

 SINTEF SINTEF Byggforsk Kyst og havnelaboratoriet Postadresse: 7465 Trondheim Besøk: Klæbuveien 153 Telefon: 73 59 30 00 Telefaks: 73 59 23 76 Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA		NOTAT						
		GJELDER Ørsnesvika Beskrivelse av bølgepågang og vann-nivå			BEHANDLING	UTTAELSE	ORIENTERING	ETTER AVTALE
		GÅR TIL Knut-Arne Mosand						
ARKIVKODE	GRADERING							
ELEKTRONISK ARKIVKODE								
N-3C023000_nov07_Ørsnesvika.doc								
PROSJEKTNR.	DATO	SAKSBEARBEIDER/FORFATTER	ANTALL SIDER					
3C023000	2007-11-14	Sverre Bjørdal	19					

Sammendrag

Ørsnesvika AS, Svolvær, planlegger et område for fritidsboliger i Ørsnesvika. I den forbindelse er SINTEF Kyst og havnelaboratoriet engasjert for å bistå med å beskrive bølgeforholdene og vurdere og dimensjonere moloer i området. Likeledes beskrive vann-nivå og utskiftning av vannmasser etter en utbygging.

Det er utført en bølgeanalyse med utgangspunkt i bølgedata fra havet i Vestfjordens åpning. Bølgenes endring innover Vestfjorden er beregnet ut fra skjermingseffekter. Bølgepågangen mot Ørsnesvika er vurdert ut fra refraksjon og diffraksjon som følge av bunnformasjon og øyer og skjær. Det er angitt dimensjonerende bølgehøyde mot moloer over Leiholmene og det er angitt bølgehøyde inne i Kjønvika.

Med utgangspunkt i de beregnede bølgehøydene er det beregnet oppskyll på eventuelle fyllinger inne i Ørsnes – Kjønvika. Det er videre skissert løsninger og angitt dimensjoner av moloer.

Vann-nivået er beskrevet ut fra vannstandsdata i Kabelvåg, og det er gjort vurderinger av vann-nivå heving som følge av klimatiske endringer. Til slutt er utskiftning av vannmasser fra Ørsnesvika vurdert.

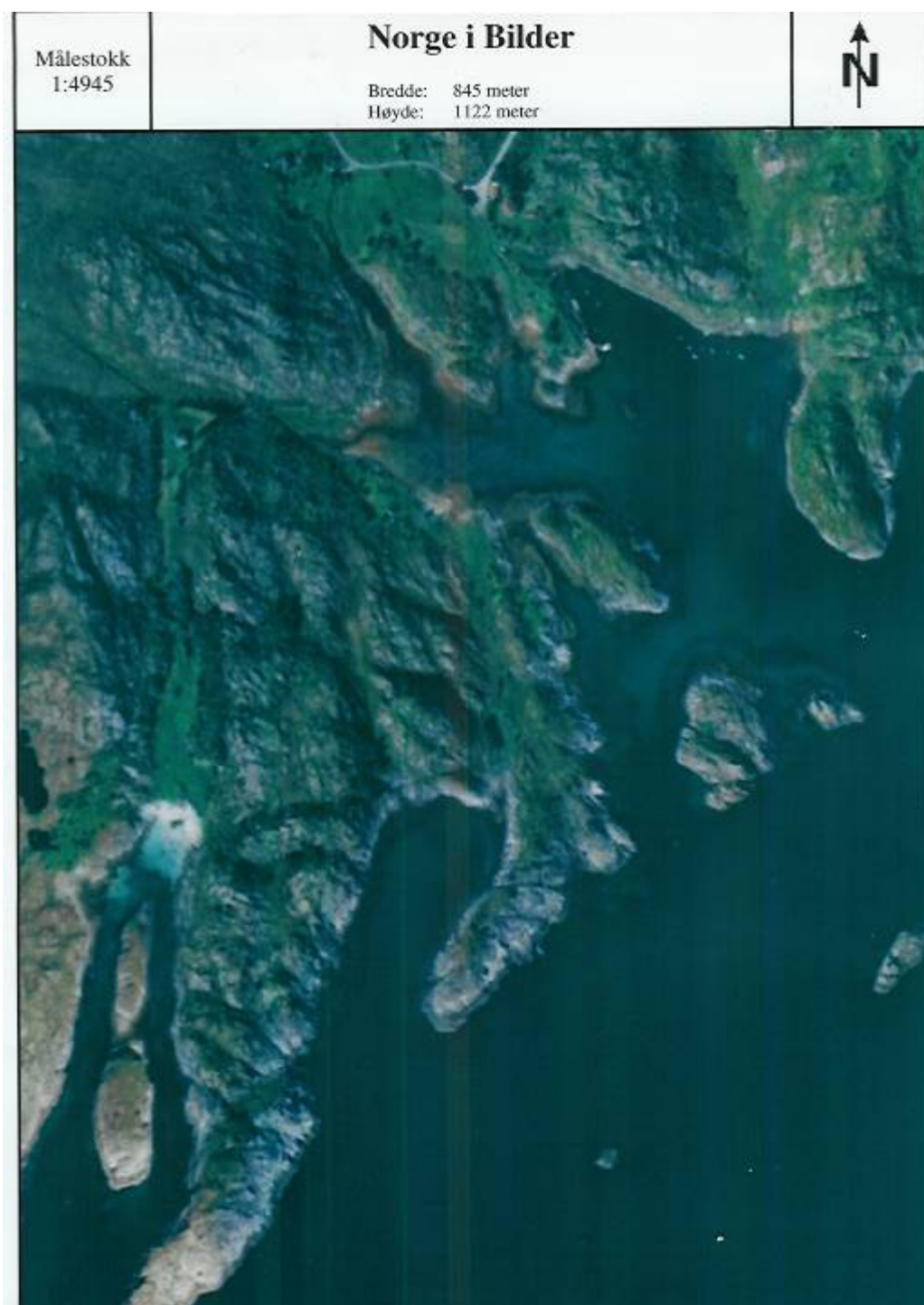
Følgende konklusjoner og anbefalinger er gitt:

