp på 49 meter og et samlet volum på over 10 millioner m³, hvorav den 19 meter dype “Hølen” bare utgjør 1 millioner m³.

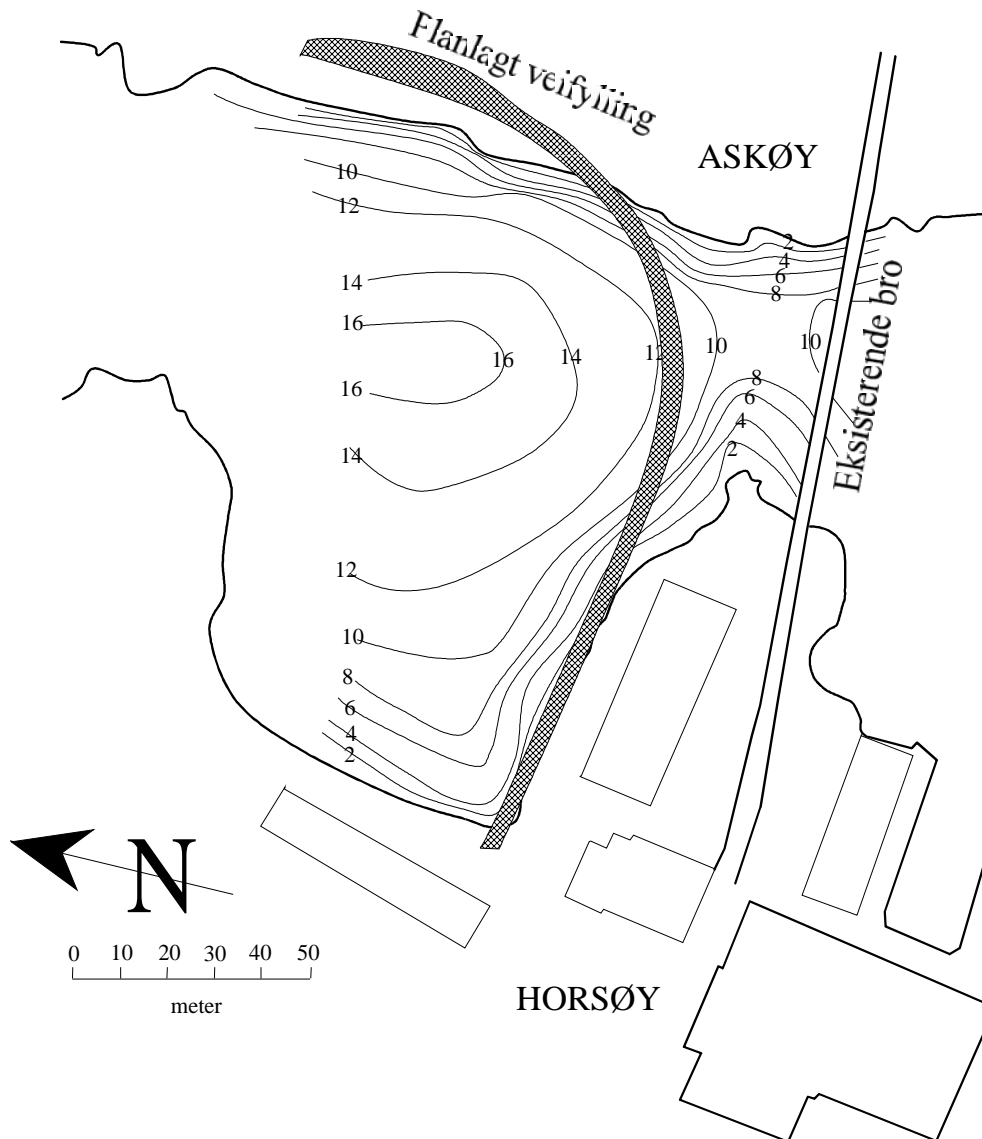
Overflatevannet i Storevaagen vil ha en oppholdstid på noe over to dager, mens overflatevannet i “Hølen” bare har en vannutskiftingstid på 1,7 dager. Det betyr at lokale tilførsler av for eksempel næringsstoffer vil ha liten virkning i disse bassengene. Forholdene i “Hølen” vil likevel kunne være dårlige dersom tilførslene til bassenget er store og det blir oksygenfritt og råttent dypvann i bassenget. Fra naturens side balansere “Hølen” periodevis på grensen av å ha oksygenfrie forhold i dypvannet.

