

Til: Grenland Havn IKS v/ Sten Ulrik Heines

---

Utført av: Bo Engdahl

Kontrollert av: Morten Sandbakken

Oppdragsnr: 15067-95

Dato: 4.9.2015

Dokumentnr: [Merknader]

Revisjon: 0

Revisjonsdato: 4. september 2015

---

## Brevikterminalen

Støymålinger 26. august 2015

---

### Sammendrag:

Det er utført støymålinger fra båt i Eidangerfjorden natt til 26. august 2015 i henhold til måleprogram for Brevik havneterminal. Hovedaktiviteten i måleperioden var lossing og lasting av Lo-Lo-båten Spica J som ankom terminalen 04:30 med avgang kl. 12:55.

Ekvivalent støynivået i referansepunktene er på grunnlag av målinger både fra båt og fra referansepunkt beregnet til:  $L_{Aeqnatt} = 31-38$  dB. Maksimalt støynivå fra container-aktiviteten er beregnet til:  $L_{Amax, natt} = 47-53$  dB.

Endringshistorikk:

Revisjon	Revisjonsdato	Utført av:	Kommentar.
0	4.9.2015	BE	

IT arkiv: n140805\_Støymålinger\_fra\_Brevikterminal\_20140703.docx

## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand akustikk har på oppdrag fra Grenland Havn IKS foretatt støymålinger fra båt i henhold til måleprogrammet for Brevikterminalen godkjent av Porsgrunn Kommune 12.5.2009. Hensikten med målingene er å supplere støyberegningene som benyttes i vurderingen av 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.

I tillegg er det foretatt ubemannede målinger fra fast målestasjon nær terminalen (referansepunkt 11).

Lo-Lo-båten Spica J ankom terminalen 26. august ca. kl. 04:30 med avgang kl. 12:55.

## 2 Støymålinger fra båt

### 2.1 Målebeskrivelse

Målingene ble foretatt natt til onsdag 26. august 2015 fra kl. 05:15 til 06:00 fra båt tilhørende Grenland havn målt av Bo Engdahl. Til stede under målingene var også båtfører fra Grenland Havn.

Følgende skip var i aktivitet i terminalen i løpet av målingen fra båt:

- Lo-Lo-skip: Spica J: Anløp: 26.8 kl. 04:30, Avgang: 26.8 kl. 12:55.

Opplysninger om anløps- og avgangstider og losset/lastet materiell er innhentet fra North Sea Terminal. Lo-Lo-skipet lå ved containerkaia.

Operasjonen ved Lo-Lo-skipet startet ved ankomst og det ble losset 114 enheter (hvorav 89 tomme) og lastet 143 enheter. Det ble kun benyttet en kran.

Basert på måleverdier fra den kontinuerlige støymåleren har vi vurdert at driften om natten begynte ca ½ time før anløp. Driftsperioder natt:

- Lossing/lasting Lo-Lo-skip Spica J: Perioden fra 04:00-06:00

### 2.2 Måleperioder

*Bakgrunnsstøy:* Det ble ikke foretatt måling eller korrigerings for bakgrunnsstøyen. Men målingen ble foretatt i retning bort fra Norcem så bakgrunnsstøyen fra Norcem (inkl. båt ved Norcem-kaia) var beskjedent.

*Støy fra lasting av Lo-Lo-skipet:* Det ble foretatt målinger av støy i 4x(6-10) minutter i forbindelse med lossing i tidsrommet 05:15-06:00.

Kommentar: Det var lite lokale forstyrrelser, kun noen passerende måkeflokker og enkelte vindkast som ble luket ut fra målingen. Måletiden ble avkortet noe for to av målingene grunnet litt stor avdrift.

### 2.3 Utstyr

Følgende måleutstyr ble benyttet:

- Støymåler Norsonic type 118
- Brüel & Kjær kalibrator

Alt måleutstyr oppfyller krav IEC651 klasse 1.

### 2.4 Målepunkt

Fra båt i Eidangerfjorden (se vedlegg 1).

Måling av Lo-Lo-skipet og containeraktiviteten ble foretatt i et område i retning nordøst for container -kaia, med avstand fra skipet på ca. 270-410 meter.

### 2.5 Mikrofonsplassering

Mikrofonen var plassert i ca. 1,0 meters høyde over reling på båt eller ca. 2,0 meter over vannflaten.

