

NOTAT

Til: Grenland Havn v/ Sten Ulrik Heines

Fra: Brekke & Strand akustikk as v/ Bo Engdahl

Dato: 12. november 2007

Oppdragsnr. 15067-11

Brevik havneterminal

Støymålinger 2. november 2007

Sammendrag

Det er utført støymålinger fra båt i Eidangerfjorden natt til fredag 2.11.2007 i henhold til måleprogram for Brevik havneterminal. Hovedaktiviteten i måleperioden var lasting/lossing av Ro-Ro-båten Tor Bellona som ankom terminalen ca. kl. 20:00 med avgang 02:30.

Støynivået i referansepunktene er på grunnlag av målingene beregnet til:
 $L_{Aeq,natt} = 34-38 \text{ dB}$ og $L_{Amax} = 45-50 \text{ dB}$.

1 Bakgrunn

Brekke & Strand akustikk har på oppdrag fra Grenland Havn IKS foretatt støymålinger i henhold til revidert måleprogram datert 11.6.2007 og godkjent av Porsgrunn Kommune i brev av 27.6.2007. Hensikten med målingene er å vurdere om det er overskridelser av vedtatte støygrenser gitt av Fylkesmannen i Telemark datert 5.10.2004.

Målingene utføres fra båt i Eidangerfjorden og det er deretter beregnet støynivå i aktuelle referansepunkter i henhold til Nordisk beregningsmetode for industristøy.

2 Resultater måling fra båt

2.1 Målebeskrivelse

Målingene ble foretatt natt til fredag 2.11.2007 mellom kl. 00:04 og 03:04 fra båt tilhørende Grenland havn målt av Knut Haugen. Til stede under målingene var også Båtfører Gunnar Egeland fra Grenland Havn.

Følgende båter var aktive i terminalen i løpet av målingene:

- Ro-Ro-båt: Tor Bellona: Anløp: 20:00, Avgang: 02:30.

Opplysninger om anløps- og avgangstider og losset/lastet materiell er innhentet fra North Sea Terminal.

Følgende materiell ble losset og lastet:

- Losset: 11 tomme containere, 3 fulle containere, 22 trailere
- Lastet: 39 fulle containere, 45 fulle trailere

Tidene for anløp er oppgitt ca. fra når båten er fortoyed og hovedmotorene er slått av. Båten brukte ca. 10 minutter på manøvreringen i forbindelse med avgang.

Driftsperioder natt:

- Lossing/lasting: Perioden fra 22:00-01:50
- Avgang: 02:30-02:40 – i forbindelse med avgang
- Periode 02:40-06:00 – ingen aktivitet ved terminalen

2.2 Måleperioder

Bakgrunnsstøy: Måling av bakgrunnsstøy ble foretatt i en periode (02:54-03:00) uten aktivitet ved terminalen i tidsrommet etter båtens avgang.

Støy fra Ro-Ro-båt: Det ble foretatt målinger av støy fra Ro-Ro-båten Tor Bellona 3x10 minutter i forbindelse med lastning i tidsrommet 00:04-00:44 og 1x10 minutter i forbindelse med avgang i tidsrommet 02:28-02:38. Tor Bellona lå på nordsiden av rampe med akteråpning mot sør.

Lokale forstyrrelser som måkeskrik, lokal båttrafikk etc. ble luket ut både ved måling av lydnivå fra havnen og ved måling av bakgrunnsstøy. Målingene ble lite påvirket av bakgrunnsstøy.

2.3 Utstyr

Følgende måleutstyr ble benyttet:

- Støymåler Norsonic type 140
- Brüel & Kjær kalibrator

Alt måleutstyr oppfyller krav IEC651 klasse 1.

2.4 Målepunkt

Fra båt i Eidangerfjorden (se vedlegg 1).