- ✓ For å oppnå tilfredsstillende rolighet i Ørsnes – Kjønvika bør det anlegges molo fra land og over mot Store Leiholmen og mellom Store og Lille Leiholmen.

- ✓ Det bør vurderes å legge en molo 15 – 20 m fra Lille Leiholmen og østover for å forbedre roligheten, spesielt dersom det skal etableres kai/båtplass på Lille Leiholmen.
- ✓ Det er skissert 2 alternative mololøsninger som styrkemessig er jevnbyrdige. Valg av løsning vil være et visuelt og et økonomisk spørsmål.
- ✓ Velges rausmolo bør kronehøyden være på +6,5 m NGO og dekklaget bør bestå av 2 lag blokker med vekt $W_{50} = 5,5$ tonn.
- ✓ Velges skuldermolo kan kronehøyden reduseres til +5,5 m NGO og blokkvekter til $W_{50} \approx 2,7$ tonn. Skulderbredden bør være 6 m og skulderhøyde +3,5 m.
- ✓ Inne i Kjørsvika er oppskyllet etter moloutbygging beregnet til 3,3 m NGO for rausfylling med 2 lag blokker og til 3,6 m NGO for svaberg, og maksimalt oppskyll er beregnet til 3,76 m NGO for rausfylling og 4,36 m for svaberg. Underkant gulv bør ikke legges lavere enn ca 0,2 m over maks oppskyll.
- ✓ Utskifting av vannmasser i Ørsnesvika vil ikke endres vesentlig fra dagens situasjon etter at de anbefalte moloene er anlagt.

1 Innledning

Ørsnesvika AS, Svolvær, planlegger et område for fritidsboliger i Ørsnesvika – som ligger mellom Kabelvåg og Henningsvær. I den forbindelse er SINTEF Kyst og havnelaboratoriet engasjert for å bistå med å beskrive bølgeforholdene i området og å vurdere effekten av en mindre molo. Dessuten skal det gis en beskrivelse av vann-nivå og eventuelle endringer i utskifting av vannmasser etter en eventuell utbygging. Undertegnede var på befaring i Ørsnesvika den 20. september 2007. Under befaringen var det rolige bølgeforhold med svak pågang fra sydvest. Figur 1.1 viser flyfoto av Ørsnesvika.



Figur 1.1 Flyfoto av Ørsnesvika.

2 Bølgeforhold

Det settes opp bølger mot områdene ved Ørsnesvika fra en sektor mellom sydvest og sydøst. Bølgene fra sydvest, innover Vestfjorden er havsjø med typiske bølgeperioder på 12 -15 sek i storm. Bølger fra syd og sydøst er mer vindbølger satt opp på tvers av Vestfjorden med perioder på 7 – 10 sek i storm.

Bølger fra sydvest

Dominerende bølgeretning langs Vestfjorden er 220° . Når bølgene nærmer seg kysten av Lofotøyene vil dybderefraksjon dreie bølgene mer mot land slik at dominerende bølgeretning vil være rundt 200° . Lokaltopografiske effekter vil naturligvis kunne gi variasjoner i bølgeretning.

I tabell 2.1 er vist forventet signifikant bølgehøyde ytterst i Vestfjorden for bølger fra sydvest.

Tabell 2.1 Forventet signifikant bølgehøyde og pik-periode ytterst i Vestfjorden for bølger fra sydvest.

Returperiode	1 år	10 år	50 år	100 år
Signifikant bølgehøyde H_s	11.4 m	13.6 m	14.8 m	15.7 m
Pik-periode T_p	15.8 m	16.8 s	17.1 s	17.5 s

Datagrunnlaget for tabell 2.1 er hindcast bølgedata og bølgemålinger på Haltenbanken og Vesterålsbanken.

Lofotøyene, også Værøy og Røst og de grunne områdene rundt, har skjermende effekt for bølgene som brer seg innover Vestfjorden. Også øyene og gruntområdene på sydsiden av Vestfjorden.

Et grovt anslag på skjermingseffekter fra land kan beregnes under forutsetning av at bølgene har en retningsendring som er normalfordelt med et antatt standardavvik. For bølger mot Svolvær er dette gjort for en åpen sektor på 20° og et standardavvik på 25° . Beregningene resulterte i en skjermingskoeffisient på $K_s = 0.54$.

Denne skjermingskoeffisienten er etter vår oppfatning også representativ for områdene på dypt vann utenfor ”skjærgården” ved Ørsnesvika.

Figur 2.1 viser utsnitt av sjøkart nr 73.