### 2.6 Målebetingelser

Målingene tilfredsstilte kravene til målebetingelser som angitt i måleprogrammet:

- Bakgrunnsstøy: Bakgrunnsstøy er vurdert å ha liten påvirkning på måleresultatet.
- Vindhastighet: 2-5 m/s.
- Vindgradient: Fra sørvest- målepunkter innenfor 45 graders sektor medvind.
- Temperaturgradient: Overskyet vær. Temperatur: 13 °C. Temperaturgradienten er vurdert til mellom -0,05 - +0,05 °C/m.
- Avdrift: Båtens posisjon ble bestemt med GPS før og etter hver måleperiode. Avdriften i forhold til terminalen varierte fra 50-110 meter i forbindelse med lossing. 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 ikke korrigert for bakgrunnsnivået.

$L_{Amax}$  – Maksimalt støynivå med instrumentdemping "FAST". Maksimalnivå presenteres som et aritmetisk gjennomsnitt av høyeste verdi som er registrert i hver av måleperiodene.

## 2.8 Beregningsforutsetninger og beregnede størrelser

Støy fra havneterminalen til referansepunkter er beregnet ved hjelp av Nordisk beregningsmetode for industristøy. Ekvivalent lydeffektnivå ble fordelt mellom to arealkilder, på terminalområdet hvor containertrukken arbeidet og i området ved Lo-Lo-skipet og kranene. Maksimalt lydeffektnivå ble representert med to punktkilder, en ved Lo-Lo-skipet samt på terminalområdet hvor containertrukken arbeidet. Alle lydeffektnivåer er bestemt i tersbånd.

Støy fra Lo-Lo-aktivitet:

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

- Lossing/lasting Lo-Lo: Perioden fra 04:00:-06:00

## 2.9 Resultater

Tabell 1 viser støynivå fra Lo-Lo-aktivitet i referansepunktene beregnet ut fra målinger foretatt 26.8. 2015 for natt.

**Tabell 1.** Beregningsresultater (natt) i referansepunkter basert på målinger fra båt 26.8.2015. Lo-Lo-skipet Spica J lå inne fra 04:30 til 12:55 hvorav vi har regnet aktivitet for 2 timer i nattperioden.

Ref.punkt	Beskrivelse	L <sub>Aeq, natt</sub> (dB)	L <sub>Amax</sub> <sup>1</sup> (dB)
1	Zoarbakken 8, Sætre	38	53
2	Kastanjev. 3, Sætre	37	53
3	Brentåsveien 20	38	53
4	Kikutveien 7, Heistad	31	47
5	Seivall (Brevik seilsenter)	35	50
6	Seivall (rød hytte)	36	49
7	Oksøyodden	36	50
8	Oksøya	36	51
9	Sandøya	33	48
10	Sandøya	34	49
11	Sentral målestasjon	49	68
12	Breviksvegen 368	31	48
13	Helleåsveien 15	38	53
14	Strandjordvegen 30	32	49
15	Brønnløkkavegen 19	34	49
16	Heistadveien 50	35	51

<sup>1</sup>Maksimalhendelser fra containerhåndtering med kran ved båten og med containertrukk inne på terminalområdet.

### 3 Ubemannede støymålinger fra referansepunkter

#### 3.1 Resultater måling fra ubemannede målinger i referansepunkter

Samtidig med målingene fra båt i forbindelse med Lo-Lo-aktiviteten ble det foretatt kontinuerlig ubemannede målinger ved den sentrale målestasjonen. Det ble også foretatt ubemannet måling hele den aktuelle natten.

