

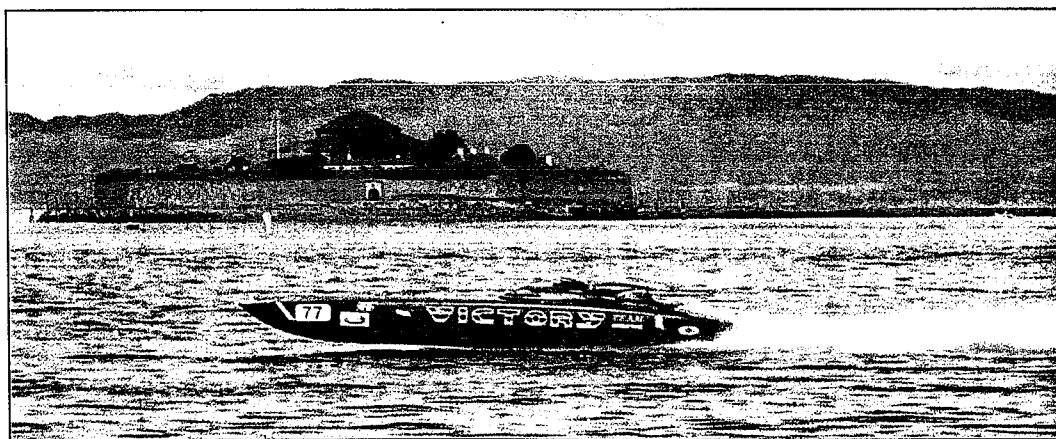


MULTICONSULT

Rapport 411350-1

Offshore VM i Trondheim, 5.-7. og 12.-14. august 2005

Måling av støy fra Class 1 Offshore-båter
ved bolig- og friluftsområder



for

Sons Of Norway

august 2005

Rapport

Oppdragsgiver: **Sons Of Norway**

Oppdrag: **Offshore VM i Trondheim,
5.-7. og 12.-14. august 2005**

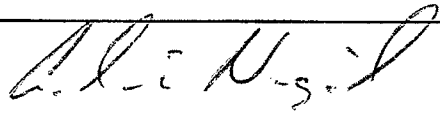
Emne: **Måling av støy fra Class 1 Offshore-båter
ved bolig- og friluftsområder**

Dato: **15. august 2005**

Revidert dato:

Oppdrag- /
Rapportnr. **411350 - 1**

Oppdragsleder: **André Negård**

Sign.: 

Saksbehandler: **André Negård**

Sign.:

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Per Jørgensen**

Sammendrag:

Multiconsult AS har på oppdrag fra Sons Of Norway utført måling av støy fra båter under Offshore VM i Trondheim i august 2005.

Målingene viser at båtene gir høye støynivåer flere steder i Trondheim. Av de områdene som var åpen for alminnelig ferdsel, så ble høyeste maksimale støynivå målt på Munkholmen med $L_{AFmax} = 107$ dBA. Ekvivalent støynivået under løpet søndag 7. august ble målt til $L_{Aeq} = 91$ dBA.

De aller høyeste støynivåene ble målt ved VIP-tribunene på piren med et maksimalt støynivå på $L_{AFmax} = 114$ dBA under trening på lørdag 6. august. Til løpet på søndag og den neste helga ble imidlertid løypetraséen forbi disse tribunene lagt lengre fra land, og under trening søndag 14. august ble det her målt et maksimalt støynivå på $L_{AFmax} = 110$ dBA.

Det er ikke angitt grenseverdier i retningslinjer eller forskrifter for denne type arrangement, og SFT har heller ikke angitt noen grenseverdi i sin tillatelse (dispensasjon) til båtløpet i Trondheim (brev av 11.05.2005). I vår vurdering av de målte støynivåene har vi derfor først og fremst fokusert på at arrangementet ikke skal kunne medføre varige hørselsskader.