Figur 2.1 Utsnitt av sjøkart nr 73.

Som det framgår av sjøkart nr 73 i figur 2.1 er det en sterkt varierende bunntopografi fra 50 m dybde, 3 – 4 km fra land, og inn til Ørnesvika. Bølgene vil når de beveger seg mot land påvirkes av sterke refraksjonseffekter og lokale skjermingseffekter fra øyer og skjær.

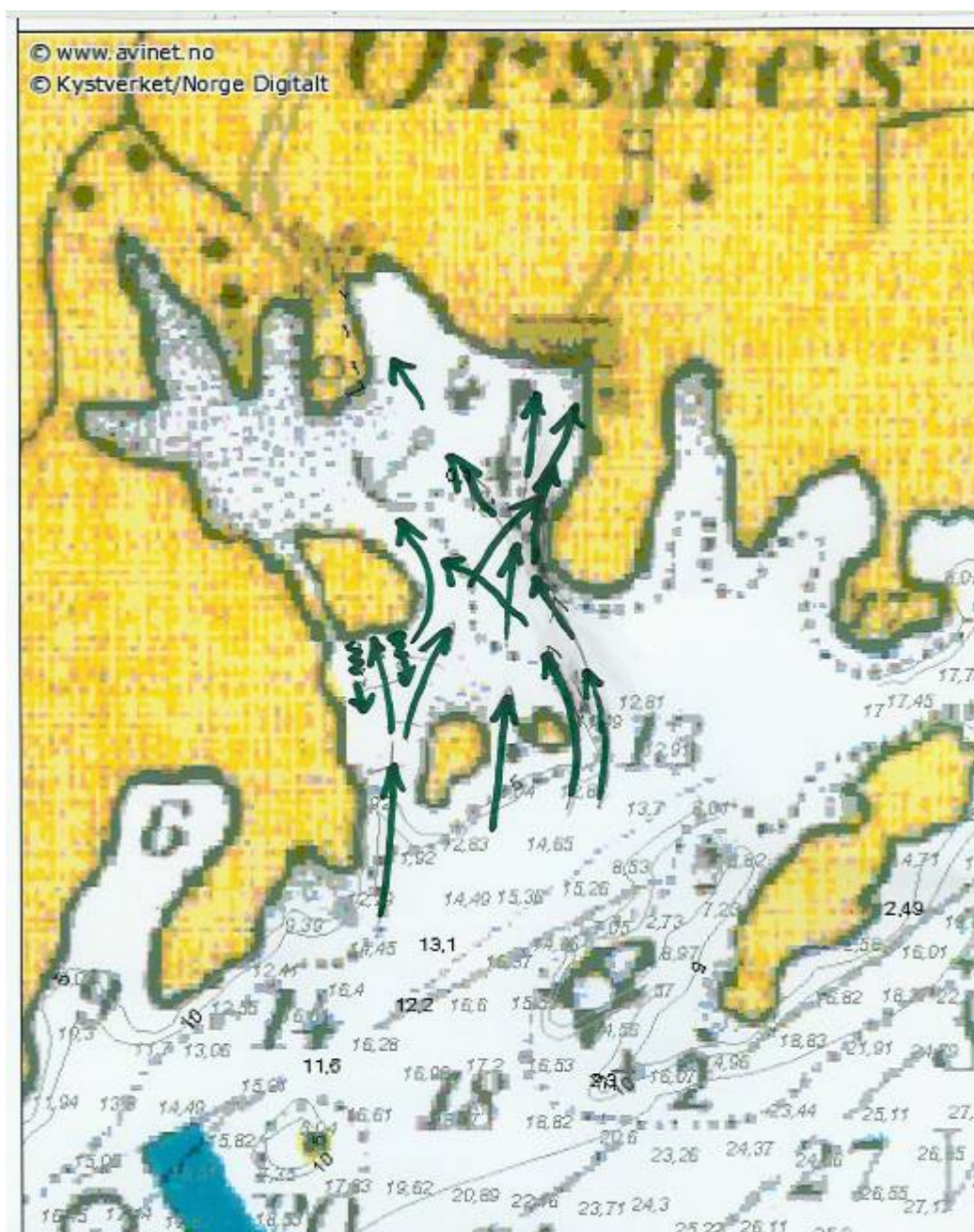
En del bølgeenergi vil gå inn mellom Moholmerne og Lamholmen – Bremholmen, og en del vil gå inn mellom Bremholmen – Lamholmen og land. Etter en vurdering av refraksjon og skjerming lokalt vil vi for en høyvannssituasjon anslå en refraksjonskoeffisient på $K_r = 0.35$. Noe energi vil tapes gjennom brytning. Brytningskoeffisienten settes til $K_B = 0.9$.

Bølgehøyden mot åpningene ut til Store Leiholmen og Lille Leiholmen kan da beregnes til

$$H_{S \text{ Leiholmen}} = 0.9 \times 0.54 \times 0.35 \times H_{S0}$$

For en ett års situasjon gir dette $H_{S \text{ 1 år}} = 11.4 \times 0.54 \times 0.35 \times 0.9 = 1.9 \text{ m}$ og for en 50 års situasjon $H_{S \text{ 50}} = 14.8 \times 0.54 \times 0.35 \times 0.9 = 2.5 \text{ m}$.