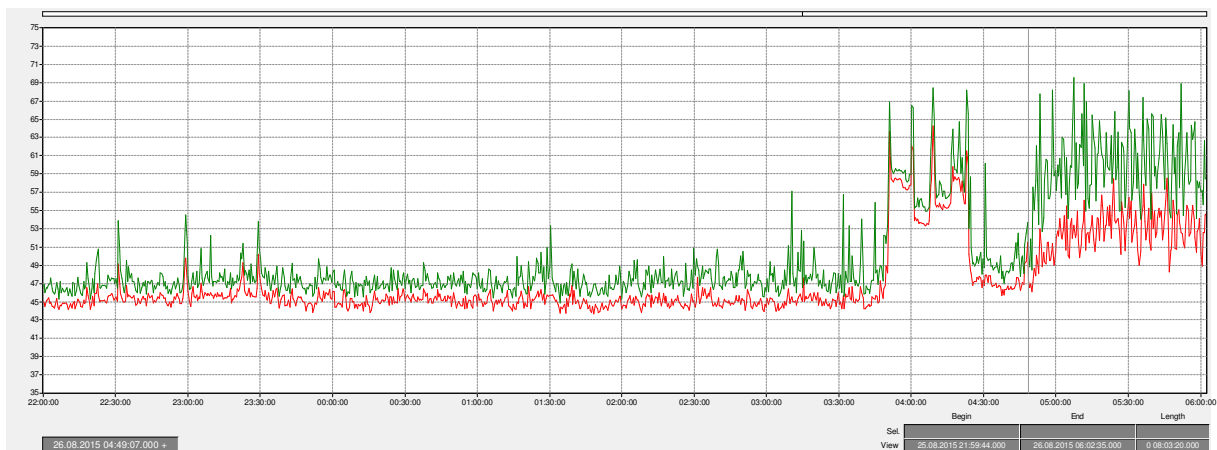
Tabell 2 viser resultatet fra ubemannet måling ved sentral målestasjon sammenlignet med verdier som er beregnet ut fra manuell båtmåling. Som vi ser er det godt samsvar mellom verdiene både for perioden når Lo-Lo-båten Spica J lå i havn og for hele nattperioden.

**Tabell 2.** Måleresultater i referansepunkt 26.8.2015 i forbindelse med lossing og lasting av Lo-Lo-skipet Spica J. Beregnede resultater er basert på måling fra båt.

		Spica J		Hele natten	
		Måling	Beregning		
Referansepunkt	Sted	$L_{Aeq, Lo-Lo}$ (dB)	$L_{Aeq, natt}$ (dB)	$L_{Aeq, natt}$ (dB)	$L_{Aeq, natt}$ (dB)
11	Sentral målestasjon	54 <sup>1</sup>	55	50	49

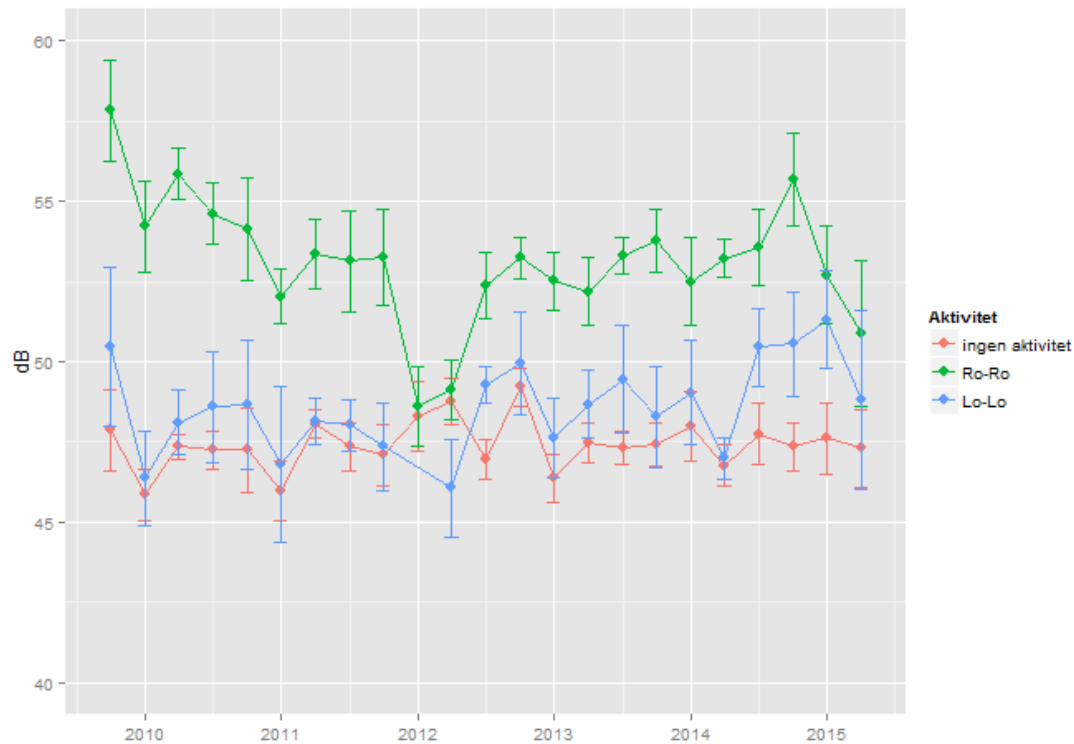
<sup>1</sup>Ubemannet måling inkludert bakgrunnsstøy. Bakgrunnsstøy ble målt til 46 dB i perioden 03:0-03:30 - med lite aktivitet ved terminalen.

