

# RAPPORT

## Breviksterminalen

### Vurdering av støy i 2024

Kunde: Grenland Havn IKS v/ Hege Svendsen

---

#### Sammendrag

Det har vært en mindre økning i Lo-Lo-aktiviteten ved terminalen i 2024 i forhold til 2023. Samtidig er det gjennomført noen ytterligere støyreduserende tiltak i løpet av 2023.

Nattaktiviteten er fortsatt dimensjonerende i forhold til støykravet. Støynivået for dimensjonerende natt (samtidig anløp av Lo-Lo og Ro-Ro) er redusert med inntil 2 dB fra 2023. Høyeste nivå i de etablerte referansepunktene er 39 dB, akkurat innenfor støykravet. Nivået hos mest utsatte nabo er beregnet til og 47 dB. Maksimalt støynivå er uforandret og beregnet til 52 dB ved etablerte referansepunktene og 59 dB ved mest utsatte nabo.

Årsmiddelverdier etter T-1442 er noe redusert. Nivåene er godt innenfor anbefalte grenser for havner og terminaler med impulslyd i de etablerte referansepunktene og akkurat på grenseverdien ved mest utsatte nabo på Setre.

---

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Oppdragsnr:        | 15067-95         |
| Rapportnr:         | AKU -1 2025      |
| Revisjon:          | 0                |
| Revisjonsdato:     | 14. Februar 2025 |
| Oppdragsansvarlig: | Bo Engdahl       |
| Utarbeidet av:     | Bo Engdahl       |
| Kontrollert av:    | Knut Haugen      |

---

| Rev. | Utarbeidet |                     | Kontrollert |           | Kommentar          |
|------|------------|---------------------|-------------|-----------|--------------------|
| Nr:  | Navn:      | Dato (Egenkontroll) | Navn        | Dato      |                    |
| 0    | Bo Engdahl | 14.2.2025           | KH          | 14.2.2025 | Dokument opprettet |

IT arkiv: R 20230209 Støyvurderinger ved Breviksterminalen i 2022

## Innhold:

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Bakgrunn .....  | 5  |
| 2   | Underlagsdokumentasjon .....  | 5  |
| 3   | Grenseverdier .....   | 5  |
| 3.1 | Støykrav .....  | 6  |
| 3.2 | Retningslinje for støy i arealplanlegging, T-1442/2021 .....            | 6  |
| 4   | Støyberegninger .....   | 8  |
| 4.1 | Driften ved terminalen i 2024.....                                      | 8  |
| 4.2 | Ro-Ro-skip .....  | 9  |
| 4.3 | Lo-Lo-skip .....  | 9  |
| 4.4 | Øvrig materiell .....   | 10 |
| 4.5 | Terminalområdet .....   | 11 |
| 4.6 | Beregningsforutsetninger dimensjonerende natt/dag/kveld.....            | 12 |
| 4.7 | Beregningsforutsetninger årsmidlet gjennomsnittlig støynivå et år ..... | 14 |
| 4.8 | Beregningsresultater verste dag/kveld/natt.....                         | 15 |
| 4.9 | Beregningsresultater årsmidlet støynivå .....                           | 16 |
| 5   | Resultater måling fra båt.....  | 17 |
| 6   | Kontinuerlige ubemannede støymålinger.....                              | 19 |
| 6.1 | Småbåthavnen .....  | 19 |
| 6.2 | Sentral målestasjon.....  | 19 |
| 7   | Vurdering.....  | 22 |

## 1 Bakgrunn

På oppdrag fra Grenland Havn IKS er Brekke & Strand Akustikk AS bedt om å gi en oppsummering av støymålinger og støyberegninger knyttet til havneterminalen i 2024.

Det er tatt utgangspunkt i revisjonen av måleprogrammet for støy fra Breviksterminalen som ble vedtatt av Porsgrunn kommune i brev datert 14.3.2012:

- *Jevnlige støyberegninger basert på kildemålinger: punktberegninger i referansepunkter som fremkommer i brev fra Fylkesmannen i Telemark datert 25.11.08 og jevnlig utarbeidelse av støykotecart for dag, kveld og natt.*
  - *Oppgradere eksisterende støymodell med nye kildemålinger samt for tiden gjeldende beskrivelse av trafikkdata/mønster.*
  - *Nye beregninger hver gang det skjer vesentlige endringer i driftsmønster eller støykilder som vil kunne endre støynivået med 3dB eller mer, og minst en gang per år.*
  - *Nye kildemålinger hver gang terminalen trafikkeres av ny båt, det tas i bruk nye kjøretøy og nytt utstyr på terminalområdet, eller hvis det skjer endringer av dekke og kjøremønster.*
- *Supplering av måleprogrammet*
  - *Støymålinger fra båt 1 gang per år*
  - *Kontinuerlig støymåling ved sentral permanent målestasjon*
  - *Kontinuerlig støymåling ved Hellåsveien 15*
- Grenland Havn avgjør selv når den kontinuerlige støymåleren ved Hellåsveien fases ut.

Med bakgrunn i at måleresultatene fra de ubemannede målinger av støyen hos naboene ikke tilfredsstiller kravene for måling av bakgrunnsstøy og derfor er beheftet med stor usikkerhet som gir tolkningsproblemer, ble støymåleren i Hellåsveien 15 faset ut i 2013.

## 2 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1 Rapporter og vurderinger utarbeidet i 2024

| Ref | Dato       | Dokument  |
|-----|------------|---|
| 1   | 29.5.2024  | Brekke & Strand: Vurdering av støy april-mai 2024             |
| 2   | 03.05.2024 | Brekke & Strand: Vurdering av støy i 2023                     |
| 3   | 26.11.2024 | Brekke % Strand: Støymålinger 1. Oktober og 19. november 2024 |

### 3 Grenseverdier

#### 3.1 Støykrav

Fylkesmannen i Telemark fastsatte i vedtak 5. oktober 2004, med hjemmel i kommunehelsetjenesteloven (khl) § 4a-8, jf § 4a-12, nye støygrenser for Brevik havneterminal i Porsgrunn.

Tabell 2 - Støykrav

|                                      | Ekvivalent lydnivå<br>$L_{Aekv}$ (dB) | Maksimalt lydnivå<br>$L_{Amax}$ (dB) |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Mand.-lørd. kl.06-18</b>          | <50                                   |                                      |
| <b>Kveld alle hverdager kl.18-22</b> | <45                                   | =55                                  |
| <b>Søn-og helligdager kl.07-22</b>   | <45                                   | =55                                  |
| <b>Natt kl.22-06/07</b>              | <40                                   | =55                                  |

Måleprogrammet er basert på SFTs retningslinjer for måling av industristøy, TA-590, hvor støymålinger gjennomføres av terminalens ulike driftstilstander og hvor ekvivalent lydnivå deretter midles over de oppgitte tidspunktene for dag, kveld og natt basert på statistikk for forekomst og varighet av de ulike driftstilstandene. Det forutsettes derfor at ekvivalent lydnivå midles over de oppgitte tidspunktene for dag, kveld og natt.

Det forutsettes videre at kravet fortolkes i forhold til dimensjonerende perioder, det vil si dager, kvelder eller netter med størst aktivitet.