Bølgene inn mellom land og Store Leiholmen vil i stor grad stoppes mot Risholmen, dog vil Risholmen gi refleksbølger. Noe bølgeenergi vil imidlertid runde store Leiholmen og gå inn mot Kjønvika. Noe bølgeenergi vil gå inn til Kjønvika mellom Store og Lille Leiholmen og noe bølgeenergi vil nå Kjønvika som følge av bølgene rundt øst for Lille Leiholmen. Bølgeenergi som forplanter seg inn i Kjønvika vil således være sammensatt av bølger inn fra flere åpninger. Dette er søkt illustrert i figur 2.2.



Figur 2.2 Bølgeforplantning inn i Kjønvika, bølger fra syd-sydvest.

Den kombinerte refraksjons- og diffraksjonseffekten for bølgene fra de forskjellige åpningene er vurdert til

- ✓ Vest for Store Leiholmen $K_{rd} \approx 0.25$
- ✓ Mellom Store og Lille Leiholmen $K_{rd} \approx 0.4$
- ✓ Øst av Lille Leiholmen $K_{rd} \approx 0.35$

Ett-års bølgen inne i Kjønvika kan da beregnes til

$$H_s = ((2 \times 0.25)^2 + (2 \times 0.4)^2 + (2 \times 0.35)^2)^{1/2} = 1.2 \text{ m}$$

Maksimalbølgen kan settes til $1.6 - 1.8 \times H_s$. $H_{\max} = 1.9 \text{ m}$.

Bølger fra syd og sydøst

For bestemmelse av bølger fra sydøst og sydlig retning mot Ørsnes er vinddata fra Skrova, Glåpen og Grøtøy vurdert. Vi har etter en samlet vurdering valgt å ta utgangspunkt i data fra Glåpen fyr. (Det er imidlertid ikke store avvik mellom Glåpen og Skrova.)

Basert på Glåpen-data vil det utenfor skjærgården ved Ørsnes opptre følgende bølgeforhold i syd- og sydøst vær.

Retur- periode	Vindretning									
	60°		90°		120°		150°		180°	
år	H_s	T_p	H_s	T_p	H_s	T_p	H_s	T_p	H_s	T_p
1	0.8	4.4	1.8	5.9	2.0	5.9	2.7	7.0	1.6	6.9
10	1.0	4.7	2.4	6.5	2.9	6.7	3.6	7.7	2.3	7.8
100	1.2	5.0	3.0	7.0	3.6	7.2	4.2	8.1	2.9	8.5

For bølger fra sydsøt, 120° – 150°, vil Sædingsdraget skjerme effektivt, og det vil bare være svært krappe bølger satt opp fra Sædingsdraget og mot Ørsnesvika, en strekning på 500 m som vil generere bølgeuro. (Dette vil være bølger med periode $T_p = 2$ sek og høyde $H_s \approx 0.3$ m for vind av storm styrke.

Bølger fra østlig retning 60° og 90° vil kun i liten grad kunne passere mellom nordenden av Sædingsdraget og Nordre Klubben, og vil ikke gi bølger av betydning i Ørsnesvika – Kjønvika.

Bølger fra syd vil komme inn mot Ørsnesvika mye likt bølgene fra sydvest, dvs vest for Sædringsdraget. Forplantningen nord gjennom Ørsnesvika vil også være omtrent som for sydvest bølger, slik det er indikert i figur 2.2. Bølgehøyden vil være i samme størrelsesorden, men ha kortere periode.

3 Vann-nivå

Vannstanden styres av de astronomiske effektene (tidevann) og av de meteorologiske, som vindoppstuvning og trykkvariasjoner. Nærmeste vannstandsmåler i området er Kabelvåg, og vannstanden der er vist i Vedlegg 1.

Høyeste astronomiske tidevann er 3.54 m i henhold til sjøkart 0 og høyeste registrerte vannstand er 4.22 (14.2.1999). Middelvann er 1.7 m over sjøkart 0. Selv om ikke de meteorologiske effektene er avlesbare i fra Vedlegg 1 er de betydelige så langt inne i Vestfjorden.

Som følge av de klimatiske endringer som forventes vil vannstanden, middelvann også kunne endres. Prognoser det opereres med i dag tilsier at middelvann vil kunne øke med 0.4 – 0.6 m fram til 2100. Samtidig vil det i de fleste områder pågå en landhevning (1 – 2 med mer pr år nevnes som prognose). Prognosen for stormflo indikerer moderat økning fram mot 2100, dog noe varierende på kysten – men i størrelsesorden 0.1 m.

Med utgangspunkt i vannstandsdata fra Kabelvåg og prognoser for økning i middelvann og stormflo, vil vi anbefale følgende verdier for dimensjonering av moloer og høyder for fyllingsnivå der det skal anlegges boliger.

50 års bølgesituasjon kombineres med 10 års vannstand og det legges til 0.3 m for vannstandssøkning og økt stormflo.