I vår vurdering har vi derfor lagt til grunn grenseverdiene som "Forskrift om støy på arbeidsplassen" angir som tillatte daglige støyverdier, samt WHO's retningslinjer for denne typen støy (konserter ol.). De målte støynivåene under Offshore VM i Trondheim er innenfor grenseverdiene som angis her.

Med valgt løypetrasé, samt den relativt begrensede varigheten på støyen, gjør at vi kan konkludere med at støybelastningen fra båtene under arrangementet ikke er så høy at den vil kunne gi varige hørselsskader.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	4
2.	Definisjoner.....	4
3.	Forskrifter.....	4
4.	Målestandarder.....	5
5.	Måleinstrumenter	5
6.	Beskrivelse av situasjon	5
7.	Resultater.....	7
8.	Kommentarer.....	7
9.	Konklusjon	8
Vedlegg A:	Målepunkt med høyeste målte maksimale støynivå (L_{AFmax})	9
Vedlegg B:	Målepunkt med høyeste målte ekvivalente støynivå (L_{Aeq}).....	10

1. Innledning

Multiconsult AS har på oppdrag fra Sons Of Norway ved Per Jørgensen utført måling av støy fra båter under Offshore VM i Trondheim den 5.-7. august og 12.-14. august 2005.

2. Definisjoner

A-veid lydtryknivå (dBA) er lydtryknivået redusert med A-veiekurven spesifisert i IEC publikasjon 651. A-veiefunksjonen simulere responsen til menneskets øre på lyd.

Ekvivalent lydnivå, L_{Aeq} (dBA), er midlere A-veid lydtryknivå over en angitt tidsperiode.

Maksimalt lydnivå, L_{AFmax} (dBA), er maksimalt A-veid lydtryknivå med tidskonstanten "fast" (125 ms) i løpet av en måleperiode.

Frittfeltverdien angir lydnivået uten refleksjon fra nærliggende reflekterende flater. Alle støynivå i denne rapporten er angitt som *frittfeltverdier*.

Lydnivå utenfor fasaden angir frittfeltverdien pluss et refleksjonsbidrag på ca +3 dB.

Støynivå på fasaden angir frittfeltverdien pluss et refleksjonsbidrag på ca +6 dB.

3. Forskrifter

SFT har gitt dispensasjon fra "Forskrift mot bruk av fritidsfartøy uten effektiv lyddemping i eksossystemet" (Brev av 11.05.2005). Det er i dispensasjonen ikke gitt konkrete lydkrav som aktiviteten under Offshore VM i Trondheim skal overholde. Målinger foretatt den første helga skal imidlertid diskuteres mellom løpshelgene, for å se om det er grunn til å gjøre endringer på løpet eller traséen til den andre løpshelga.

I vår vurdering av de målte støynivåene har vi derfor først og fremst fokusert på at arrangementet ikke skal kunne medføre hørselsskader hos folk som ser på løpet, eller som befinner seg i et bolig- eller friluftsområde og som ufrivillig blir utsatt for høye støynivå.

Smerteterskelen til det menneskelige øret angis normalt å ligge i området rundt 130 til 140 dB. Noen vil nok også føle ubehag selv ved lavere støynivåer enn dette. Ved støynivåer over smerteterskelen så vil stapedusmuskelen, som sitter mellom stigbøylen og ambolten i mellomøret, prøve å beskytte øret ved å motvirke lydtrykksvingningene.

Varigheten på støyen har også betydning for om man kan få hørselsskader som følge av høye støynivå. Forskrift om støy på arbeidsplassen (Forskrift av 22.06.1993 nr 787) angir derfor at 85 dB er den høyeste gjennomsnittlige støybelastningen en arbeidstaker kan utsettes for i løpet av en 8 timers arbeidsdag i en normal arbeidssituasjon. Grenseverdien er satt for å sikre at hørselen ikke svekkes på sikt. For hver halvering av tiden man oppholder seg i et støyende miljø, så kan grenseverdien økes med 3 dBA. Dvs at for opphold i støyende miljø i 2 timer så aksepteres et ekvivalent lydnivå på $L_{Aeq,T} = 91$ dBA.