I følge TA-590 er maksimalnivået en middelværdi av maksimalnivået fra fem målinger med minst 2 minutters mellomrom. Dette krever en viss hyppighet av maksimalhendelsene slik at ikke kun en enkelthendelse i løpet av en natt vil være dimensjonerende: I nye veilederen M290 så skal man velge «5-10 normal forekommende (representative) hendelser». Det er ikke helt ulikt den gamle metoden som er benyttet her.

Ved vurderingen av måle- og beregningsresultater i forhold til kravene må det også tas hensyn til måle- og beregningsusikkerheten.

Konsesjonsgrensene er 5-8 dB strengere enn normalgrensene for havner i T-1442. Selve grenseverdien er 5 dB strengere og man kan etter T-1442 også regne årsmidlet nivå for  $L_{den}$ , og  $L_{night}$ . Maksimalnivågrensen gjelder imidlertid for verste døgn.

#### 3.2 Retningslinje for støy i arealplanlegging, T-1442/2021

Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen, T-1442, gjelder ved planer og enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjene legges til grunn ved planlegging av støyømfintlig bebyggelse inntil støyende virksomhet, samt ved etablering av ny støyende virksomhet inntil eksisterende støyømfintlig bebyggelse. Retningslinjenes grenseverdier er veiledende. Det er planmyndigheten som håndhever støygrensene i forbindelse med planer etter Plan- og bygningsloven.

Benevnelse for lydnivå:

$L_{den}$  A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld/natt.

$L_{night}$  A-veiet gjennomsnittlig ekvivalent lydnivå for 8 timers nattperiode fra 23-07, uten vektning eller tillegg.

$L_{5AF}$  A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

$L_{AFmax}$  A-veiet maksimalnivå som oppstår ved korte smell, dunk etc, målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms fra kilder med gjentakelse mer enn 10 ganger i beregningsperioden.

$L_{den}$ -nivået og  $L_{night}$ -nivået for kategorien med havner og terminaler skal ifølge retningslinjene beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som støybelastning i et gjennomsnittlig døgn over et år. I retningslinje for støy i arealplanleggingen T-1442/2016 er det denne verdien som skal legges til grunn for støyvurderingen og som gir grunnlag for støysonekartene.

I retningslinjene T-1442 er det definert støysoner som et verktøy for å vurdere støyinnivået i forbindelse med planlegging etter plan- og bygningsloven. Grenseverdiene definerer en gul sone og en rød sone.

Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny bebyggelse med støyfølsom bruksformål skal unngås.

Gul sone er en vurderingssone, hvor bebyggelse med støyfølsom bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Støysonekartene skal vise utendørs støyinnivå 4 meter over terreng.

Kriterier for soneinndeling er gitt for havner og terminaler i Tabell 3. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen.

Tabell 3 - Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, lydtryknivå.

| Støykilde            | Gul sone   |  | Rød sone   |  |
|----------------------|--|--|--|--|
|                      | Utendørs støyinnivå  | Utendørs støyinnivå i nattp. kl. 23-07 | Utendørs støyinnivå  | Utendørs støyinnivå i nattp. kl. 23-07 |
| Havner og terminaler | Uten impulslyd:<br>$L_{den}$ 55 dB<br>Med impulslyd: $L_{den}$ 50 dB | $L_{night}$ 45 dB<br>$L_{AFmax}$ 60 dB | Uten impulslyd:<br>$L_{den}$ 65 dB<br>Med impulslyd: $L_{den}$ 60 dB | $L_{night}$ 55 dB<br>$L_{AFmax}$ 80 dB |

Krav til maksimalt støyinnivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt

- Beregning av maksimalstøyinnivåer kan unnlates dersom ekvivalent støyinnivå åpenbart er bestemmende for støysonenes utbredelse.
- For industri, havner og terminaler med impulslyd (jfr. definisjon i kap.6) skal de strengere grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser per time. Alternativt kan impulslydkorreksjon beregnes ut fra metode gitt i ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 1122. De strengeste grenseverdiene gjelder også for støy med tydelig rentonekarakter hos mottaker.

Vi mener dette vil være tilfelle for Breviksterminalen.

## 4 Støyberegninger

### 4.1 Driften ved terminalen i 2024

Data over antall lossede enheter ved terminalen samt en oversikt over alle skipsanløp og avganger er innhentet fra Grenland havn. I 2024 er det lastet og losset i gjennomsnitt ca. 2090 enheter per uke som er en liten økning fra i 2023 (1986). Økningen skyldes økt mengde containere fra Lo-Lo.

**Tabell 4.** Volumer på North Sea Terminal:

| År          | Lo-Lo        | Ro-Ro        | Totalt:       |
|-------------|--------------|--------------|---------------|
| 2010        | 16429        | 16104        | 32533         |
| 2011        | 19442        | 16651        | 36093         |
| 2012        | 24329        | 16748        | 41077         |
| 2013        | 24371        | 16147        | 40508         |
| 2014        | 27604        | 14878        | 42288         |
| 2015        | 31541        | 15349        | 46890         |
| 2016        | 28506        | 16784        | 45290         |
| 2017        | 23328        | 17524        | 40852         |
| 2018        | 22000        | 15746        | 37746         |
| 2019        | 26071        | 14924        | 40995         |
| 2020        | 29853        | 14871        | 44724         |
| 2021        | 54485        | 16683        | 71168         |
| 2022        | 70500        | 18700        | 89000         |
| 2023        | 87980        | 15312        | 103292        |
| <b>2024</b> | <b>91034</b> | <b>14858</b> | <b>106888</b> |

Totalt er det registrert 477 skipsanløp i løpet av 2024 hvorav 285 Lo-Lo-skip, 153 Ro-Ro-skip og 39 andre type skip. Det er omtrent samme antall anløp som i 2023. I gjennomsnitt ligger et Lo-Lo-skip inne i 13,7 timer og et Ro-Ro-skip i 8,4 timer. Liggetid og volum fordelt over alle døgn/dager/kvelder/netter i perioden fremgår av **Tabell 5**. Liggetidene er nokså like som i 2023.

**Tabell 5.** Gjennomsnittlig antall volum og liggetider i 2024. Det vil si aktivitet for et gjennomsnittsdøgn. (Tall i parentes viser tall for 2023).

| Aktivitet | Volumer/døgn | Liggetid/døgn     | Liggetid/Dag    | Liggetid/Kveld  | Liggetid/Natt   |
|-----------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ro-Ro     | 40 (42)      | 2,2 (2,2) timer   | 1,4 (1,4) timer | 0,3 (0,2) timer | 0,6 (0,6) timer |
| Lo-Lo     | 278 (241)    | 11,8 (11,1) timer | 6,8 (6,2) timer | 1,8 (1,7) timer | 3,3 (3,1) timer |

I 2024 har Brevikterminalen hatt 7 faste anløp per uke: 3 Ro-Ro og 4 Lo-Lo.

#### Ro-Ro:

- Mandag: Ro-Ro «DFDS blomsterskip» fra Immingham, kl. 08:00 til 20:00. Losser fra 08:00 til ca. kl. 12:00. Laster fra kl. 15:00 til ca. kl. 18:00.