Vann-nivå	$4.07 + 0.3 = 4.37$ cm	sjøkart 0, 2,66 NGO 0
Bølgehøyde molo	$H_s = 2.5$ m	

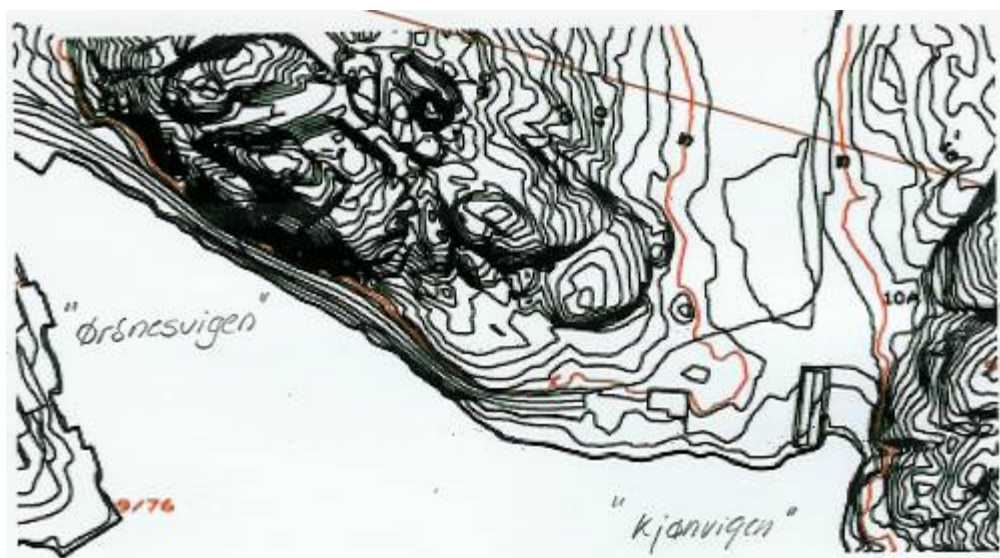
4 Befaring 20. september 2007-11-02

Strandlinjen i Tjønnevika (nordsiden langs veien) og strandlinjen på vestsiden av Ørsnesvika ble besøkt. Det var stille vær med lav dønning fra sydvest og en fikk ikke direkte inntrykk av bølgefórhóldene. Avsetningen av rekved, tang og tare samt vegetasjon og/eller mangel på denne ga indikasjoner om hvor langt opp bølge skyller i normale situasjoner.

Fra observasjoner under befaringen ble følgende notert.

Strekningen Ørsnesvågen – Kjønvågen (navn refererer seg til Kystverkets kart av 1893)

I noen av fyllingene som var lagt ut mot sjøen var det tydelig at sjøen hadde flyttet på en del av steinmaterialet. Det var også i dette området av en eldre bygning ble tatt av vind/sjø under stormen "Narve". Det ble fortalt at sjøen i sin tid hadde gått over kaiene og delvis opp på vegen. Figur 4.1 viser kartutsnitt over området.

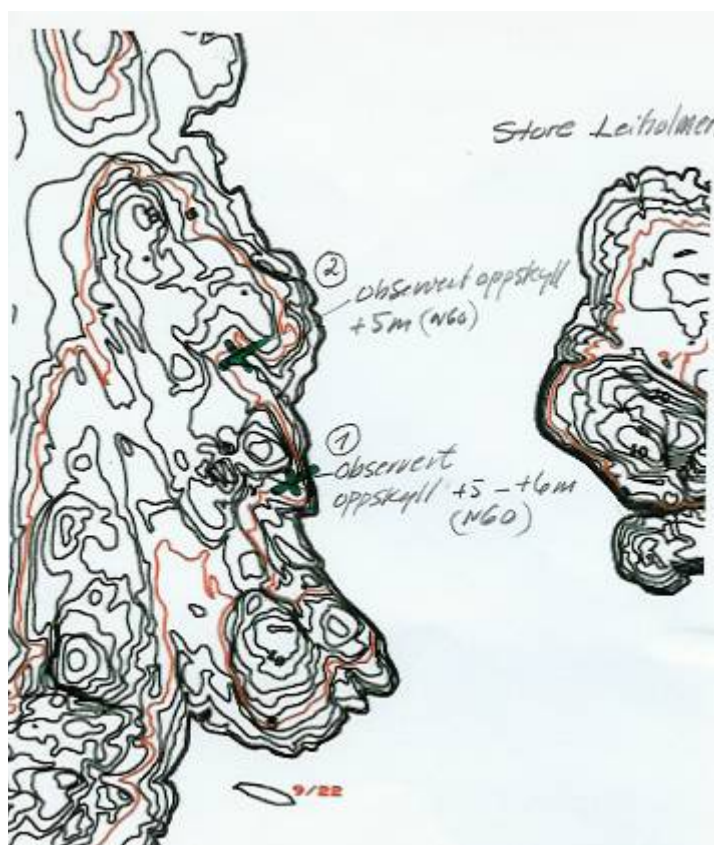


Figur4.1 Kartutsnitt over Ørsnesvågen – Kjønvågen.

5 m koten (NGO) er vist med rødt. Ut fra dette kan det se ut som om veien ligger omtrent på kote +4, dvs +5.57 sjøkart 0. De gamle kaiene som sto der var nok noe lavere, antatt til +4.5 sjøkart 0 ut fra Kystverkets kart fra 1889, dvs ca 3 m over NGO.

