

# NOTAT

Til: Grenland Havn v/ Sten Ulrik Heines

Fra: Brekke & Strand akustikk as v/ Bo Engdahl

Dato: 14. september 2007

Oppdragsnr. 15067-11

---

## Brevik havneterminal

Støymålinger 7. september 2007

### Sammendrag

Det er utført støymålinger fra båt i Eidangerfjorden natt til fredag 7.9.2007 i henhold til måleprogram for Brevik havneterminal. Hovedaktiviteten i måleperioden var lasting/lossing av Ro-Ro-båten Tor Bellona som ankom terminalen ca. kl. 00:05 med avgang 05:00.

Støynivået i referansepunktene er på grunnlag av målingene beregnet til:  
 $L_{Aeq,natt} = 41-45$  dB og  $L_{Amax} = 49-53$  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.

Denne måling av første anløp til Breviksterminalen av Ro-Ro-skipet Tor Bellona er pålagt etter varsel fra Porsgrunn Kommune i brev datert 2.7.2007.

## 2 Resultater måling fra båt

### 2.1 Målebeskrivelse

Målingene ble foretatt natt til fredag 7.9.2007 mellom kl. 23:37 og 01:01 fra båt tilhørende Grenland havn målt av Knut Haugen. Til stede under målingene var også Båtfører fra Grenland Havn.

Følgende båter var aktive i terminalen i løpet av målingene:

- Ro-Ro-båt: Tor Bellona: Anløp: 00:05, Avgang: 05:00.

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

Følgende materiell ble losset og lastet:

- Losset: 28 tomme containere, 5 fulle containere, 31 trailere
- Lastet: 10 containere, 54 trailere

Tidene for anløp er oppgitt ca. fra når båten er fortøyd og hovedmotorene er slått av. Båten begynte å legge til ca. kl. 23:55 og brukte ca. 10 minutter på manøvreringen i forbindelse med anløp.

Driftsperioder natt:

- Periode 22:00-23:55 – ingen aktivitet ved terminalen
- Anløp: 23:55-00:05 – i forbindelse med anløp
- Lossing/lasting: Perioden fra 00:05-04:50
- Avgang: 04:50-05:00 – i forbindelse med avgang
- Periode 05:00-06:00 – ingen aktivitet ved terminalen

### 2.2 Måleperioder

*Bakgrunnsstøy:* Måling av bakgrunnsstøy ble foretatt i en periode (23:37-23:40) uten aktivitet ved terminalen i tidsrommet før ankomst av båten.

*Støy fra Ro-Ro-båt:* Det ble foretatt målinger av støy fra Ro-Ro-båten Tor Bellona i 1x10 minutter i forbindelse med anløp i tidsrommet 00:03-00:13 og 3x10 minutter i forbindelse med lossing i tidsrommet 00:23-01:01. 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 121
- Brüel & Kjær kalibrator

Alt måleutstyr oppfyller krav IEC651 klasse 1.

## Brevik havneterminal

Støymålinger 7. september 2007

---

### 2.4 Målepunkt

Fra båt i Eidangerfjorden (se vedlegg 1).

Måling av Ro-Ro-båt ble foretatt i et område i retning sørøst fra Ro-Ro-båten, med gjennomsnittlig avstand fra båten på ca. 470 meter og 560 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 7-9 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: 0-2 m/s
- Vindgradient: Mellom vest og nord
- Temperaturgradient: Klart vær. Temperatur: 14 °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 20-100 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:

**Brevik havneterminal**

Støymålinger 7. september 2007

- Anløp: 23:55-00:05 – i forbindelse med anløp (ekvivalentnivå fra 1\*10 minutters målinger)
- Lossing/lasting: Perioden fra 00:05-04:50 (ekvivalentnivå fra 3\*10 minutters målinger)
- Avgang: 04:50-05:00 – i forbindelse med avgang
- Periode 05:00-06:00 – ingen aktivitet ved terminalen

**2.9 Resultater**

Tabell 1 viser støynivå i referansepunktene beregnet ut fra målinger foretatt 7.9.2007 for  $L_{Aeq,natt}$  og  $L_{Amaks}$ .