Forskriften setter i tillegg en grense for maksimalt støynivå på $L_{Cpeak} = 130$ dB. Dersom A-veiet lydnivå målt med instrumentinnstilling "fast" er lavere enn 110 dB(A) antas kravet til L_{Cpeak} å være tilfredsstillt.

Verdens helseorganisasjon (WHO) har angitt retningslinjer (WHO Guidelines) med grenseverdier for enkelte støykilder. For konserter ol. som dette arrangementet kanskje kan sammenlignes med, så har WHO satt en grenseverdi for maksimalt støynivå på $L_{Amax} = 110$ dB, og et ekvivalent støynivå på $L_{Aeq} = 100$ dB i maksimalt 4 timer.

4. Målestandarder

Målingene av støy er utført etter hovedtrekkene i TA 590: Veiledning for måling av støy fra industri – immisjonsmålemetode. Statens forurensningstilsyn.

Det er imidlertid målt under de til en hver tid rådende værforhold og det har derfor ikke vært mulig å følge standardens krav om vær, vindretning og vindstyrke.

Målingene ble utført med instrumentinnstilling "fast". Det ble målt med varierende lengde på de ulike målepunktene.

Ved alle målingene ble det benyttet vindhette.

5. Måleinstrumenter

Følgende instrumenter ble benyttet ved måling av lydtryknivå:

- ✓ Lydmålere:
 - Norsonic 121 (Serienr. 31210, sist kalibrert okt. 2004)
 - Norsonic 116 (Serienr. 21592, sist kalibrert mai 2005)
- ✓ Mikrofoner:
 - Norsonic 1221
 - Norsonic 1220
- ✓ Lydtrykk-kalibrator: Norsonic 1251 (Serienr. 21731, sist kalibrert mai 2005)

Kontroll av kalibrering ble utført før og etter målingen. Det ble ikke funnet avvik i kalibreringsnivået.

6. Beskrivelse av situasjon

6.1 Måletidspunkt

Lydmålingene ble utført under trening (kl. 16-18) fredag 5. august, under trening (kl 10-12) og Pole position (kl 14-16) på lørdag 6. august, samt under trening (kl 10-12) og selve løpet (kl 14-15) på søndag 7. august.

Det ble også foretatt måling under trening (kl 10-12) og under løpet (kl 14-15) på søndag 14. august.

6.2 Værforhold

Fredag 5. aug	- Trening:	Sol, vindstille/svak vind fra NV, 15-18°C.
Lørdag 6. aug	- Trening:	Sol, vindstille, 15-18°C.
Lørdag 6. aug	- Pole position:	Sol/delvis skyet, svak vind fra V-NV, 18-20°C.
Søndag 7. aug	- Trening:	Overskyet/sol, vindstille, 14-16°C.
Søndag 8. aug	- Løp:	Lett regn, etter hvert opphold og sol, svak vind fra V, 18°C.
Søndag 14. aug	- Trening:	Delvis overskyet, vindstille, 14-16°C.
Søndag 14. aug	- Løp:	Sol, vindstille, 16-20°C.

Været var altså relativt likt under treninger og løp hele den første helga med delvis overskyet og noe sol, vindstille til svak vind fra N til V (dvs. stort sett mot land) og rundt 15-20°C.