- Fredag: Ro-Ro «DFDS blomsterskip» fra Immingham ved midnatt og avgang ca. 04:00. Losser og laster i en operasjon, avgang når skipet er ferdig lastet.
- Søndag: Ro-Ro «DFDS blomsterskip» fra Ghent kl. 06:00 til 09:00. Losser og laster i en operasjon, avgang når skipet er ferdig lastet.

De aller fleste Ro-Ro-anløp var på Ro-Ro syd unntatt 10 som var på Ro-Ro nord.

#### Lo-Lo:

- Anløp tirsdag, onsdag, fredag og lørdag morgen. (fire anløp pr. uke + noen ekstra anløp.)

Når det gjelder containerskip har terminalen hatt veldig lite forutsigbarhet mht ankomster, og med en del jobbing på natt helg. Det er også hatt noen uker, fordelt over hele året hvor vi har vært oppe i 10 anløp pr. uke, noe som skyldes ekstra Lo-Lo anløp.

De fleste containeranløp var på Tangenkaien med unntak av Yara Birkeland som hadde 57 anløp på Ro-Ro-Nord.

Tidsforbruket avhenger av godsmengder og antall kraner som benyttes.

#### Netter med samtidig aktivitet av Lo-Lo og Ro-Ro:

I perioden er det 15 netter med samtidig Lo-Lo og Ro-Ro skip ved havnen.

## 4.2 Ro-Ro-skip

Ro-Ro «blomsterskip» som trafikkert terminalen i 2024 er Ficara Seaways (49), Freesia Seaways (44), Primula Seaways (44), Petunia Seaways (8), og Begonia Seaways (5) (i rekkefølge etter hyppighet, antall anløp er angitt i parentes for hvert skip).

DFDS har gjennomført tiltak på de fire Ro-Ro-skipene Freesia, Begonia, Ficara og Primula Seaways. Gjennomsnittsnivået for alle skipsanløp over året er på ca. 100 dB.

**Tabell 6. Støynivå fra Ro-Ro-skip (eksos og ventilasjon):**

| Ro-Ro-skip | Måling | Lydeffekt, $L_{wA}$ , (dBA) | Antall anløp i 2024 |
|------------|--------|-----------------------------|---------------------|
| Begonia    | 2022   | 101                         | 5                   |
| Primula    | 2023   | 94                          | 44                  |
| Freesia    | 2022   | 100                         | 44                  |
| Ficara     | 2022   | 101                         | 49                  |
| Petunia    | 2015   | 105                         | 8                   |
| Magnoli    | 2005   | 101                         | 0                   |
|            |        | <b>Gjennomsnitt: 100</b>    | <b>Totalt: 153</b>  |

For beregning av årsgjennomsnitt er det benyttet et gjennomsnittlig støynivå fra Ro—Ro-skip på 100 dB. For verste periode er nivå fra aktuelt skip benyttet.

## 4.3 Lo-Lo-skip

Lo-Lo-skip som har trafikkert Tangen-terminalen i 2024 er Yara Birkeland (81), Ida Rambow (52), Msc Abigail F (34), Energizer (30), Jsp Carla (22), Msc Vera F (11), Conmar Najade (9), Elbsun (8), Sven D (7), Spirit (5), Bf Cartagena (4), Elbskipper (4), Msc Anne F (4), Msc Suederoog F (4), Jork Ruler (3), Katharina Schepers (3), Pirita (3), REACH REMOTE 1 (3) samt 29 skip med kun ett eller to anløp.

Vi har foretatt kildemålinger på de fire mest frekventerte skipene, Yara Birkeland, Ida Rainbow, Msc Abigail F og Energizer samt av Sven D og Elbspring som har få anløp. Målingene viser at disse skipene støyer 103 dB eller mindre. Av skip med en viss mengde anløp som ikke er vurdert har vi Jsp Carla og Vera F. JSP Carla er et lite skip som derfor sannsynligvis støyer lite. Veras F er en noe mindre utgave av Msc Abigail F og bygd i 2003. **Tabell 7** viser målte lydnivåer for hvert enkelt skip og gjennomsnitt for alle skipsanløp.

**Tabell 7. Støynivå fra Lo-Lo-skip:**

| Lo-Lo-skip               | Måling | Lydeffekt, $L_{WA}$ , (dBA) | Antall anløp i 2024 |
|--------------------------|--------|-----------------------------|---------------------|
| Yara Birkeland           | 2022   | 90                          | 81                  |
| Ida Rainbow              | 2020   | 99                          | 52                  |
| Msc Abigail F            | 2023   | 103                         | 34                  |
| Energizer                | 2022   | 88                          | 30                  |
| Jsp Carla*               | -      | 103                         | 22                  |
| Msc Vera F*              | -      | 103                         | 11                  |
| Sven D                   | 2023   | 102                         | 7                   |
| Elbsun* (Elbspring)      | 2022   | 95                          | 8                   |
| Elsskipper * (Elbspring) | 2022   | 95                          | 4                   |
| Øvrige*                  | -      | 103                         | 36                  |
|                          |        | <b>Gjennomsnitt: 100</b>    | <b>Antall: 285</b>  |

\* - Antatt verdi

For beregning av årsgjennomsnitt er det benyttet et gjennomsnittlig støynivå fra Lo—Lo-skip på 100 dB. For verste periode er nivå fra aktuelt skip benyttet (Msc Abigail F på 103 dB).

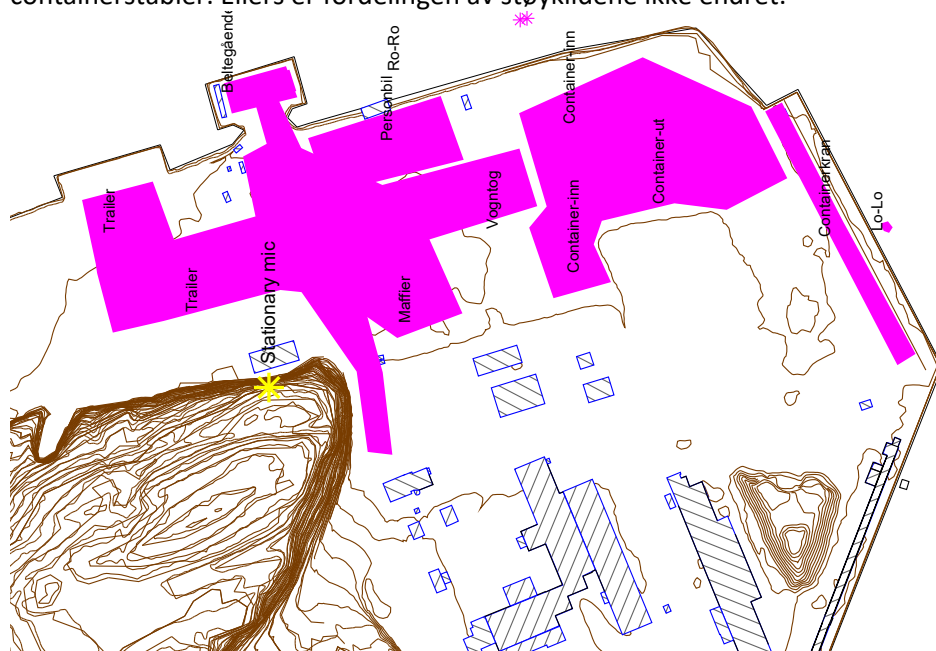
#### 4.4 Øvrig materiell

Med henvisning til handlingsplanen for Breviksterminalen er det blitt gjennomført en rekke tiltak ved terminalen i løpet av 2022 og 2023. Støynivået fra reackstackere er redusert fra 105 dB til 102 dB og støynivået for tugmastere (terminaltraktor) er redusert fra 108 dB til 103 dB. I løpet av 2023 ble det også tatt i bruk chassis med gummihjul for transport av containere fra Lo-Lo-terminalen. Dette tiltaket ble beregnet å redusere bruk av reackstackere til halvparten av tiden om natten.