Brevik havneterminal

Støymålinger 2. november 2007

Måling av Ro-Ro-båt ble foretatt i et område i retning sørøst fra Ro-Ro-båten, med gjennomsnittlig avstand fra båten på ca. 530 meter og 550 meter fra mitt på terminalområdet. Det var fritt innsyn inn i lasterommet på Ro-Ro-båten.

Måling av bakgrunnsstøy ble foretatt i tilsvarende område før Ro-Ro-båtens ankomst.

2.5 Mikrofonplassering

Mikrofonen plasseres i ca. 1,5 meters høyde over reling på båt eller ca. 2,5 meter over vannflaten.

2.6 Målebetingelser

Målingene tilfredsstilte kravene til målebetingelser som angitt i måleprogrammet:

- Bakgrunnsstøy: Bakgrunnsstøy ble målt til 45 dBA. Bakgrunnsstøyen skyldes i hovedsak Norcem. Bakgrunnsstøyen var mellom 4-5 dB lavere enn totalt lydnivå ved måling av støy fra Ro-Ro-båten og terminalaktiviteten. Lokale forstyrrelser som måkeskrik, lokal båttrafikk etc. ble luket ut både ved måling av lydnivå fra havnen og ved måling av bakgrunnsstøy.
- Vindhastighet: 2-4 m/s
- Vindgradient: Mellom vest og nordvest
- Temperaturgradient: Klart vær. Temperatur: 0-2 °C. Gradienten er vurdert som innenfor kravene, det vil si svak gradient, -0,05 - +0,05 °C/m.
- Avdrift: Båtens posisjon ble bestemt med GPS før og etter hver måleperiode. Avdriften i forhold til terminalen varierte mellom 50-100 meter. Dette ble ansett som innenfor det aksepterte.

2.7 Målestørrelser

L_{Aeq} – Målt ekvivalent lydnivå i målepunktene for hver måleperiode. Representerer totalt støynivå fra båt og terminalaktivitet. Støynivået ble korrigert for bakgrunnsnivået i henhold til måleprogrammet. "Hvis bakgrunnsnivået er fra 3 til 10 dB lavere enn lydnivået totalt, skal man for å bestemme ekvivalentnivået fra havnen, trekke fra bakgrunnsstøyen".

L_{90} – Statistisk lydnivå som tilsvarer støynivå som overskrides 90% av måletiden for hver måleperiode. Representerer kontinuerlig støy fra båt.

L_{Aeq-90} – Målt ekvivalent lydnivå i målepunktene minus L_{90} for hver måleperiode. Representerer støynivå fra terminalaktivitet.

L_{Amaks} – Maksimalt støynivå med instrumentdempning "FAST". Maksimalnivå presenteres som et aritmetisk gjennomsnitt av høyeste verdi som er registrert i hver av de fem måleperiodene.

2.8 Beregningsforutsetninger og beregnede størrelser

Støy fra havneterminalen til referansepunkter ble beregnet ved hjelp av Nordisk beregningsmetode for industristøy. Kontinuerlig støy fra båten ble representert ved en punktkilde med lydeffektnivåer beregnet fra L_{90} , målt i oktavbånd. Havneterminalen ble representert ved en arealkilde med lydeffektnivåer beregnet fra L_{Aeq-90} og maksimalnivå målt i oktavbånd.

$L_{Aeq,natt}$ – Ekvivalent støynivå er bestemt over aktuell nattperiode 22:00-06:00. Verdien er beregnet ut fra driftstid og ekvivalent støynivå for hver driftstilstand:

- Lossing/lasting: Perioden fra 22:00-01:50 (ekvivalentnivå fra 3*10 minutters målinger)
- Avgang: 02:30-02:40 – i forbindelse med avgang (ekvivalentnivå fra 1*10 minutters målinger)

Brevik havneterminal

Støymålinger 2. november 2007

- Periode 02:40-06:00 – ingen aktivitet ved terminalen

2.9 Resultater

Tabell 1 viser støynivå i referansepunktene beregnet ut fra målinger foretatt 2.11.2007 for $L_{Aeq,natt}$ og L_{Amaks} .