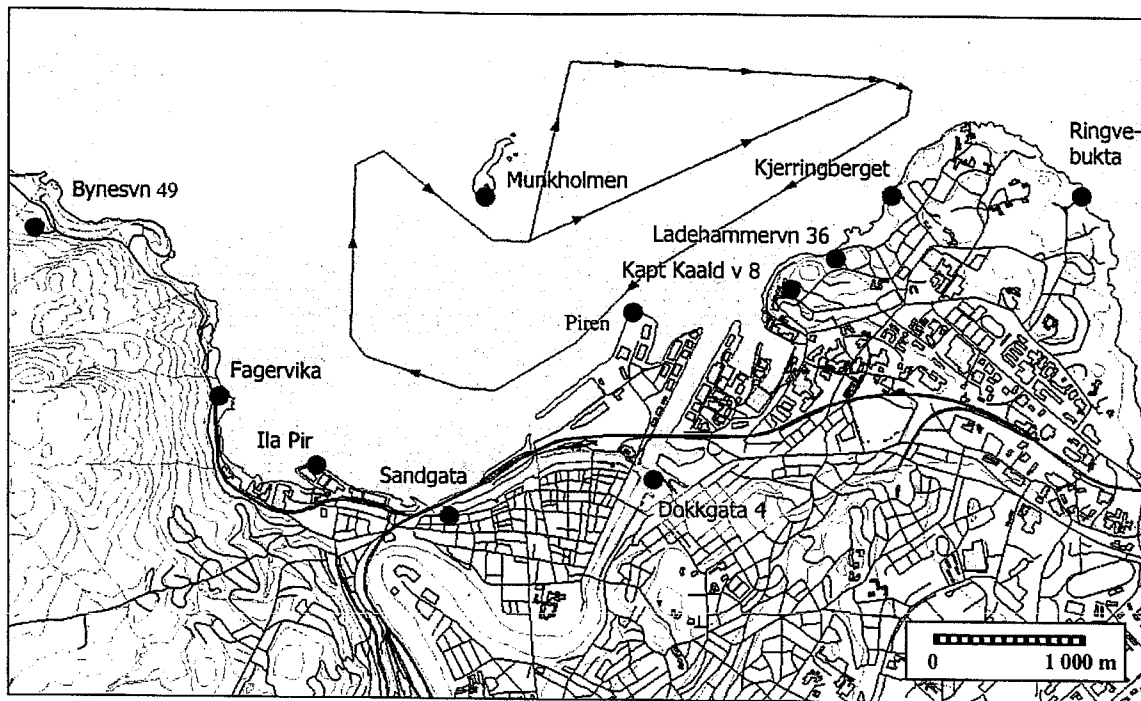
Søndag 14. august ble det bedre vær med tilnærmet klar himmel og sol, vindstille og rundt 20°C.

På korte avstander med fri sikt til båtene (2-300 m) har forskjellen i de rådende værforholdene under løpene mindre betydning. På lange avstander, eller ved skjermede områder, så vil imidlertid forskjeller i været kunne gi større utslag.

6.3 Målepunkter

Det ble foretatt målinger i totalt 11 ulike målepunkt. I tre av disse ble det målt to og tre ganger for å vurdere betydningen av aktivitet og værforhold mellom de ulike måletidspunktene. Målepunktene ble valgt ut fra at de sammen skulle gi et representativt bilde av støynivået under arrangementet, både der hvor folk bor og i friluftsområder ved sjøen i Trondheim.

Valg av målepunkt er vist av figur 1 nedenfor. Med unntak av målepunktet i Dokkgata, så var det fri sikt til båtene fra alle målepunktene (i alle fall til deler av løypa).



Figur 1 Kartet viser målepunktene angitt med røde punkt. Løypetrasé er angitt med blå linje, med piler som viser kjøreretning.

7. Resultater

Tabell 1 Tabellen nedenfor viser målt maksimalt (L_{AFmax}) og ekvivalent (L_{Aeq}) støy nivå over måleperioden i de ulike målepunktene. Alle støyverdiene er gitt i dBA og er frittfeltverdier. Avstand til båtene i de ulike målepunktene er anslått omtrentlig ut fra løypetraséen på kart. Målepunktene er rangert fra vest mot øst.