## 4.5 Terminalområdet

Terminaldekket på deler av terminalen ble utbedret i 2024, det var dels helt nord på terminalen hvor et nytt areal ble asfaltert, dels i området mot sør mot grensen til Heidelberg der hvor det står store containerstabler. Ellers er fordelingen av støykildene ikke endret.

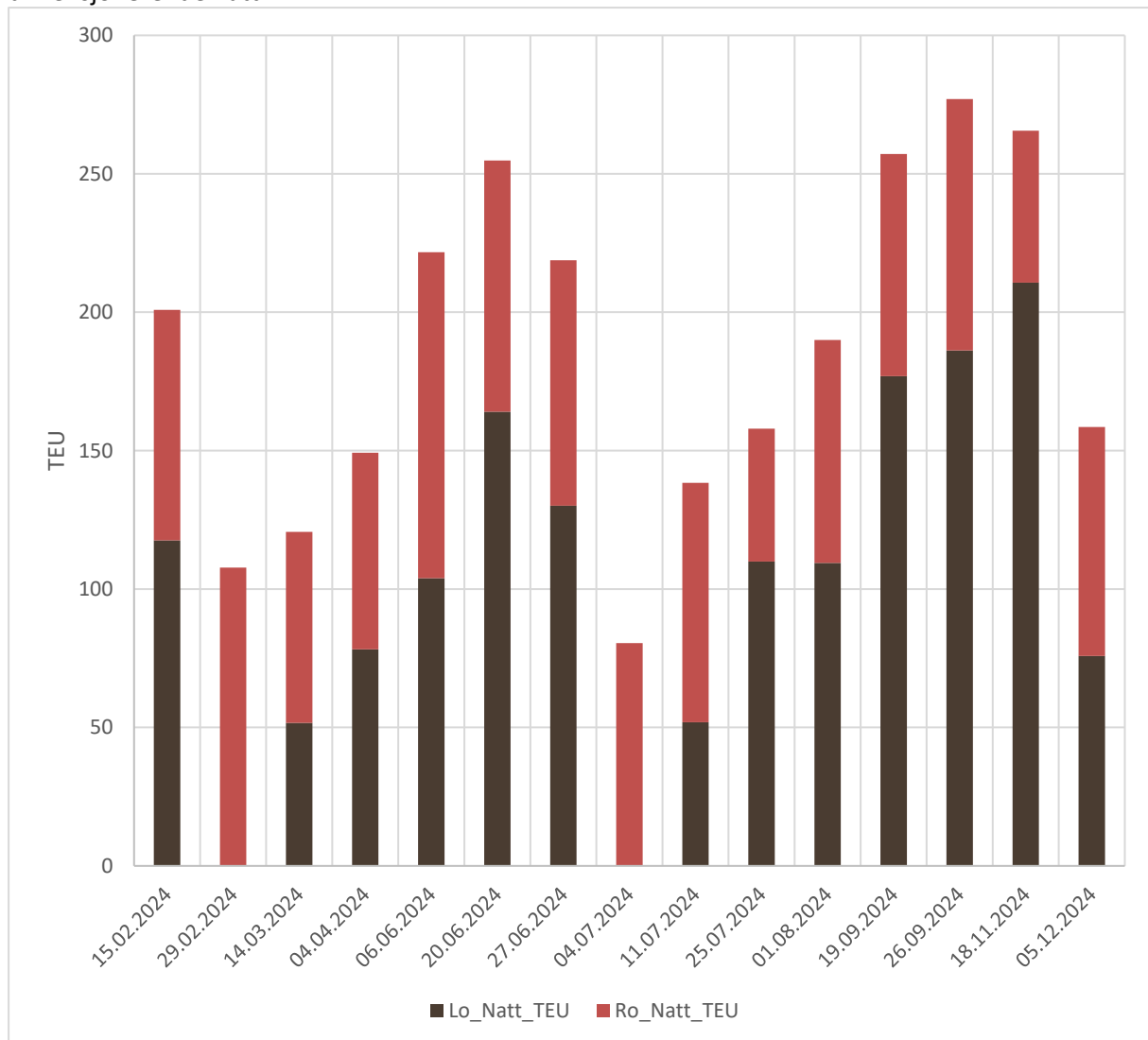


Figur 1. Støykilder i beregningsmodellen

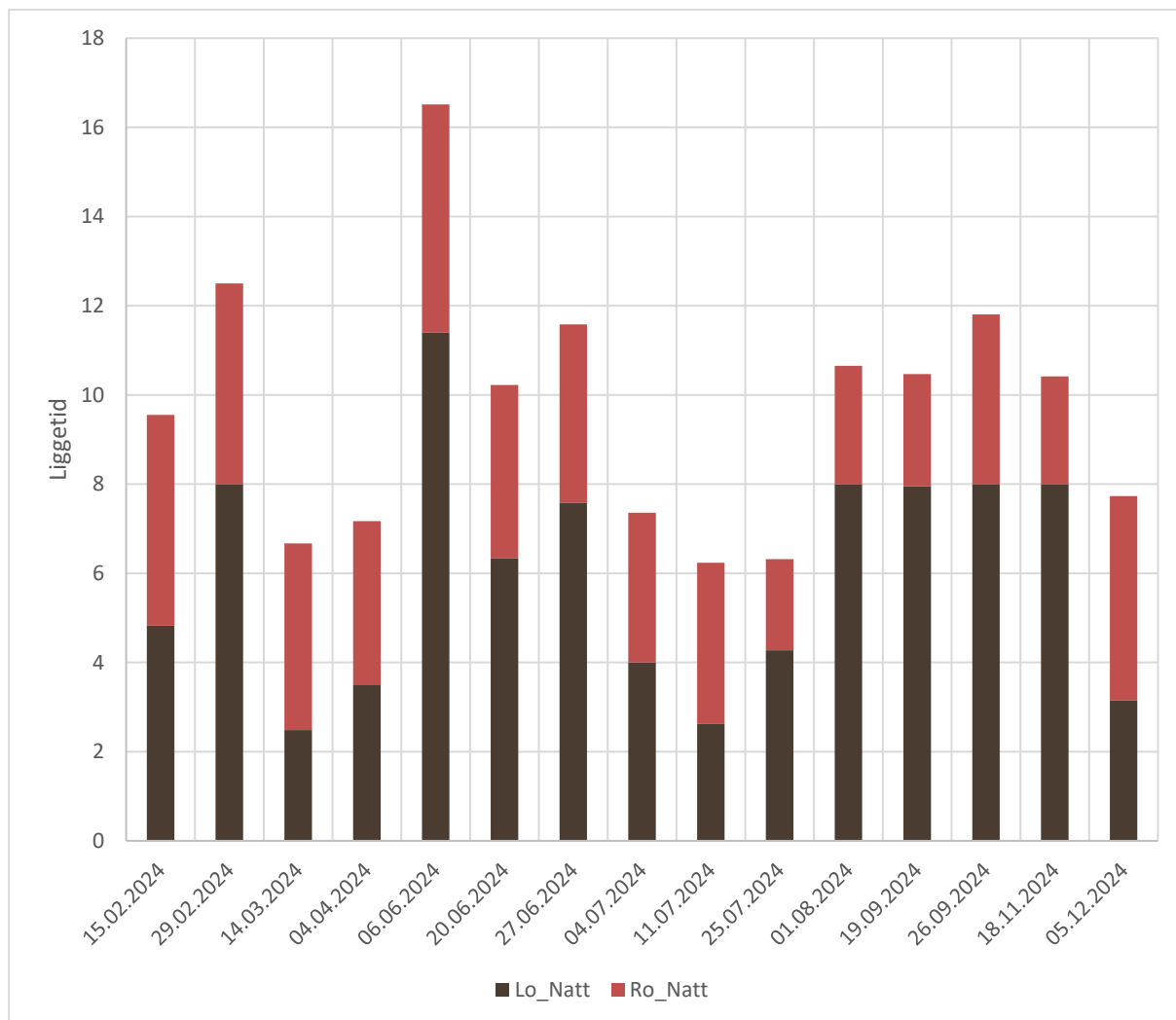
Figur 1 viser støykildenes plassering i modellen. Det er både arealkilder (aktiviteten i et terminalområde foregår vanligvis fordelt over større flater eller langs særlige leder) og punktkilder (som eksos fra båt).

#### 4.6 Beregningsforutsetninger dimensjonerende natt/dag/kveld

Støynivå for dimensjonerende natt/dag/kveld er bestemt av samtidig Ro-Ro og Lo-Lo-aktivitet siden det forekommer så hyppig som 15 ganger. Hvilke perioder som er verst er bestemt av mengde gods som håndteres, liggetider, og hvilke skip som trafikkerer terminalen. I tillegg har vi benyttet informasjon om tider på døgnet når kranene ved terminalen er blitt utleid. Vi har tatt utgangspunkt i perioder med størst totalt antall lastede/lossede enheter. Figurene nedenfor viser antall TEU og liggetider for de 15 nettene med samtidig Ro-Ro og Lo-Lo-aktivitet. Natt med størst aktivitet er 26-27.9 da Msc Abigail F lå inne i 8 timer, og Ficaria lå inne i 4 timer. Denne natten ble brukt som dimensjonerende natt.



Figur 2. Mengder for netter med samtidig Lo-Lo og Ro-Ro-aktivitet



Figur 3. Liggetider for netter med samtidig Lo og Ro-Ro-aktivitet

På tilsvarende måte har vi funnet dimensjonerende dag og kveld. Volumer og liggetider for dimensjonerende dag/kveld/natt fremgår av **Tabell 8**. For beregning av støy for dimensjonerende natt, dag og kveld har vi brukt disse tallene sammen med lydeffekter som angitt i **Tabell 9**.

**Tabell 8. Dag/kveld/natt med mest aktivitet i 2024 (Tall i parentes viser tall for 2023).**

| Aktivitet    | Dag (13.10.2024)<br>Msc Abigail F, Primula<br>Seaways |           | Kveld (4.3.2024)<br>Ms Abigail F, Freesia |           | Natt (26.-27.9.2024)<br>Msc Abigail F, Ficaria |          |
|--------------|---|-----------|---|-----------|--|----------|
|              | Liggetid  | Volum     | Liggetid                                  | Volum     | Liggetid                                       | Volum    |
| <b>Ro-Ro</b> | 4 (7) timer   | 111 (80)  | 2 (2)                                     | 29 (31)   | 4 (4)  | 90 (87)  |
| <b>Lo-Lo</b> | 12 (12)<br>timer                                      | 309 (734) | 4 (4)                                     | 106 (103) | 8 (8)  | 187(523) |

**Tabell 9. Lydeffekter dimensjonerende natt/dag/kveld**

| Periode     | Kilde           | Lydeffekt<br>- L <sub>WA</sub> (dB) | Max<br>lydeffekt<br>- L <sub>WA</sub> (dB) | Antall<br>enheter | Varighet<br>(timer) | Varighet<br>(prosent) | Kommentar         |
|-------------|-----------------|-------------------------------------|--|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| Natt        | Lo-Lo-skip      | 103                                 | -  | 1 båt             | 8                   | 100 %                 | Kontinuerlig      |
|             | Kran            | 101                                 | 119  | 187               | 6,2                 | 78 %                  | En syklus 120 sek |