Måleresultatene er også vist i figur 1. Figuren viser at det er nivåer rundt 46 dB uten aktivitet, og 54 dB med aktivitet ved terminalen.



**Figur 1.** Støynivå fra sentral målestasjon  $L_{eq,1sek}$ . Aktivitet ved terminalen begynner ca. 03:45. Lo-Lo-skip ankommer 04:30.

Støynivået for den aktuelle natten ( $L_{Aeq,natt} = 50$  dB) er relativt representativt for netter med Lo-Lo-aktivitet noe vi kan se ved å sammenligne med Figur 2 som viser alle kontinuerlige målinger om natten som er foretatt frem til 2. kvartal av 2015.



Figur 2 Støymålinger i forbindelse med havneaktivitet om natten ved sentral målestasjon –  $L_{Aeq, natt}$ - Resultat fra kontinuerlige målinger i perioden 2010-2015. Punktene viser aritmetiske gjennomsnitt med 95% konfidensintervall.

## 4 Sammenligning med tidligere målinger

Tabell 3-4 viser støynivå i referansepunktene beregnet ut fra målinger foretatt fra desember 2005 til august 2015 sammen med gjennomsnitt og usikkerhet. Usikkerheten,  $\delta$ , er det tall i dB som er slik at den virkelige verdien med 90 % sannsynlighet ligger innenfor måleresultatet  $\pm \delta$ .

Tabell 3 viser at ekvivalentnivået ved Sætre for den siste nattemålingen er lik gjennomsnittet av tidligere målinger. Nivået på Heistad og ved sentral målestasjon er lavere enn gjennomsnittet. Dette skyldes først og fremst det at de fleste tidligere målinger er foretatt i forbindelse med Ro-Ro-aktivitet som gir høyere nivåer ved Heistad. Ekvivalent støynivå for den aktuelle natten er basert på en driftstid på kun 2 av nattens 8 timer. En tilsvarende drift i 4 av 8 timer ville gitt 3 dB høyere ekvivalent støynivå.

Tabell 4 viser at maksimalt støynivå ved Sætre for den siste nattemålingen er betydelig høyere enn gjennomsnittet av tidligere målinger. Også dette skyldes at tidligere målinger er basert på Ro-Ro-aktivitet uten aktivitet ved Lo-Lo-kaien.