Målepunkt	Type område	Avstand til båter	Dag	Aktivitet	Måletid	L_{AFmax}	L_{Aeq}
Bynesveien 49	Bolig	2100 m	Lør 6. aug	Trening	0:03:26	81 dB	70 dB
Fagervika	Bolig	950 m	Lør 6. aug	Trening	0:28:30	88 dB	73 dB
Ila Pir	Friluft	800 m	Søn 7. aug	Løp m/start	0:04:07	92 dB	81 dB
Sandgata (Trh Hospital)	Bolig	850 m	Søn 7. aug	Trening	0:46:10	88 dB	73 dB
Munkholmen	Friluft	200 m	Lør 6. aug	Pole position	1:06:15	107 dB	84 dB
Munkholmen	Friluft	200 m	Søn 7. aug	Løp	0:35:47	107 dB	91 dB
Piren (VIP-tribunen)	Publikum	50 m	Lør 6. aug	Trening	0:54:55	114 dB	94 dB
Piren (VIP-tribunen)	Publikum	100 m	Søn 14. aug	Trening	0:20:34	110 dB	91 dB
Dokkgata 4	Bolig	1000 m	Søn 7. aug	Løp	0:12:50	84 dB	73 dB
Kapt Kaalds v 8	Bolig	600 m	Søn 7. aug	Løp m/start	0:23:20	96 dB	81 dB
Ladehammervn 36	Bolig	550 m	Lør 6. aug	Pole position	0:41:10	93 dB	74 dB
Kjerringberget (Korsvika)	Friluft	400 m	Fre 5. aug	Trening	0:41:30	101 dB	85 dB
Kjerringberget (Korsvika)	Friluft	400 m	Lør 6. aug	Pole position	0:11:30	99 dB	82 dB
Kjerringberget (Korsvika)	Friluft	400 m	Søn 14. aug	Løp	0:58:51	99 dB	88 dB
Ringvebukta	Friluft	1200 m	Søn 7. aug	Løp	0:07:00	73 dB	61 dB

Måleresultatene vises på kart i vedlegg A og B.

8. Kommentarer

Maksimalt støy nivå er i hovedsak bestemt av en enkelt båts passering. Dersom to eller flere båter kommer veldig tett så kan imidlertid støyen fra flere båter bidra til et høyere maksimalt støy nivå. Målingene viser imidlertid at de aller høyeste støytoppene fra båtene har kort varighet (innenfor 125 ms). For at målt maksimalt støy nivå skal øke vesentlig som følge av flere båter, så må derfor støytoppen fra en båt sammenfalle med toppen fra en annen båt (innenfor 125 ms). Målt maksimalt støy nivå vil derfor være (tilnærmet) lik under trening og Pole position som under selve løpene, noe som også bekreftes av målingene på Munkholmen under Pole position på lørdag og selve løpet på søndag. Unntaket kan selvfølgelig være under starten av løpet.

Det ekvivalente (gjennomsnittlige) støy nivået vil derimot øke med aktiviteten, dvs. både antall båter som kjører og antall runder som hver båt kjører. Ved hver fordobling av aktiviteten så vil ekvivalent støy nivå kunne øke med inntil +3 dB (Dvs. en endring fra to til fire båter vil gi et ekvivalent støy nivå som er 3 dB høyere, og en økning fra 4 til 8 båter vil gi en økning på ytterligere +3 dBA, forutsatt samme antall runder pr. båt og samme måletidsrom). Ekvivalent støy nivå vil derfor være betydelig høyere under løpene, enn under trening og Pole position.

Målingene viser at av de områdene som var åpen for alminnelig ferdsel, så ble høyeste maksimale støy nivå målt på Munkholmen med $L_{AFmax} = 107$ dBA. Maksimalt støy nivå var her det samme både på lørdag 5. og søndag 6. august. Det ekvivalente støy nivået var naturligvis høyest på søndag under løpet med 91 dBA over den timen som løpet pågikk.

Resultatene viser forøvrig at det jevnt over var høyere støy nivå i målepunktene på Ladehalvøya enn i målepunktene rundt Ila. Dette skyldes trolig både at båtene kjørte nærmere land langs Lade enn ved Ila, samt at båtene hadde større fart på rettstrekningen langs Lade enn i området ved Ila hvor traséen svingte flere ganger, og hvor både farten og turtall på motorene derfor var lavere.