|             | Containertruck  | 102                                 | 120  | 187               | 6,2                 | 78 %                  | En syklus 120 sek |
|             | Ro-Ro-skip      | 101                                 | -  | 1 båt             | 4                   | 50 %                  | Kontinuerlig      |
|             | Terminaltraktor | 103                                 | 119  | 117               | 7,8                 | 98 %                  | En syklus 120 sek |
|             | Maskiner        | 108                                 | 117  | 15                | 0,5                 | 6 %                   | En syklus 120 sek |
|             | Beltegående     | 100                                 | 117  | 7                 | 0,5                 | 6 %                   | En syklus 4 min   |
| Dag         | Lo-Lo-skip      | 103                                 | -  | 1 båt             | 12                  | 100 %                 | Kontinuerlig      |
|             | Kran            | 101                                 | 119  | 309               | 10,3                | 86 %                  | En syklus 120 sek |
|             | Containertrukk  | 102                                 | 120  | 618               | 20,6                | 172 %                 | En syklus 120 sek |
|             | Vogntog         | 106                                 | 116  | 537               | 17,9                | 149 %                 | En syklus 90 sek  |
|             | Ro-Ro-skip      | 101                                 | -  | 1 båt             | 7                   | 58 %                  | Kontinuerlig      |
|             | Terminaltraktor | 103                                 | 119  | 111               | 7,4                 | 62 %                  | En syklus 120 sek |
|             | Maskiner        | 108                                 | 119  | 15                | 0,5                 | 4 %                   | En syklus 120 sek |
| Beltegående | 100             | 117                                 | 7  | 0,5               | 4 %                 | En syklus 4 min       |                   |
| Kveld       | Lo-Lo-skip      | 103                                 | -  | 1 båt             | 4                   | 100 %                 | Kontinuerlig      |
|             | Kran            | 101                                 | 119  | 106               | 3,5                 | 88 %                  | En syklus 120 sek |
|             | Containertruck  | 102                                 | 120  | 106               | 7,1                 | 177 %                 | En syklus 120 sek |
|             | Vogntog         | 106                                 | 116  | 135               | 4,5                 | 113 %                 | En syklus 90 sek  |
|             | Ro-Ro-skip      | 101                                 | -  | 1 båt             | 2                   | 50 %                  | Kontinuerlig      |
|             | Terminaltraktor | 103                                 | 119  | 29                | 1,0                 | 24 %                  | En syklus 120 sek |
|             | Maskiner        | 108                                 | 119  | 5                 | 0,5                 | 13 %                  | En syklus 120 sek |
| Beltegående | 100             | 117                                 | 5  | 0,5               | 13 %                | En syklus 4 min       |                   |