**Brevikterminalen**

Støymålinger 26. august 2015

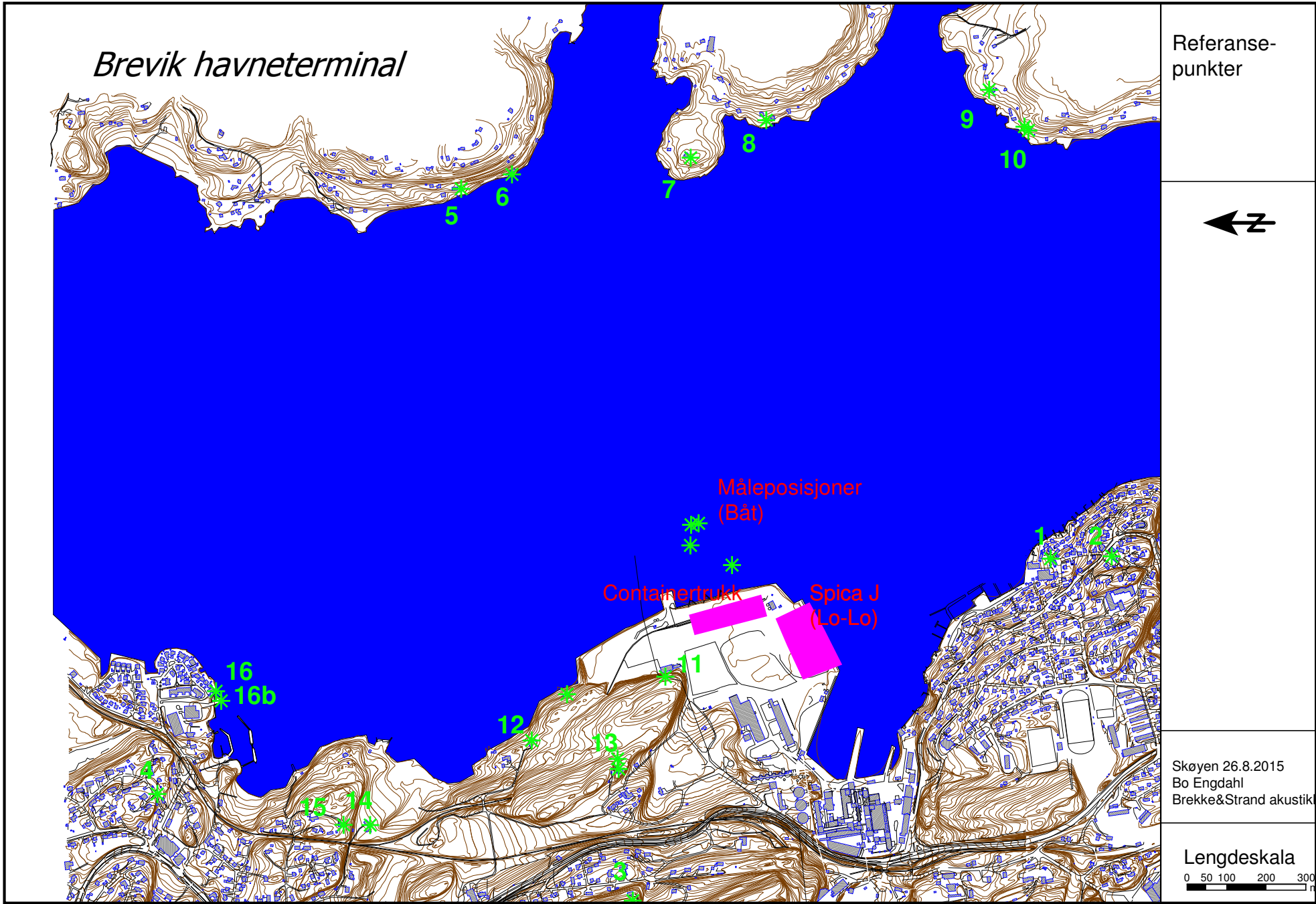
**Tabell 3. Beregningsresultater i referansepunkter basert på målinger fra båt  $L_{Aeq,natt}$ .**

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	25.01.2008	28.03.2008	31.07.2008	26.09.2008	05.02.2009	11.09.2009	24.10.2010	15.07.2011	05.07.2012	15.01.2014	03.07.2014	26.08.2015		
		Tor Maxima	JRS Capella	Tor Neringa	Tor Magnolia	Tor Bellona	Tor Bellona	Tor Bellona (etter tiltak)	Tor Neringa	Tor Bellona	Tor Neringa	Tor Neringa	Tor Freesia	Tor Ficaria	Tor Ficaria	Tor Freesia	Petunia Seaways	Spica J	Begonia/Conmar Island	Spica J		
		3 timer	3 timer	5 timer	5 timer	2 timer	5 timer	4 timer	3 timer	2,5 timer	2 timer	5,5 timer	3 timer	4,5 timer	3,5 timer	4 timer	4 timer	4 timer	4+5 timer	2 timer		
1	Zoarbakken 8, Sætre	40	37	35	38	39	41	36	35	36	38	38	32	35	35	37	38	38	43	38	38	1.2
2	Kastanjev. 3, Sætre	39	35	36	37	38	41	35	35	34	37	38	32	35	35	36	37	40	42	37	38	1.2
3	Brentåsveien 20	39	35	39	38	42	45	38	39	36	38	41	33	35	36	37	38	39	41	38	39	1.3
4	Kikutveien 7, Heistad	35	29	37	35	38	41	34	35	32	35	37	30	32	33	33	35	32	34	31	35	1.3
5	Seivall (Brevik seilsenter)	40	31	39	38	41	43	37	38	35	38	41	32	34	35	34	35	36	37	35	38	1.3
6	Seivall (rød hytte)	41	33	40	39	42	44	38	39	36	39	41	33	36	36	37	39	37	39	36	39	1.2
7	Oksoyddden	40	34	40	38	41	43	37	38	35	38	40	33	35	36	36	38	38	38	36	38	1.2
8	Oksoya	40	34	40	38	41	43	37	38	35	38	40	33	35	36	36	38	37	38	36	38	1.2
9	Sandøya	38	32	37	35	38	41	34	36	32	35	38	31	33	33	33	36	36	36	33	36	1.2
10	Sandøya	38	33	38	36	38	41	34	36	32	36	38	30	32	33	33	36	36	37	34	36	1.3
11	Sentral målestasjon	57	47	58	57	59	60	56	56	55	58	58	51	54	54	57	59	48	54	49	56	1.6
12	Breviksvegen 368	37	11	37	33	41	44	36	38	35	34	39	29	31	32	34	33	30	29	31	36	1.9
13	Helleåsveien 15	41	35	34	35	42	45	36	38	36	35	40	30	32	35	35	34	39	38	38	38	1.7
14	Strandjordvegen 30	39	25	39	38	41	44	37	37	36	37	40	33	35	36	36	38	30	35	32	38	1.6
15	Brønnløkkavegen 19	40	30	40	38	42	44	38	39	36	38	40	33	35	36	36	38	34	36	34	38	1.4
16	Heistadveien 50	42	31	41	38	42	44	38	39	36	38	42	33	36	36	36	39	36	37	35	39	1.3