Området ved Leiholmene

På landsiden, vest av Store Leiholmen var det stedvis tydelig å se, ut fra vegetasjonen, hvor høyt bølgene med relativt stor hyppighet skyller. En så også rester av rekved og andre gjenstander som sjøen hadde lagt opp. Oppskyllingen, for bølger som opptrer relativt ofte ble anslått til å være ca 5 -6 m over NGO. Kartutsnitt i Figur 4.2 viser deler av Store Leiholmen og landet vestenfor. Området der bølgeoppskyllet ble observert til 5 – 6 m er krysset av og merket pkt. 1.



Figur 4.2 Kartutsnitt over deler av Store Leiholmen og landet vestenfor.

I en slukt nord for punkt 1 ble det også observert at bølgene hadde skyllet høyt opp. Dette kunne sees ut fra stein som var lagt opp av sjøen. Oppskyllingshøyden ble anslått til +5 m NGO.

Observasjonene langs strandlinjen indikerer hvor høyt bølgene skyller, men gir ingen informasjon om middelvann under oppskyll.

Forutsetter vann-nivået i en ikke alt for ekstrem situasjon, gjentakelsesintervall årlig, er på +3,8 m sjøkart 0, ca 2.0 m over middelvann. Oppskyll fra bølgene mot veien i Kjønvika vil da være 4.0 m (veibanens høyde) - vannstand +2,0 m = 2,0 m. Dette betinger en bølgehøyde på $2,0/1,3 = 1,5$ m dersom forholdet mellom bølgehøyde og oppskyll settes til $R = H/1.3$.

Dette virker å underbygge de beregnede bølgehøyder mot områdene i Ørnesvågen – Kjønvågen.

Benyttes samme vurdering for områdene vest av Store Leiholmen hvor oppskyllet er ca 5.5 m fås oppskyllet $R = 5.5 - 2 = 3.5$ m og $H = 3.5/1.3 = 2.7$ m, som også virker å være i bra overensstemmelse med beregningene av bølger i kapittel 2.

5 Effekt av molo over Leiholmen og mot vestre land

Stenges åpningen mellom land og Store Leiholmen, og åpningen mellom Store og Lille Leiholmen vil det bare være bølgene som runder på østsiden av Lille Leiholmen som når inn i Ørsnesvika og Kjønvika. Den del av energien som passerer rundt Lille Leiholmen er angitt til å representere en bølgehøyde i Kjønvika på $H_s = 0.35 \times 2 = 0.7$ m på årsbasis. Bølgene i Ørsnesvika vil således reduseres med ca 40 % fra hva de er i dag. Dette er bølger med relativt lang periode 10 – 15 sek (dønning).

Bølger med denne perioden vil ikke stoppes med flytende bølgedempere. I en ekstrem situasjon, 50 års situasjon, vil bølgehøyden kunne bli $H_s = 0.88$ m.

I havnesammenheng for større fartøy ville en bølgehøyde på 0.7 m med periode 12 – 15 sek være over den grensen man vanligvis setter til lasting og lossing av fartøy. Bølgehøyden vil være i høyeste laget også for større marinaanlegg. For utnyttelse av Ørsnesvika fritidsområde vil det kanskje være tilfredsstillende. Den krappe vindsjøen ($T = 2$ sek) som settes opp fra Sædingsdraget vil kunne dempes godt med flytende bølgedemper av kurant dimensjon.

Ønskes en bedre skjerming mot havbølgene kunne en tenke seg å anlegge en 15 – 20 m lang molo på østsiden av Lille Leiholmen. Moloen kunne vende noe i NØ-retning dersom dette er gunstigere for dybdeforholdene.

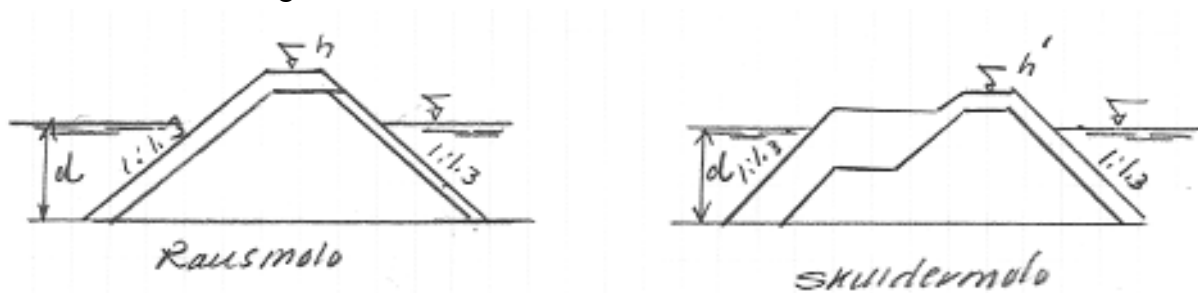
En 20 m lang molo fra Lille Leiholmen og østover vil sammen med de øvrige moloene redusere bølgene i Ørsnesvika til ca $H_s \approx 0.5$ m for en 1 års situasjon.

En kort molo, 15 – 20 m, ut fra Lille Leiholmen vil også dempe bølgene lokalt på Lille Leiholmen i tilfelle det skal anlegges kai eller båtplasser der.

6 Dimensjonering av molo

Dimensjonerende bølgehøyde/periode er $H_s = 2.5$ m, $T_p = 15$ s. Dimensjonerende vann-nivå er 4.39 m sjøkart 0 og 2.66 NGO.

Moloen kan bygges opp som en ordinær rausmolo, eller som en såkalt skuldermolo. Figur 6.1 illustrerer de to løsningene.