Nest høyeste støynivå på områder med fri ferdsel ble målt i Kjerringberget med et maksimalt støynivå på $L_{AFmax} = 101$ dBA på fredag 5. aug. På lørdag 6. august og søndag 14. august ble maksimalt støynivå her målt til $L_{AFmax} = 99$ dBA. Under løpet på søndag 14. aug. ble ekvivalent støynivå her målt til $L_{Aeq} = 88$ dBA.

De aller høyeste støynivåene ble målt ved VIP-tribunene på piren med et maksimalt støynivå på $L_{AFmax} = 114$ dBA under trening på lørdag 6. august. Båtene passerte her med toppfart (ca 250 km/t), ca 50 m fra land. Til løpet på søndag og den neste helga ble imidlertid løypetraséen forbi disse tribunene lagt lengre fra land, og en kunne derfor forvente et litt lavere maksimalt støynivå her etter dette. Under trening søndag 14. august ble det da også målt et maksimalt støynivå her på $L_{AFmax} = 110$ dBA.

Støy fra helikopter (uten båter) som fulgte løypa ble målt i Ladehammerveien 36 med et maksimalt støynivå på $L_{AFmax} = 79$ dBA. Tilsvarende maksimalt støynivå her fra båtene ble målt til $L_{AFmax} = 93$ dBA. Dette betyr at støy fra helikoptrene ligger godt under støyen fra båtene og dermed ikke bidrar til det maksimale støynivået som måles når en båt og helikopter passerer.

Maksimalt støynivå angitt som L_{AFmax} angir det (ene) høyeste støynivået innenfor en måleperiode. Siden vi ved disse målingene er mest interessert i om støyen fra båtene kan forårsake hørselsskade anser vi det som riktig å angi måleresultatene som L_{AFmax} .

I nye retningslinjer blir grenseverdier for maksimalt støynivå for motorsport (og andre støykilder) nå angitt som det A-veide maksimale støynivået som overskrides av 5% av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode (forkortet L_{5AF}). L_{5AF} vil derfor vanligvis ligge noe lavere enn L_{AFmax} . L_{5AF} er dermed mer et mål på de vanligste støytoppene og ikke det aller høyeste målte støynivået.

Resultatet av L_{5AF} kommer ikke direkte frem av måleresultatene da dette må vurderes opp i mot hva som er en enkelt hendelse. Vi har ikke foretatt en full beregning av L_{5AF} for hver måleserie, men støytoppene fra de ulike båtene er imidlertid rimelig lik, og hvis vi forutsetter at en båtpassering er en *hendelse* så vil, L_{5AF} ligge anslagsvis ca. 0-3 dB under L_{AFmax} .

9. Konklusjon

Målingene viser at båtene gir høye støynivåer flere steder i Trondheim.

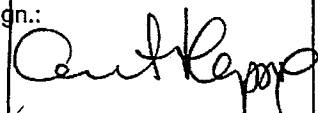
Det er ikke angitt grenseverdier i retningslinjer eller forskrifter for denne type arrangement, og SFT har heller ikke angitt noen grenseverdi i sin tillatelse (dispensasjon) til båtløpet i Trondheim (brev av 11.05.2005). I vår vurdering av de målte støynivåene har vi derfor først og fremst fokusert på at arrangementet ikke skal kunne medføre varige hørselsskader.

Etter justering av løypetraséen forbi VIP-tribunen lørdag 6. august er det ingen av målepunktene som har et maksimalt støynivå over $L_{AFmax} = 110$ dBA.