**Tabell 4. Beregningsresultater i referansepunkter basert på målinger fra båt  $L_{Amax,natt}$ .**

Ref.pkt	Sted	$L_{Amax,natt}$																			Gj.snitt	δ
		02.12.2005	07.04.2006	13.10.2006	18.02.2007	04.05.2007	07.09.2007	02.11.2007	25.01.2008	28.03.2008	31.07.2008	26.09.2008	05.02.2009	11.09.2009	24.10.2010	15.07.2011	05.07.2012	15.01.2014	03.07.2014	26.08.2015		
		Tor Maxima	JRS Capella	Tor Neringa	Tor Magnolia	Tor Bellona	Tor Bellona	Tor Bellona	Tor Neringa	Tor Bellona	Tor Neringa	Tor Neringa	Tor Freesia	Tor Ficaria	Tor Ficaria	Tor Freesia	Petunia Seaways	Spica J	Begonia	Spica J		
1	Zoarbakken 8, Sætre	53	51	49	49	51	51	45	46	47	47	43	40	43	45	51	44	53	42	53	47	1.8
2	Kastanjev. 3, Sætre	52	49	49	50	53	51	46	47	46	49	44	39	43	43	49	42	51	40	53	47	1.9
3	Brentåsveien 20	56	52	52	54	57	52	50	52	47	50	45	40	43	44	50	44	49	42	53	49	2.2
4	Kikutveien 7, Heistad	50	47	49	48	52	49	45	47	45	48	43	38	41	41	46	40	38	39	47	44	2.0
5	Seivall (Brevik seilsenter)	54	49	51	51	55	52	48	50	48	52	46	41	44	44	50	43	44	42	50	48	1.9
6	Seivall (rød hytte)	55	50	52	52	56	53	49	51	49	53	47	42	45	45	51	44	45	43	49	49	1.9
7	Oksoyddden	54	50	52	51	55	52	48	50	48	52	46	41	44	44	50	43	48	42	50	48	1.9
8	Oksoya	52	50	52	51	55	52	48	50	48	51	46	41	44	44	49	43	46	42	51	48	1.8
9	Sandøya	49	46	49	48	52	50	45	48	45	49	44	38	41	41	46	40	42	39	48	45	1.9
10	Sandøya	49	47	50	49	52	50	45	48	45	49	44	38	42	42	47	40	45	39	49	45	1.9
11	Sentral målestasjon	73	68	67	68	71	72	65	67	66	67	58	61	64	70	63	57	59	68	65	2.1	
12	Breviksvegen 368	51		53	47	53	49	47	49	45	48	45	39	42	43	49	42	30	41	48	45	2.7
13	Helleåsveien 15	57		50	48	48	50	48	49	47	48	44	41	44	48	54	48	49	44	55	48	1.8
14	Strandjordvegen 30	55		53	47	54	55	48	49	46	49	46	42	45	46	51	45	30	43	49	47	2.9
15	Brønnløkkavegen 19	54		52	51	56	56	48	50	46	51	45	41	45	45	50	44	43	42	49	48	2.2
16	Heistadveien 50	54		53	47	51	56	48	51	47	51	47	42	45	45	51	44	44	43	51	48	1.9





**Brevikterminalen**

Støymålinger 26. august 2015

---

Med vennlig hilsen for  
Brekke & Strand akustikk as

Kontrollert av

Bo Engdahl

Morten Sandbakken