Vanligvis vil vannutskiftingen i Storevaagen skje ved at tidevannsstrømmen bringer nytt vann inn i vågen i sundet vest for Horsøy, mens den utadgående strømmen også skjer gjennom Horsøysundet. Her vil vannhastigheten være vesentlig større enn i det andre og større sundet, der det vesentligste av vannutskiftingen likevel skjer.

Det er ikke foretatt strømmålinger i Horsøysundet i forbindelse med denne vurderingen, men det antas at overflatestrømmene i Horsøysundet periodevis kan være sterke. Tidevannsstrømmen vil gå vekselvis nordover og sørover i sundet, men det er den nordgående tidevannsstrømmen som vil være den dominerende både med hensyn på vanntransport og hastighet. Kun unntaksvis og i korte perioder vil en anta at den sørgående tidevannsstrøm tilnærmedesvis kan bli like sterk.

DE FORELIGGENDE PLANENE

Horsøysundet er smalt og relativt grunt på det smaleste. Det er veiforbindelse til Horsøy i dag med en hengebro over det smaleste, og det foreligger planer om å etablere en bedre vei på fylling til Horsøy. Denne veien vil stenge Horsøysundet fullstendig (figur 2).



FIGUR 2: Utsnitt av Horsøysundet ved det smaleste. Dagens bro er inntegnet sammen med den planlagte veifyllingen. Dybdene i sundet er beskrevet basert på oppmåling i forbindelse med veiplanene. Deler av fabrikanlegget på Horsøy er tegnet inn. Kartutsnittet er vist med firkant på kartet i figur 1.

SEDIMENTBESKRIVELSE

Ved en befaring til Horsøysundet torsdag 29. januar 1998, ble det hentet opp bunnsediment fra tre steder i sundet på henholdsvis 11, 13 og 15 meters dyp like nord for den planlagte veitraseen. Bunnforholdene var preget av utfylling fra Horsøysiden, og det skrådde jevnt nedover mot det dypeste punktet. Hele veien nedover var det sandbunn, mens i de dypeste partiene var det svart dytt. Dette henger sannsynligvis sammen med at overflatevannstrømmen gjennom sundet ikke tillater sedimentering av fint materiale før en kommer ned på dyp der overflatestrømmene ikke lenger har noen innflytelse.

Prøvene ble slått sammen, homogenisert og analysert samlet for å gi et bilde av sedimentforholdene i sundet. Den analyserte prøven hadde et glødetap på 13,2%. Resultatene er vist i tabell 2 til 4.

TABELL 2: Metallinnhold i sedimentet fra Horsøysundet. Prøvene ble tatt 29. januar 1998 og analysene er utført av det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services as. Vurderingen er foretatt i henhold til SFTs "Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann" (SFT 1993), et system som beskriver tilstand fra I="god" til V="meget dårlig".

Bly mg Pb / kg	Sink mg Zn / kg	Kadmium mg Cd / kg	Kvikksølv mg Hg / kg	Krom mg Cr / kg	Nikkel mg Ni / kg	Kobber mg Cu / kg
86,1	844	4,11	0,428	53,1	26,4	119
II	III	III	II	I	I	II
"mindre god"	"nokså dårlig"	"nokså dårlig"	"mindre god"	"god"	"god"	"mindre god"

TABELL 3: Innhold av organiske miljøgifter i sedimentet fra Horsøysundet. Prøvene ble tatt 29. januar 1998 og analysene er utført av det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services as. Vurderingen er foretatt i henhold til SFTs "Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann" (SFT 1993), et system som beskriver tilstand fra I="god" til V="meget dårlig".