**Tabell 1.** Beregningsresultater i referansepunkter basert på målinger fra båt 7.9.2007. Ro-Ro-båt Tor Bellona lå inne i perioden 00:05-05:00.

| Referansepunkt | Sted                        | $L_{Aeq, natt}$<br>(dB) | $L_{Amaks}$ <sup>1</sup><br>(dB) |
|----------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1              | Zoarbakken 8, Sætre         | 41                      | 51                               |
| 2              | Kastanjev. 3, Sætre         | 41                      | 51                               |
| 3              | Brentåsveien 20             | 45                      | 52                               |
| 4              | Kikutveien 7, Heistad       | 41                      | 49                               |
| 5              | Seivall (Brevik seilsenter) | 43                      | 52                               |
| 6              | Seivall (rød hytte)         | 44                      | 53                               |
| 7              | Oksøyodden                  | 43                      | 52                               |
| 8              | Oksøya                      | 43                      | 52                               |
| 9              | Sandøya                     | 41                      | 50                               |
| 10             | Sandøya                     | 41                      | 50                               |
| 11             | Sentral målestasjon         | 60                      | 72                               |

<sup>1</sup>Maksimalhendelser fra rampepasseringer og containerhåndtering på kai. Opplever maksimalhendelsene som mindre dominerende enn tidligere måling av Tor Bellona.

### 3 Resultater måling fra referansepunkter

Samtidig med målingene fra båt ble det foretatt bemannede målinger i referansepunkt 1, Zoarbakken 8 på Sætre, og ubemannede målinger ved den sentrale målestasjonen. OBS! Den sentrale målestasjonen er i svak motvind i forhold til havneterminalen.

Måling av bakgrunnsstøy ble foretatt i Zoarbakken i en periode (23:37-23:40) uten aktivitet ved terminalen i tidsrommet før ankomst av båten. Bakgrunnsstøyen ble målt til 47 dBA og 63 dBC. Bakgrunnsstøyen skyldes Norcem og en lokal ventilasjonsvifte. Det høye bakgrunnsstøynivået gjør at det ikke var mulig å bestemme A-veid støynivå i målepunktet. Lavfrekvent støynivå var imidlertid godt over bakgrunnsstøyen. Det er derfor mulig å bestemme C-veid støynivå.

Resultat fra målingene er vist i tabell 2. Det er stort samsvar mellom målte og beregnede verdier i punktet på Sætre (ref. pkt 1), men det er generelt målt noe lavere nivåer enn det som er beregnet ut fra båtmålingene. Måleresultatene fra den sentrale stasjonen (ref. pkt 11) er betydelig lavere enn det som er beregnet ut fra båtmålingene.

**Tabell 2.** Måleresultat fra referansepunkt 7.9.2007 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 <sub>Aeq, anløp</sub><br>(dB) | L <sub>Aeq, lossing</sub><br>(dB) | L <sub>Aeq, natt</sub><br>(dB) | L <sub>Ceq, anløp</sub><br>(dB) | L <sub>Ceq, lossing</sub><br>(dB) | L <sub>Ceq, natt</sub><br>(dB) |
|-----------|---------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1         | Zoarbakken 8, Sætre | Målt              | Ikke godkjent <sup>1</sup>      | Ikke godkjent <sup>1</sup>        | Ikke godkjent <sup>1</sup>     | 72                              | 65                                | 64                             |
|           |                     | Beregnet          | 46                              | 42                                | 41                             | 75                              | 65                                | 65                             |
| 11        | Sentral målestasjon | Målt <sup>2</sup> | 56                              | 58                                | 47                             | 77                              | 76                                | -                              |
|           |                     | Beregnet          | 65                              | 62                                | 60                             | 91                              | 83                                | 83                             |

<sup>1</sup>Målersultat < 3 dB over bakgrunnsstøyen

<sup>2</sup>Ubemannet måling i motvind inkludert bakgrunnsstøy.

**Tabell 3.** Måleresultat fra referansepunkt 7.9.2007 i forbindelse med anløp av Ro-Ro-båt Tor Bellona. Verdier er sammenlignet med beregnede verdier. Maksimalnivåer.

| Ref.punkt | Sted                |                   | L <sub>Afmax, anløp</sub><br>(dB) | L <sub>AfMAX lossing</sub><br>(dB) | L <sub>AfMAX natt</sub><br>(dB) |
|-----------|---------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1         | Zoarbakken 8, Sætre | Målt              | 52                                | <50 <sup>1</sup>                   | <50 <sup>1</sup>                |
|           |                     | Beregnet          | 52                                | 51                                 | 51                              |
| 11        | Sentral målestasjon | Målt <sup>2</sup> | 68                                | 69                                 | 67                              |
|           |                     | Beregnet          | 73                                | 71                                 | 72                              |

<sup>1</sup>Målersultat < 3 dB over bakgrunnsstøyen

<sup>2</sup>Ubemannet måling i motvind inkludert bakgrunnsstøy.