#### 4.7 Beregningsforutsetninger årsmidlet gjennomsnittlig støynivå et år

For beregningene av årsmidlet (gjennomsnittlig) støynivå har vi benyttet følgende data:

- Volum og liggetider for Lo-Lo og Ro-Ro som angitt i **Tabell 5**.
- Lydeffekt på 100 dB for Ro-Ro og 100 dB for Lo-Lo, og ellers de samme nivåene som i **Tabell 9**.

## 4.8 Beregningsresultater verste dag/kveld/natt

Tabell 10 viser beregningsresultat for verste dag/kveld/natt. Nivåene om natten er fortsatt dimensjonerende i forhold til konsesjonskravet. Støykotecart er vist i vedlegg 1-4. Nivåene er noe redusert siden 2023.

**Tabell 10.** Beregningsresultater verste dag/kveld/natt i referansepunkt basert på støymodell for 2024. Tall for 2023 er vist i parentes.

| Ref.punkt | Beskrivelse                 | L <sub>Aeq, dag</sub> (dB) | L <sub>Aeq, kveld</sub> (dB) | L <sub>Aeq, natt</sub> (dB) | L <sub>Amax, natt</sub> (dB) |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1         | Zoarbakken 8, Sætre         | 42 (44)                    | 41 (40)                      | 39 (41)                     | 52 (52)                      |
| 2         | Kastanjev. 3, Sætre         | 41 (43)                    | 40 (39)                      | 38 (40)                     | 50 (50)                      |
| 3         | Brentåsveien 20             | 41 (43)                    | 40 (40)                      | 38 (41)                     | 51 (51)                      |
| 4         | Kikutveien 7, Heistad       | 36 (38)                    | 35 (34)                      | 33 (35)                     | 45 (45)                      |
| 5         | Seivall (Brevik seilsenter) | 40 (41)                    | 39 (37)                      | 36 (38)                     | 49 (49)                      |
| 6         | Seivall (rød hytte)         | 41 (42)                    | 40 (39)                      | 37 (39)                     | 50 (50)                      |
| 7         | Oksøyodden                  | 40 (42)                    | 39 (39)                      | 37 (39)                     | 49 (49)                      |
| 8         | Oksøya                      | 40 (42)                    | 39 (38)                      | 37 (39)                     | 49 (49)                      |
| 9         | Sandøya                     | 38 (40)                    | 37 (36)                      | 35 (37)                     | 47 (47)                      |
| 10        | Sandøya                     | 38 (40)                    | 37 (37)                      | 35 (37)                     | 47 (47)                      |
| 11        | Sentral målestasjon         | 58 (60)                    | 57 (55)                      | 54 (55)                     | 68 (68)                      |
| 12        | Breviksvegen 368            | 35 (37)                    | 34 (32)                      | 33 (33)                     | 47 (47)                      |
| 13        | Helleåsveien 15             | 41 (42)                    | 40 (40)                      | 40 (41)                     | 49 (51)                      |
| 14        | Strandjordvegen 30          | 38 (40)                    | 37 (36)                      | 35 (36)                     | 47 (47)                      |
| 15        | Brønnløkkavegen 19          | 39 (41)                    | 38 (37)                      | 36 (37)                     | 47 (47)                      |
| 16        | Heistadveien 50             | 40 (42)                    | 39 (38)                      | 36 (38)                     | 49 (49)                      |
| 17        | Båthus, småbåthavn          | 50                         | 48                           | 47                          | 60                           |
| 18*       | Rindes veg 4                | 46                         | 44                           | 43                          | 56                           |
| 19*       | Setrevegen 32               | 49                         | 48                           | 47                          | 59                           |
| 20*       | Toppvegen 2                 | 41                         | 39                           | 38                          | 50                           |
| 21*       | Holtersveg 22               | 40                         | 38                           | 37                          | 49                           |
| 22*       | Kikutveien 4                | 38                         | 37                           | 34                          | 47                           |
| 23*       | Heistad Brygge 10-12        | 38                         | 37                           | 35                          | 47                           |
| 24*       | Heistadtangen 34            | 39                         | 38                           | 36                          | 48                           |

\* Nye referansepunkt foreslått av naboer i nabomøte 6.11.2023

## 4.9 Beregningsresultater årsmidlet støynivå

Tabell 11 viser beregningsresultat for gjennomsnittlig årsmidlet støynivå i henhold til T-1442. Årsmidlet støynivå er nokså uforandret fra sammenlignet med i 2023. Støysonekart er vist i vedlegg 5-7. Beregning av årsmidlet støynivå er i 4 meters høyde.

**Tabell 11.** Beregningsresultater gjennomsnittlig støynivå i referansepunkter for 2024. Tall i parentes viser nivåer beregnet i 2023.

| Ref.punkt | Beskrivelse                 | L <sub>den</sub> (dB) | L <sub>night</sub> (dB) | L <sub>max</sub> (dB) |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1         | Zoarbakken 8, Sætre         | 42 (43)               | 35 (35)                 | 52 (52)               |
| 2         | Kastanjev. 3, Sætre         | 41 (41)               | 33 (34)                 | 50 (50)               |
| 3         | Brentåsveien 20             | 41 (42)               | 34 (34)                 | 49 (49)               |
| 4         | Kikutveien 7, Heistad       | 35 (36)               | 28 (28)                 | 43 (43)               |
| 5         | Seivall (Brevik seilsenter) | 39 (39)               | 31 (32)                 | 46 (46)               |
| 6         | Seivall (rød hytte)         | 40 (40)               | 32 (33)                 | 47 (47)               |
| 7         | Oksøyodden                  | 40 (40)               | 32 (33)                 | 48 (48)               |
| 8         | Oksøya                      | 40 (40)               | 32 (33)                 | 47 (47)               |
| 9         | Sandøya                     | 38 (38)               | 30 (31)                 | 46 (45)               |
| 10        | Sandøya                     | 38 (38)               | 31 (31)                 | 46 (46)               |
| 11        | Sentral målestasjon         | 55 (55)               | 47 (47)                 | 69 (69)               |
| 12        | Breviksvegen 368            | 33 (33)               | 25 (26)                 | 46 (46)               |
| 13        | Helleåsveien 15             | 42 (42)               | 35 (35)                 | 52 (50)               |
| 14        | Strandjordvegen 30          | 36 (36)               | 28 (29)                 | 44 (44)               |
| 15        | Brønnløkkavegen 19          | 37 (38)               | 30 (30)                 | 46 (46)               |
| 16        | Heistadveien 50             | 38 (39)               | 31 (31)                 | 46 (46)               |
| 17        | Båthus, småbåthavn          | 50                    | 43                      | 60                    |
| 18*       | Rindes veg 4                | 46                    | 39                      | 56                    |
| 19*       | Setrevegen 32               | 49                    | 42                      | 60                    |
| 20*       | Toppvegen 2                 | 41                    | 33                      | 49                    |
| 21*       | Holtersveg 22               | 39                    | 31                      | 49                    |
| 22*       | Kikutveien 4                | 36                    | 29                      | 44                    |
| 23*       | Heistad Brygge 10-12        | 37                    | 29                      | 44                    |
| 24*       | Heistadtangen 34            | 38                    | 31                      | 46                    |