PAH µg / kg	PCB µg / kg	Totale hydrokarbon %	Olje hydrokarbon %
3617	<1	0,26	0,17
III = "nokså dårlig"	I = "god"	-	-

TABELL 4: Analyseresultat for hver av de enkelte stoffene som inngår i PAH i tabell 3. Prøvene ble tatt 29. januar 1998 og analysene er utført av det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services as.

STOFF	M.V.	MENGDE µg / kg
Naftalen	128,10	70,74
Acenaftylen	152,05	0
Acenaften	154,15	77,91
Fluoren	166,10	61,22
Fenantren	178,10	475,43
Antracen	178,10	84,77
Fluoranten	202,15	713,81
Pyren	202,15	615,29
Benzo(a)antracen	228,15	0
Chrysen	228,15	122,79
Benzo(b)fluoranten	252,25	568,19
Benzo(k)fluoranten	252,25	568,28
Benzo(e)pyren	252,25	212,18
Benzo(a)pyren	252,25	19,86
Indeno(1,2,3-cd)pyren	276,25	14,78
Dibenzo(a,h)antracen	278,25	1,65
Benzo(g,h,i)perylene	276,25	17,93
TOTALE PAH	-	3616,91

VURDERING AV KONSEKVENSER

På Horsøy ligger det sildoljeindustri der en både laster ferdige produkter ombord i båter og lossere båter for råvarer til produksjonen. Naboer har opplyst at det jevnlig forekommer uhell som fører til en viss tilgrising av de omkringliggende områder. Kaianlegget for denne losse og lastingen ligger sør i Horsøysundet, like sør for dagens hengebro. En eventuell veifylling vil således stenge sundet nord for kaianlegget, som da blir liggende i en bukt av Storevaagen.

VANNUTSKIFTINGSFORHOLDENE

Dersom Horsøysundet stenges igjen, vil Storevaagen få endret på vannutskiftingsforholdene ved at den innstrømmende tidevannsbølgen ikke lenger kan passere nordover og ut Horsøysundet. Tidevannet vil måtte både passere inn og ut gjennom sundet vest for Horsøy, slik at tidevannsstrømmen vil bli sterkere gjennom dette sundet. Den økte hastigheten i dette sundet vil i stor grad kompensere for det tapte utskiftingsarealet i Horsøysundet, slik at overflatevannets teoretiske oppholdstid i Storevaagen bare svakt økes fra 2,2 døgn til 2,3 døgn.

Storevaagen har terskeldyp på 24 meter og maksimumsdyp på 49 meter. Det betyr at det innenfor terskelen under terskeldypet er et basseng med periodevis stagnerende og råtnende dypvann. I dette stabile dypvannet er tettheten større enn i det daglig innstrømmende tidevannet, og her foregår det to viktige prosesser. For det første forbrukes oksygenet i vannmassene jevnt og trutt, og for det andre skjer det en jevn tetthetsreduksjon i dette på grunn av tidevannets daglige påvirkning. Når tettheten 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.