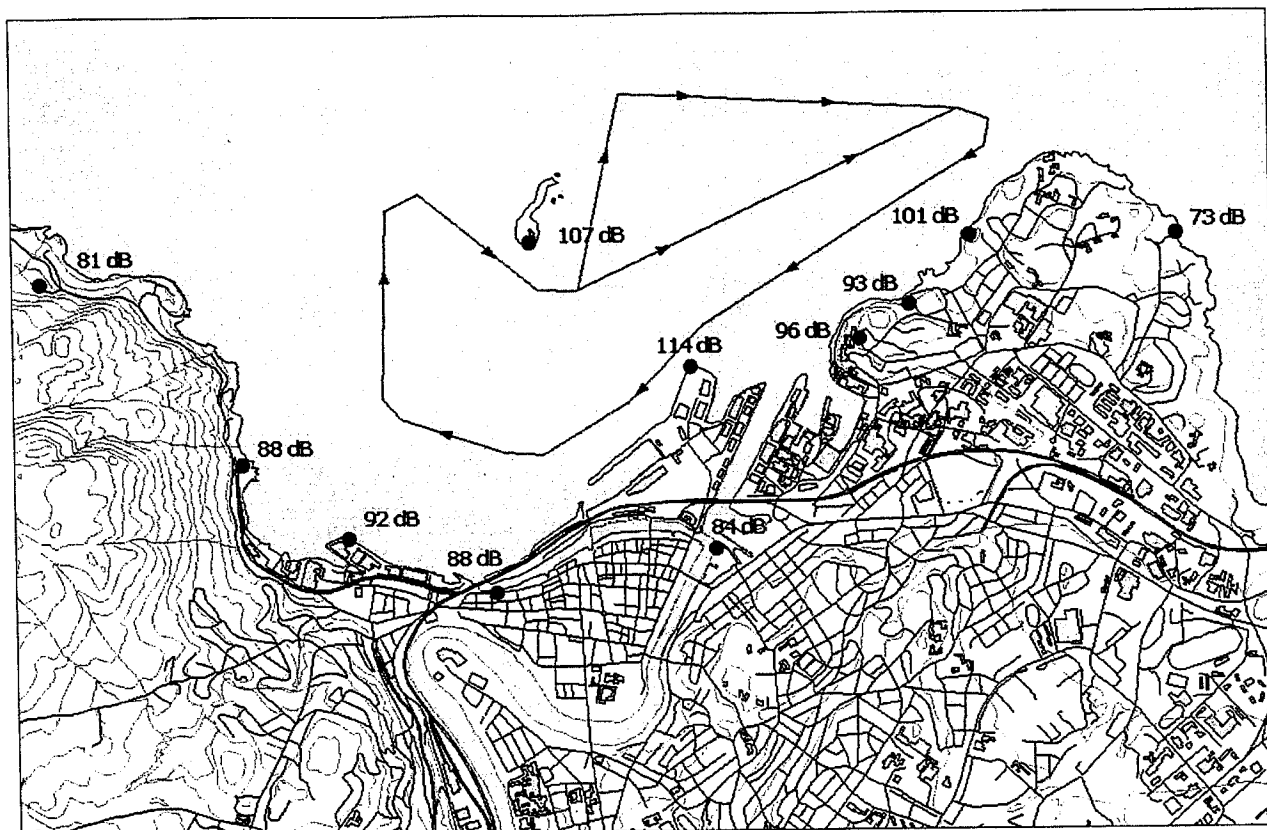
Munkholmen har det høyeste målte ekvivalente støynivået under løpet av områdene med fri ferdsel med $L_{Aeq} = 91$ dBA. Når løpet varer en time, så ville arbeidsmiljøforskriften tillate $L_{Aeq} = 94$ dBA. Dvs. det støynivået som tillates i 1 time hver arbeidsdag året igjennom.

De målte støynivåene under Offshore VM i Trondheim er derfor innenfor de grenseverdiene som "Forskrift om støy på arbeidsplassen" angir som tillatte *daglige* støyverdier, samt innenfor WHO's retningslinjer for denne typen støy (konserter ol.).