\* Nye referansepunkt foreslått av naboer i nabomøte 6.11.2023

## 5 Resultater måling fra båt

I 2024 er det foretatt én kontrollert måling fra båt natt fra 1.-2.10 i henhold til måleprogram for Brevik havneterminal /3/. Det ble foretatt samtidig bemannet måling fra land ved småbåthavnen. Hovedaktiviteten var lossing av Lo-Lo-båten Ida Rambow som lå ved terminalen fra 1.10 kl. 06:41 til 2.10 kl. 8.09. Målingen ble foretatt med nabo til stede etter ønske fra naboene. Det var mulig å måle maksimalt støynivå fra småbåthavnen, men måling av ekvivalent, gjennomsnittlig støynivå lot seg ikke gjennomføre på en pålitelig måte, da støyen fra Heidelberg var på nivå med støyen fra havnen i dette målepunktet. Alle tre parter som var tilstede opplevde at den første tiden av operasjonen var krankjøringen forsiktig. Det ble derfor også gjort kompletterende målinger av maksnivåer ved lossing av Lo-Lo-båten Msc Abigail natt 19.-20.11 fra småbåthavnen på Setre, med naboer til stede.

Tabell 12 viser støynivå i referansepunktene beregnet ut fra målingene. Ekvivalent støynivå i referansepunktene er på grunnlag av målinger fra båt beregnet til:  $L_{Aeq,natt} = 22-39$  dB i etablerte referansepunkt og 47 dB ved mest utsatte bolig på Setre. Maksimalt støynivå fra lossing av Ida Rambow ble beregnet til:  $L_{Amax, natt} = 47$  dB eller lavere i de etablerte referansepunktene og 54 dB i mest utsatte bolig. Maksimalt støynivå fra lossing av Abigail ble beregnet til  $L_{Amax, natt} = 54$  dB eller lavere i de etablerte referansepunktene og 61 dB i mest utsatte bolig. Båtmålingene overensstemmer godt med beregningene fra verste natt.

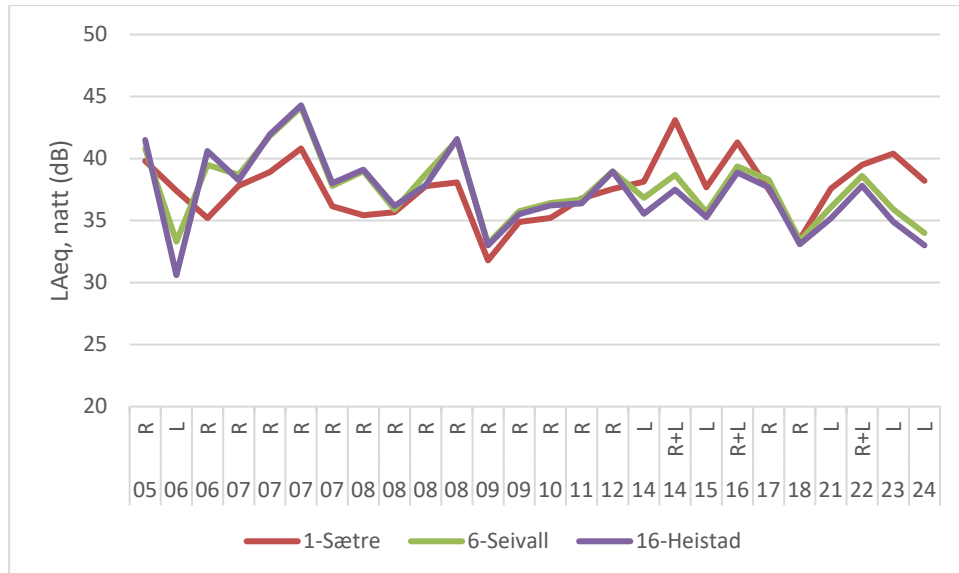
**Tabell 12.** Beregningsresultater periode med lasting om kvelden og natten i referansepunkter basert på målinger fra båt 1.10.2024 (Ida Rambow) komplettert med måling av maksimalt støynivå 19.11.2024 (Msc Abigail F). Vi har antatt Lo-Lo-aktivitet i 8 timer for beregning av ekvivalent støynivå.

| Ref.punkt | Beskrivelse                 | $L_{Aeq, natt}$ (dB) | $L_{Amax}^1$ (dB) | $L_{Amax}^2$ (dB) |
|-----------|-----------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| 1         | Zoarbakken 8, Sætre         | 39                   | 47                | 54                |
| 2         | Kastanjev. 3, Sætre         | 37                   | 46                | 53                |
| 3         | Brentåsveien 20             | 37                   | 46                | 53                |
| 4         | Kikutveien 7, Heistad       | 30                   | 39                | 46                |
| 5         | Seivall (Brevik seilsenter) | 33                   | 43                | 50                |
| 6         | Seivall (rød hytte)         | 34                   | 44                | 51                |
| 7         | Oksøyodden                  | 37                   | 44                | 51                |
| 8         | Oksøya                      | 34                   | 44                | 51                |
| 9         | Sandøya                     | 33                   | 42                | 49                |
| 10        | Sandøya                     | 33                   | 42                | 49                |
| 11        | Sentral målestasjon         | 46                   | 57                | 64                |
| 12        | Breviksvegen 368            | 22                   | 32                | 39                |
| 13        | Helleåsveien 15             | 37                   | 46                | 53                |
| 14        | Strandjordvegen 30          | 24                   | 36                | 43                |
| 15        | Brønnløkkavegen 19          | 32                   | 40                | 47                |
| 16        | Heistadveien 50             | 33                   | 42                | 49                |
| 17        | Båthus, småbåthavn          | 48                   | 55                | 62                |
| 18*       | Rindes veg 4                | 43                   | 51                | 58                |
| 19*       | Setrevegen 32               | 47                   | 54                | 61                |
| 20*       | Toppvegen 2                 | 39                   | 46                | 53                |
| 21*       | Holtersveg 22               | 38                   | 47                | 54                |
| 22*       | Kikutveien 4                | 32                   | 41                | 48                |
| 23*       | Heistad Brygge 10-12        | 31                   | 41                | 48                |
| 24*       | Heistadtangen 34            | 28                   | 37                | 44                |

<sup>1</sup>Maksimalhendelser fra kranhåndtering av containere av Ida Rambow. Få hendelser, forsiktig lossing.