## Brevik havneterminal

Støymålinger 7. september 2007

## Sammenligning med tidligere målinger

Tabell 4-6 viser støynivå i referansepunktene beregnet ut fra målinger foretatt fra desember 2005 til september 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) |             |             |              |             |             |           |   |
|---------|-----------------------------|---------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-----------|---|
|         |                             | 02.12.2005          | 07.04.2006  | 13.10.2006  | 18.02.2007   | 04.05.2007  | 07.09.2007  | Gj.snitt* | δ |
|         |                             | Tor Maxima          | JRS Capella | Tor Neringa | Tor Magnolia | Tor Bellona | Tor Bellona |           |   |
|         |                             | 3 timer             | 3 timer     | 5 timer     | 5 timer      | 2 timer     | 5 timer     |           |   |
| 1       | Zoarbakken 8, Sætre         | 40                  | 37          | 35          | 38           | 39          | 41          | 39        | 3 |
| 2       | Kastanjev. 3, Sætre         | 39                  | 35          | 36          | 37           | 38          | 41          | 39        | 3 |
| 3       | Brentåsveien 20             | 39                  | 35          | 39          | 38           | 42          | 45          | 42        | 3 |
| 4       | Kikutveien 7, Heistad       | 35                  | 29          | 37          | 35           | 38          | 41          | 38        | 3 |
| 5       | Seivall (Brevik seilsenter) | 40                  | 31          | 39          | 38           | 41          | 43          | 40        | 3 |
| 6       | Seivall (rød hytte)         | 41                  | 33          | 40          | 39           | 42          | 44          | 41        | 3 |
| 7       | Oksøyodden                  | 40                  | 34          | 40          | 38           | 41          | 43          | 41        | 2 |
| 8       | Oksøya                      | 40                  | 34          | 40          | 38           | 41          | 43          | 41        | 2 |
| 9       | Sandøya                     | 38                  | 32          | 37          | 35           | 38          | 41          | 38        | 2 |
| 10      | Sandøya                     | 38                  | 33          | 38          | 36           | 38          | 41          | 38        | 2 |
| 11      | Sentral målestasjon         |                     | 47          | 58          | 57           | 59          | 60          | 58        | 2 |

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

**Tabell 5.** Beregningsresultater i referansepunkter basert på målinger fra båt  $L_{Amax,natt}$ . 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                        | $L_{Amax,natt}$ (dB) |             |             |              |             |             |           |   |
|---------|-----------------------------|----------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-----------|---|
|         |                             | 02.12.2005           | 07.04.2006  | 13.10.2006  | 18.02.2007   | 04.05.2007  | 07.09.2007  | Gj.snitt* | δ |
|         |                             | Tor Maxima           | JRS Capella | Tor Neringa | Tor Magnolia | Tor Bellona | Tor Bellona |           |   |
| 1       | Zoarbakken 8, Sætre         | 53                   | 51          | 49          | 49           | 51          | 51          | 51        | 2 |
| 2       | Kastanjev. 3, Sætre         | 52                   | 49          | 49          | 50           | 53          | 51          | 51        | 2 |
| 3       | Brentåsveien 20             | 56                   | 52          | 52          | 54           | 57          | 52          | 54        | 3 |
| 4       | Kikutveien 7, Heistad       | 50                   | 47          | 49          | 48           | 52          | 49          | 49        | 2 |
| 5       | Seivall (Brevik seilsenter) | 54                   | 49          | 51          | 51           | 55          | 52          | 53        | 2 |
| 6       | Seivall (rød hytte)         | 55                   | 50          | 52          | 52           | 56          | 53          | 53        | 2 |
| 7       | Oksøyodden                  | 54                   | 50          | 52          | 51           | 55          | 52          | 53        | 2 |
| 8       | Oksøya                      | 52                   | 50          | 52          | 51           | 55          | 52          | 52        | 2 |
| 9       | Sandøya                     | 49                   | 46          | 49          | 48           | 52          | 50          | 50        | 2 |
| 10      | Sandøya                     | 49                   | 47          | 50          | 49           | 52          | 50          | 50        | 2 |

\* - Aritmetisk middelværdi Ro-Ro-båt (måling 7.4.2006 er ekskludert)

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  | 08.08.2006* | 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