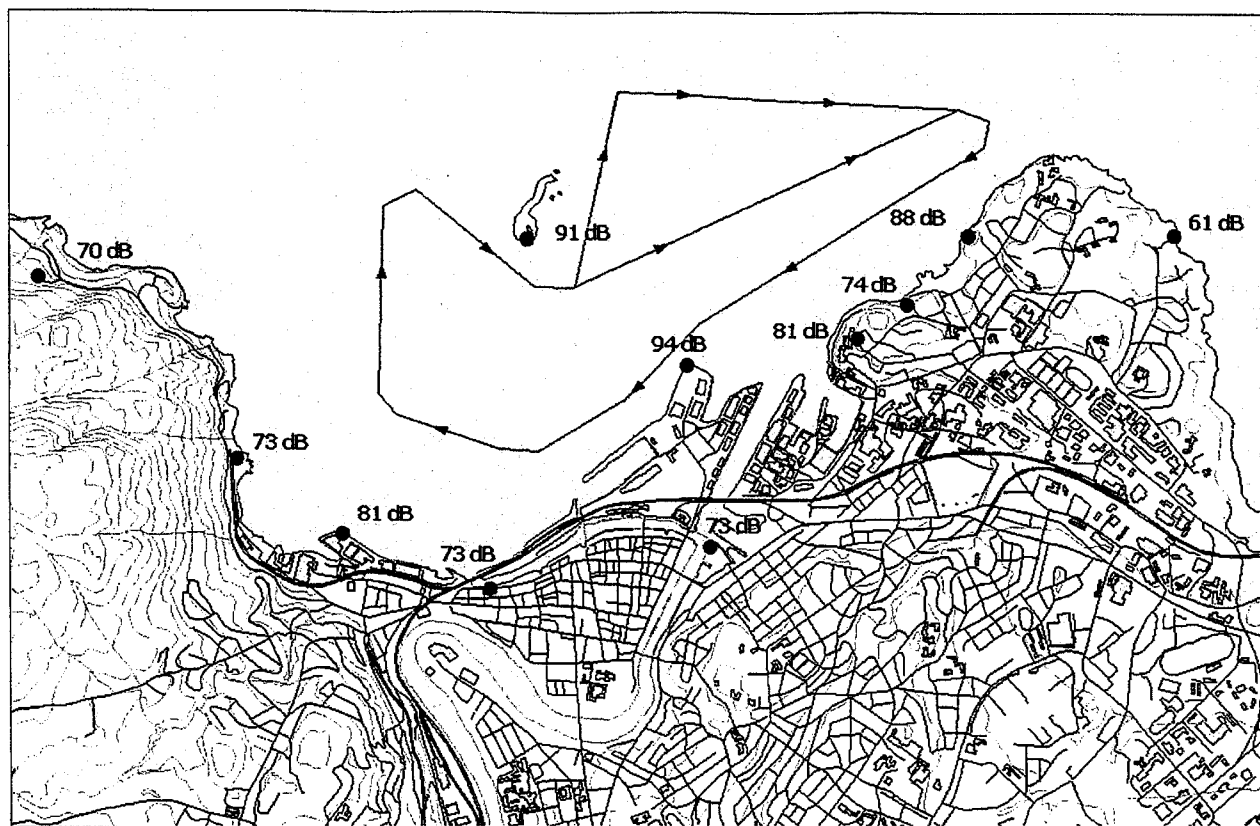
Med valgt løypetrasé, samt den relativt begrensede varigheten på støyen, gjør at vi kan konkludere med at støybelastningen fra båtene ikke er så høy at den vil kunne gi varige hørselsskader.

Godkjent for utsendelse:	Dato:	Sign.:
Seksjonsleder : Knut Hepsøe	19/8-2005	

Vedlegg A: Målepunkt med høyeste målte maksimale støynivå (L_{AFmax})



Vedlegg B: Målepunkt med høyeste målte ekvivalente støynivå (L_{Aeq})





Hovedkontor

Hoffsveien 1
Pb 265 Skøyen
0213 Oslo
Tlf 22 51 50 00
Fax 22 51 50 01

Kontorer

- Bergen
- Drammen
- Egersund
- Fredrikstad
- Halden
- Kristiansand
- Moss
- Narvik
- Sandnes
- Ski
- Skien
- Stavanger
- Steinkjer
- Strømstad
- Tromsø
- Trondheim
- Tønsberg
- Ålesund

www.multiconsult.no