Figur 6.1 Rausmolo og skuldermolo.

Blokkvekt i dekklag

Beregning av blokkvekt i dekklaget etter van der Meers formel, forutsatt helning 1:1,3, blokker i to lag og egenvekt av stein $2,7 \text{ tonn/m}^3$ gir en midlere blokkvekt på $5,5 \text{ tonn} \approx 2 \text{ m}^3$.

Mellom dekklag og kjernemasse legges et filterlag i ca 0,7 – 1 m tykkelse; dette for å hindre at kjernemassen trekkes ut av moloen. Som dimensjon på filterlagsmateriale anbefales stein med midlere diameter $d_{50} \approx 0,4$ m.

Kjernemassen bør bestå av sprengstein, samfengt masse.

Kronehøyde

Normalt aksepteres det for moloer at de høyeste bølgene skyller over moloen, forutsatt at det ikke ligger kaier nær inntil moloen. Oppskyllet på en rausmolo med to lag blokker i dekklaget regnes vanligvis som $R = 1,3 - 1,5 \times H_s$. I dette tilfellet $R = 1,5 \times 2,5 = 3,75$ m. Oppskyllet R er den vertikale avstand fra stille vannsnivå og opp på moloen. Oppskyllet på 3,75 m er beregnet for en signifikant bølgehøyde H_s og de høyeste bølgene vil da kunne skylle høyere opp.

Aksepteres overskyllet av de høyeste bølgene anbefales kronehøyden lagt på kote +6,5 NGO. Dette er beregnet for et vann-nivå på 2,66 NGO ($2,66 + 3,75 = 6,41$ m).

Bølgebildet foran moloen over Leiholmene vil som følge av bølgerrefleksjon fra molo og fra bratte sidevegger av land kunne bli svært sammensatt og form for stående bølger vil kunne opptre.

Figur 6.2 viser forslag til moloprofil for rausmolo over til Store og Lille Leiholmen.



Figur 6.2 Moloprofil for rausmolo over til Store og Lille Leiholmen.

Skuldermolo

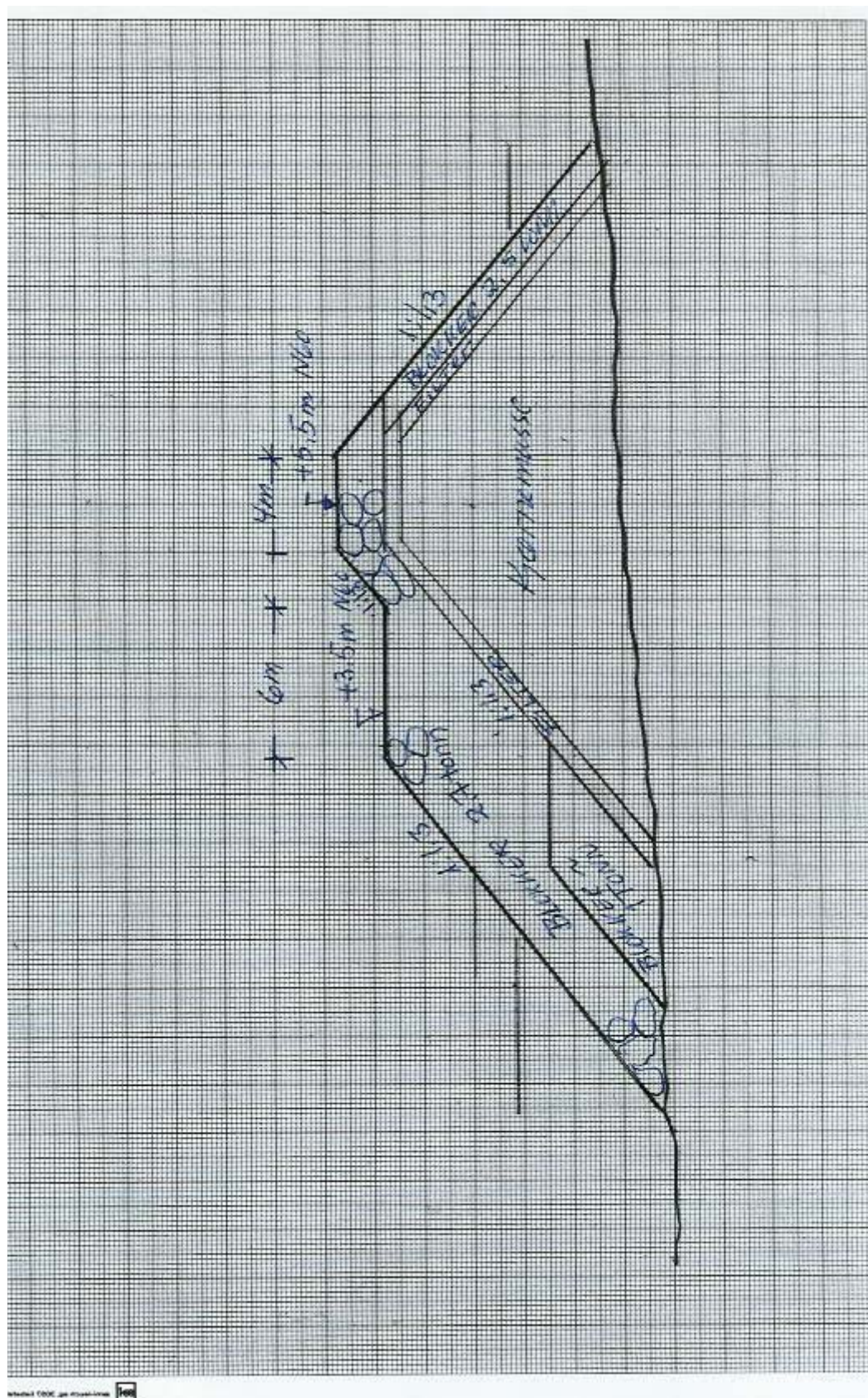
Et alternativ til en vanlig rausmolo er en skuldermolo. Med den bølgepågang det er mot moloen betinger det blokkvekter på ca 2.7 tonn i skulderen. Dette gir et stabilitetstall på $H_o = 1,5$ og et periode stabilitetstall på $H_o T_o = 70$.