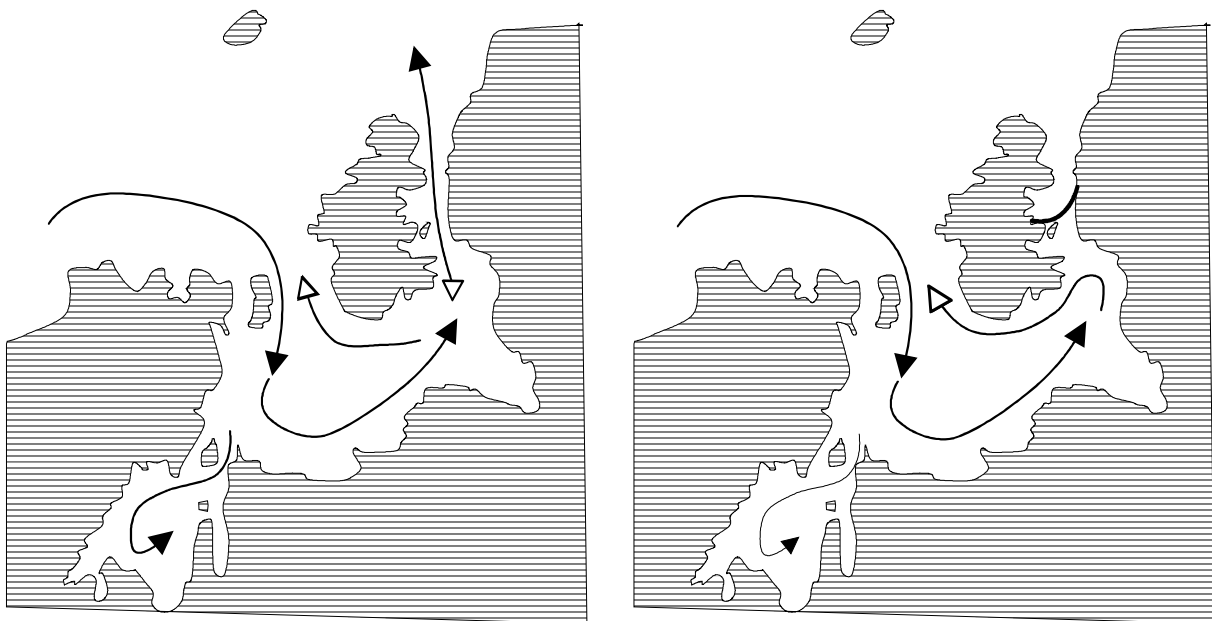
I slike innestengte dypvann, som finnes naturlig i alle fjorder under fjordens terskelnivå, vil balansen mellom disse to prosessene avgjøre tilstanden i dypvannet. Dersom oksygenforbruket er stort, slik at tiden som medgår til å bruke opp alt oksygenet er kortere enn intervallet mellom dypvannsutskifting,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

I Storevaagen er det i dag mulighet for oksygenfrie forhold i korte perioder. Oksygenforbruket i dypvannet er teoretisk beregnet til 0,62 ml O/liter/måned, hvilket betyr at det i løpet av omtrent ett år etter innstrømming av nytt dypvann vil være tomt for oksygen. Dersom det ikke skjer tilførsler av nytt dypvann årlig til dette bassenget, vil en således kunne få oksygenfrie forhold. Vanligvis vil en imidlertid regne at det skjer tilførsler av dypvann i en kortere eller lengre periode vinterstid hvert år.

Dersom Horsøysundet stenges, vil den økte vannhastigheten ved tidevannsstrømmen i sundet vest for Horsøy føre til at tetthetsreduksjonen i dypvannet øker svakt fra 0,081 til 0,086 kg/m³/måned. Samtidig vil også oksygenforbrukshastigheten teoretisk sett bli svakt redusert, fra 0,62 til 0,61 ml O/liter/måned. Dette vil imidlertid begge deler være uten vesentlig betydning for tilstanden i sjøbassenget, men det viser at bassengets resipientforhold i hvert fall ikke vil endres i negativ retning grunnet en gjenfylling av Horsøysundet.

Når det gjelder spredning av eventuelle utslipp fra industriområdet på Horsøy, vil en anta at stengning av Horsøysundet vil føre til at slike utslipp ikke transporteres like raskt vekk fra området. Stengning av Horsøysundet vil føre til at kaianlegget blir liggende mer i en bakevje enn tidligere, slik at spredningen vekk fra det lokale utslippet vil bli redusert. Ved framtidige utslipp vil en derfor vente at stoffene i større grad akkumuleres i sedimentet i sør del av Horsøysundet enn hva som har vært tilfellet fram til i dag.

Den lokale spredningen sørover til Kråvika vil på den annen side sannsynligvis også bli redusert, ettersom det ikke lenger vil gå strømmer sørover gjennom Horsøysundet etter en eventuell utfylling. Det meste av transporten vekk fra Horsøysundets sør del vil dannsynligvis gå vestover og ut "Hetlevikundet" (se figur 3).



FIGUR 3: Antatt bilde for overfalletstrømmene i Storevaagen knyttet til innstrømmende tidevann (sorte piler) og utstrømmende tidevann (åpne piler). Dagens situasjon er antydnet til venstre, mens situasjonen etter stengning av Horsøysundet er vist til høyre.