Tabell 1. Beregningsresultater i referansepunkter basert på målinger fra båt 2.11.2007. Ro-Ro-båt Tor Bellona lå inne i perioden 20:00-02:30.

Referansepunkt	Sted	$L_{Aeq, natt}$ ¹ (dB)	L_{Amaks} ² (dB)
1	Zoarbakken 8, Sætre	36	45
2	Kastanjev. 3, Sætre	35	46
3	Brentåsveien 20	38	50
4	Kikutveien 7, Heistad	34	45
5	Seivall (Brevik seilsenter)	37	48
6	Seivall (rød hytte)	38	49
7	Oksøyodden	37	48
8	Oksøya	37	48
9	Sandøya	34	45
10	Sandøya	34	45
11	Sentral målestasjon	56	65

¹Lavfrekvent dur fra båt er vesentlig redusert siden forrige måling.

²Maksimalhendelser fra rampepasseringer og containerhåndtering på kai.

3 Resultater måling fra referansepunkter

Samtidig med målingene fra båt ble det foretatt ubemannede målinger ved den sentrale målestasjonen (ref. pkt 11). OBS! Den sentrale målestasjonen er i svak motvind i forhold til havneterminalen.

Resultat fra målingene er vist i tabell 2 og 3. Det er brukbart samsvar mellom målte og beregnede ekvivalentnivåer. De målte nivåene i referansepunktet er gjennomgående noe lavere enn det som er beregnet ut fra båtmålingene. Dette skyldes sannsynligvis at de to målingene er i motsatt vindretningen.

Tabell 2. Måleresultat fra referansepunkt 2.11.2007 i forbindelse med anløp av Ro-Ro-båt Tor Bellona. Verdier er sammenlignet med beregnede verdier basert på måling fra båt. Ekvivalentnivåer.

Ref.punkt	Sted		L _{Aeq, lasting} (dB)	L _{Aeq, avgang} (dB)	L _{Aeq, natt} (dB)	L _{Ceq, lasting} (dB)	L _{Ceq, avgang} (dB)
11	Sentral målestasjon	Målt ¹	56	55	54	67	75
		Beregnet	59	62	56	70	84

¹Ubemannet måling i motvind inkludert bakgrunnsstøy.

De målte maximalnivåene er gjennomgående høyere enn det som er beregnet ut fra båtmålingene.

Tabell 3. Måleresultat fra referansepunkt 2.11.2007 i forbindelse med anløp av Ro-Ro-båt Tor Bellona. Verdier er sammenlignet med beregnede verdier. Maximalnivåer.

Ref.punkt	Sted		L _{AFmax,} lasting (dB)	L _{AfMAX} avgang (dB)	L _{AfMAX} natt (dB)
11	Sentral målestasjon	Målt ¹	75	69	78
		Beregnet	66	65	65

¹Ubemannet måling i motvind inkludert bakgrunnsstøy.

Sammenligning med tidligere målinger

Tabell 4-6 viser støynivå i referansepunktene beregnet ut fra målinger foretatt fra desember 2005 til november 2007.

Tabell 4. Beregningsresultater i referansepunkter basert på målinger fra båt $L_{Aeq,natt}$. Ved samtlige målinger var det aktivitet fra Ro-Ro-båt unntatt 7.04.2006 hvor det var aktivitet fra Lo-Lo-båt.