Med disse verdiene vil molofronten bli noe omformet, men det vil være lite bevegelse i blokkene under omforming. Skulderbredden bør være minst 6 m og skulderhøyden +3,6 m.

Kronehøyden kan settes til 2,75 m over stillevannsnivå. Dvs 2,66 m + 2,75 m = 5,5 m. Oppskyllet er mindre på en skuldermolo enn på en rausmolo. Derfor kan kronehøyden reduseres. Figur 6.2 viser profil for en skuldermolo over Store og Lille Leiholmen.

For begge løsningene vil landfestene være mot relativt glatt fjell, og det kan være vanskelig å få feste for dekklagsblokkene mot fjellet. Vi vil anbefale at det vurderes å sprengte ut en ”grøft” opp langs overgangen mellom fjellet og moloen som hindrer utvasking av dekklagsblokkene som ligger mot fjellet. Pågangen i slike hjørner kan som følge av stående bølger bli større enn midt på moloen.

Hvilken løsning som bør velges, normal rausmolo eller skuldermolo, vil være avhengig av masse-tilgang, blokkstørrelse og massebehov. Sann umiddelbart vil vi tro at en normal rausmolo vil bli den rimeligste løsningen. På den andre side er skuldermoloen en ”seigere løsning”, der en eventuell skadeutvikling foregår langsommere enn ved en rausmolo.



Figur 6.3 Profil for skuldermolo over Store og Lille Leiholmen.

7 Utforming av fyllinger i Ørsnesvika

Generelt sett bør fyllingsfrontene gjøres mest mulig permeable for å redusere oppskylling og dermed om ønskelig å kunne senke fyllingshøyden. Størst permeabilitet oppnås med stein av lik størrelse.

I områder der det ligger eldre fyllinger av god kvalitet, murt eller godt lagt, bør en vurdere å ivareta de og heller løfte eventuell bebyggelse for å unngå et noe høyere overskyll. Likeledes kan det, der det er svaberg, være miljøskapende å la noen av disse områdene bestå.

For en normal rausskråning med 2 lag blokker utenpå eventuelt filterlag kan oppskyllet settes til $R = 1,3 H$. For en rausskråning med 4 – 5 lag blokker kan oppskyllet settes til $R = H$. For et glatt svaberg kan oppskyllet settes til $R = 1,8 H$.

De gitte verdier av oppskyll er omtrentlige og er for skråninger ca 1:1,3 og bølgeperioder 12 – 15 sek. Oppskyllet vil variere både med helning av strandlinjen (fyllingene) og med bølgenes krapphet, og med strandlinjens form.

For en ett-års bølgesituasjon vil oppskyllet i område Ørsnesvika – Kjønvika kunne bli:

Normal rausfylling, 2 lag blokker	$H_s = 0,7$	$R_s = 0,9 \text{ m}$	$R_{\max} = 1,4 \text{ m}$
Rausfylling 4 – 5 lag blokker	$H_s = 0,7$	$R_s = 0,7 \text{ m}$	$R_{\max} = 1,1 \text{ m}$
Glatt svaberg	$H_s = 0,7$	$R_s = 1,26 \text{ m}$	$R_{\max} = 2,0 \text{ m}$

Kobles dette med et vann-nivå på +2,66 NGO (10 års vann-nivå) vil det signifikante oppskyllet være:

Rausfylling 2 lag blokker	+3,56 m	NGO (4,06 m)
Rausfylling 4-5 lag blokker	+3,36 m	NGO (3,76 m)
Glatt svaberg	+3,92 m	NGO (4,66 m)

I parentes er gitt forventet maks oppskyll i et bølgetog der $H_{\max} = 1,6 H_s$.

Underkant gulv bør ikke ligge lavere enn 0,2 m over max oppskyll.

8 Utskifting av vannmasser

Etter gjenfylling av sundene mellom Leiholmene og fra Store Leiholmen vest mot land vil utskifting av vannmassene fra Ørsnesvika gå mellom Ravnklubben og Lille Leiholmen.

Det er i hovedsak tidevannet som dominerer strøm og utskiftningsforholdene i området. Med de store tidevannssvariasjonene som er i området vil ikke utskiftningsforholdene eller vannkvaliteten i Ørsnesvika endres vesentlig fra det som er i dagens situasjon.

VEDLEGG 1

**Vannstand Kabelvåg
Statens Kartverk Sjøkartverket**