SEDIMENTKVALITET I HORSØYSUNDET

Innholdet av metaller i sedimenett i Horsøysundet er ikke høyt, men noe høyere enn det en skal forvente i "uberørte" områder. I SFTs klassifiseringssystem, som går fra I = "god" til V = "meget dårlig", hadde sedimentet i Horsøysundet et gjennomsnittlig innhold av metaller som tilsvarte nest beste tilstandsklassen II = "mindre god". For sink og kadmium var innholdet tilsvarende klasse III = "nokså dårlig", mens innholdet av krom og nikkel tilsvarte beste tilstandsklasse I = "god". De øvrige tilsvarte klasse II.

Innholdet av organiske miljøgifter var tilsvarende metallinnholdet. Det var ikke påviselige mengder PCB (polyklorerte bifenyl) i sedimentet, mens innholdet av PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) tilsvarte klasse III = "nokså dårlig". Innholdet av hydrokarboner generelt var på 0,26%, der 0,17% var olje-hydrokarboner. Dette tilsvarer 2600 og 1700 ppm, og er på tilsvarende forhøyete nivå som PAH-verdiene. SFTs klassifiseringssystem omfatter imidlertid ikke disse stoffene, slik at det ikke er mulig å tilegne konkrete klassifiserte verdier til disse.

Sedimentene i Horsøysundet inneholder noe mer miljøgifter enn det som er vanlig å finne i uberørte sedimenter, og særlig gjelder dette de organiske delene. Tatt i betraktning at det i Horsøysundet ligger industri med periodiske utslipp over en 70-års-periode, er verdiene likevel lave. Utslippene herfra må derfor antas å være spredd over et større område.

KONKLUSJON

Den planlagte veibyggingen vil endre strømforholdene noe i Storevaagen, slik at den hovedsaklig nordover rettede borttransporten av eventuelle utslipp fra industrien på Horsøy nærmest opphører. Samtidig vil den søroverrettede transporten også bli redusert. For å hindre helt stagnerende forhold i kaibassenget sør for fyllingen, anbefales det å etablere minst tre gjennomgående rør i fyllingen. Rørene kan ha en diameter på minst en meter, de bør ligge nær oppunder vannoverflaten ved fjære sjø og plasseres med retning langs med og ligge midt i Horsøysundet. Utbyggingen vil ikke påvirke vannutskiftingsforholdene eller resipientforholdene i Storevaagen. Selve veifyllingen vil legges på sediment med forhøyet, men ikke urovekkende høyt, innhold av metaller og organiske miljøgifter. Miljøkonsekvensene av dette vil være små.

REFERANSER

SFT 1993.

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

STIGEBRANDT, A. 1992.

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

VEDLEGG: DATA-TABELLER

VEDLEGGSTABELL 1: Morfologiske mål for Storevaagen innenfor tersklene mellom Hetlevik og Horsøy og Horsøysundet. Areal og volum uten "Hølen" er angitt i kursiv i parenteser. Målene er hentet fra dybdekartet (figur 1).

DYP / SJIKT meter	AREAL km ²	VOLUM millioner m ³	VOLUM UNDER millioner m ³
0 / 0-10	0,493 (0,375)	4,28 (3,41)	10,57 (9,49)
10 / 10-20	0,363 (0,307)	2,91 (2,70)	6,29 (6,08)
20 / 20-30	0,232	1,92	3,38
30 / 30-40	0,151	1,11	1,47
40 / 40- 49	0,071	0,36	0,36
49 /	0	0	0

VEDLEGGSTABELL 2: Morfologiske mål for "Hølen" innenfor terskelen i sundet til. Målene er hentet fra dybdekartet (figur 1).

DYP / SJIKT meter	AREAL km ²	VOLUM millioner m ³	VOLUM UNDER millioner m ³
0 / 0-5	0,118	0,51	1,08
5 / 5-10	0,087	0,36	0,57
10 / 10-15	0,056	0,18	0,21
15 / 15-19	0,015	0,04	0,04
19 /	0	0	0