Ref.pkt	Sted	$L_{Aeq,natt}$ (dB)								Gj.snitt*	δ
		02.12.2005	07.04.2006	13.10.2006	18.02.2007	04.05.2007	07.09.2007	02.11.2007			
		Tor Maxima	JRS Capella	Tor Neringa	Tor Magnolia	Tor Bellona	Tor Bellona	Tor Bellona (etter tiltak)			
		3 timer	3 timer	5 timer	5 timer	2 timer	5 timer	4 timer			
1	Zoarbakken 8, Sætre	40	37	35	38	39	41	36	39	3	
2	Kastanjev. 3, Sætre	39	35	36	37	38	41	35	38	3	
3	Brentåsveien 20	39	35	39	38	42	45	38	41	3	
4	Kikutveien 7, Heistad	35	29	37	35	38	41	34	37	3	
5	Seivall (Brevik seilsenter)	40	31	39	38	41	43	37	40	3	
6	Seivall (rød hytte)	41	33	40	39	42	44	38	41	3	
7	Oksøyodden	40	34	40	38	41	43	37	40	3	
8	Oksøya	40	34	40	38	41	43	37	40	3	
9	Sandøya	38	32	37	35	38	41	34	38	3	
10	Sandøya	38	33	38	36	38	41	34	38	3	
11	Sentral målestasjon		47	58	57	59	60	56	57	2	

* - Energigjennomsnitt Ro-Ro-båt (måling 7.4.2006 er ekskludert)

Tabell 5. Beregningsresultater i referansepunkter basert på målinger fra båt $L_{Amaks,natt}$. Ved samtlige målinger var det aktivitet fra Ro-Ro-båt unntatt 7.04.2006 hvor det var aktivitet fra Lo-Lo-båt.

Ref.pkt	Sted	$L_{Amaks,natt}$ (dB)								Gj.snitt*	δ
		02.12.2005	07.04.2006	13.10.2006	18.02.2007	04.05.2007	07.09.2007	02.11.2007			
		Tor Maxima	JRS Capella	Tor Neringa	Tor Magnolia	Tor Bellona	Tor Bellona	Tor Bellona			
1	Zoarbakken 8, Sætre	53	51	49	49	51	51	45	50	3	
2	Kastanjev. 3, Sætre	52	49	49	50	53	51	46	50	3	
3	Brentåsveien 20	56	52	52	54	57	52	50	53	3	
4	Kikutveien 7, Heistad	50	47	49	48	52	49	45	49	3	
5	Seivall (Brevik seilsenter)	54	49	51	51	55	52	48	52	3	
6	Seivall (rød hytte)	55	50	52	52	56	53	49	53	3	
7	Oksøyodden	54	50	52	51	55	52	48	52	3	
8	Oksøya	52	50	52	51	55	52	48	51	3	
9	Sandøya	49	46	49	48	52	50	45	49	3	
10	Sandøya	49	47	50	49	52	50	45	49	3	
11	Sentral målestasjon		68	67	68	71	72	65	69	3	

* - Aritmetisk middelvei Ro-Ro-båt (måling 7.4.2006 er ekskludert)

Brevik havneterminal

Støymålinger 2. november 2007

Tabell 6. Beregningsresultater i referansepunkter basert på målinger fra båt $L_{Aeq, dag}$.

Ref.pkt	Sted	$L_{Aeq, dag}$ (dB)				
		07.04.2006	02.06.2006	08.08.2007*	Gj.snitt	$\bar{\delta}$
		Tor Neringa	Tor Neringa	JRS Capella		
		6 timer	8 timer	11 timer		
1	Zoarbakken 8, Sætre	43	43	44	44	1
2	Kastanjev. 3, Sætre	42	41	41	41	0
3	Brentåsveien 20	44	43	43	43	1
4	Kikutveien 7, Heistad	41	40	37	40	3
5	Seivall (Brevik seilsenter)	44	43	39	42	3
6	Seivall (rød hytte)	45	44	41	43	2
7	Oksøyodden	44	43	40	43	3
8	Oksøya	44	43	40	43	3
9	Sandøya	42	41	38	40	2
10	Sandøya	42	41	39	41	2
11	Sentral målestasjon	63	63	57	61	4

* - Støynivået til viss grad påvirket av bakgrunnsstøy fra båt ved Norcem.

Med vennlig hilsen for
Brekke & Strand akustikk as

Kontrollert av

Bo Engdahl

Elin Walstad

Vedlegg 1