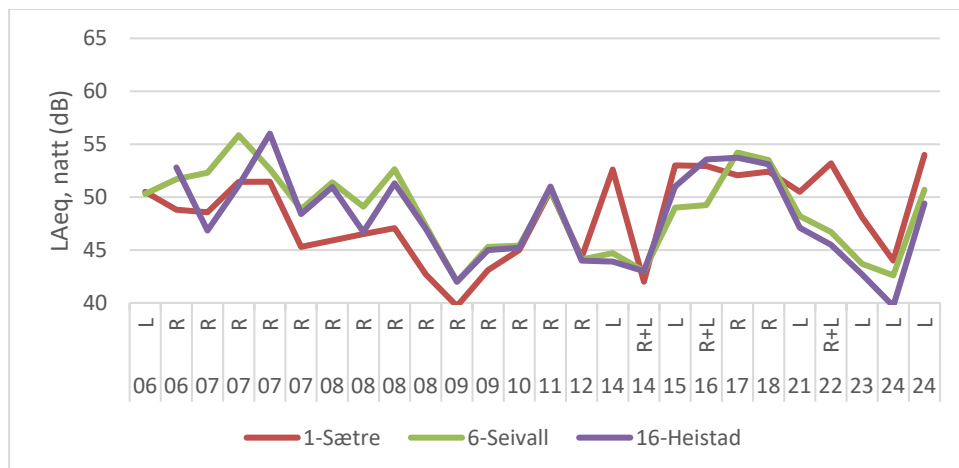
<sup>2</sup>Maksimalhendelser var fra kranhåndtering av containere fra Msc Abigail.

Det er foretatt målinger om natten med Lo-Lo-aktivitet åtte ganger (markert L i Figur 4). Målingen er nokså lik tidligere målinger med kun Lo-Lo-aktivitet, og noe lavere enn de høyeste verdiene målt med både Ro-Ro og Lo-Lo-aktivitet.



Figur 4. Støynivå,  $L_{Aeq, natt}$ , i tre referansepunkt beregnet ut fra båtmålinger i forbindelse med havneaktivitet om natten i perioden 2010-2024. R=Ro-Ro, L= Lo-Lo.

Når det gjelder maksimalt støynivå om natten så er målingen for 1.10.2024 noe lavere enn det som er registrert ved tidligere målinger. Målingene den 19.11.2024 er relativt like tidligere målinger ved Lo-Lo-aktivitet med nivåer i underkant av 55 dB i målepunkt 1 på Setre (markert med L i Figur 5).



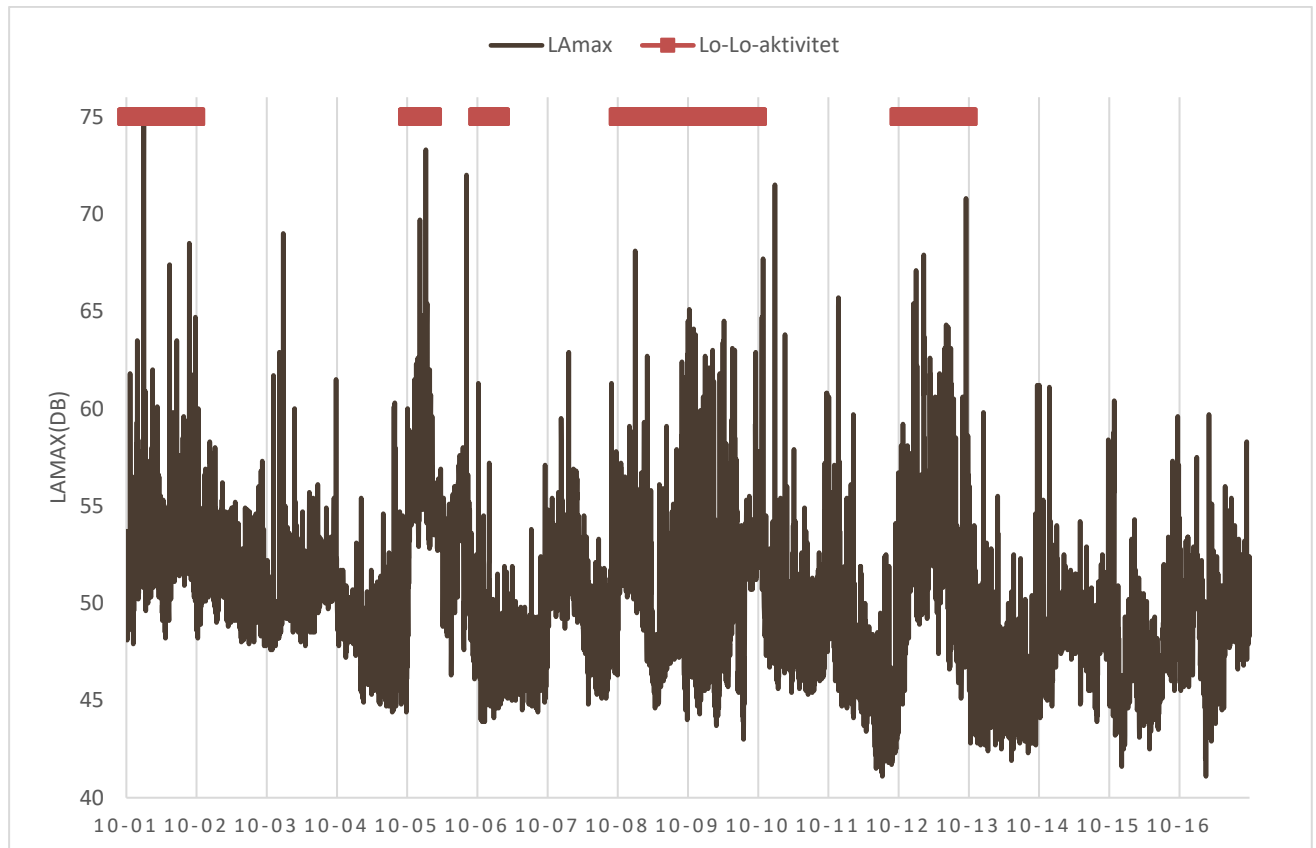
Figur 5. Støynivå,  $L_{Amax, natt}$ , i tre referansepunkt beregnet ut fra båtmålinger i forbindelse med havneaktivitet om natten i perioden 2010-2024. R=Ro-Ro, L= Lo-Lo.



## 6 Kontinuerlige ubemannede støymålinger

### 6.1 Småbåthavnen

Det ble gjennomført en ubemannet måling ved båthuset i småbåthavnen for perioden 1.10-16.10 (Figur 6) viser at det er en del flere maksimalhendelser for perioder med Lo-Lo-aktivitet enn uten aktivitet. For perioder med Lo-Lo-aktivitet er det ca. 2,5 hendelser per time med nivåer over 60 dB ved båthuset. For perioder uten aktivitet er det ca. en hendelse per time. For den aktuelle natten 1.10-2.10 så var det i gjennomsnitt 1,6 hendelser per time over 60 dB. Måling av ekvivalent, gjennomsnittlig støynivå var ikke mulig siden støyen ikke kan skilles fra støy fra Heidelberg.



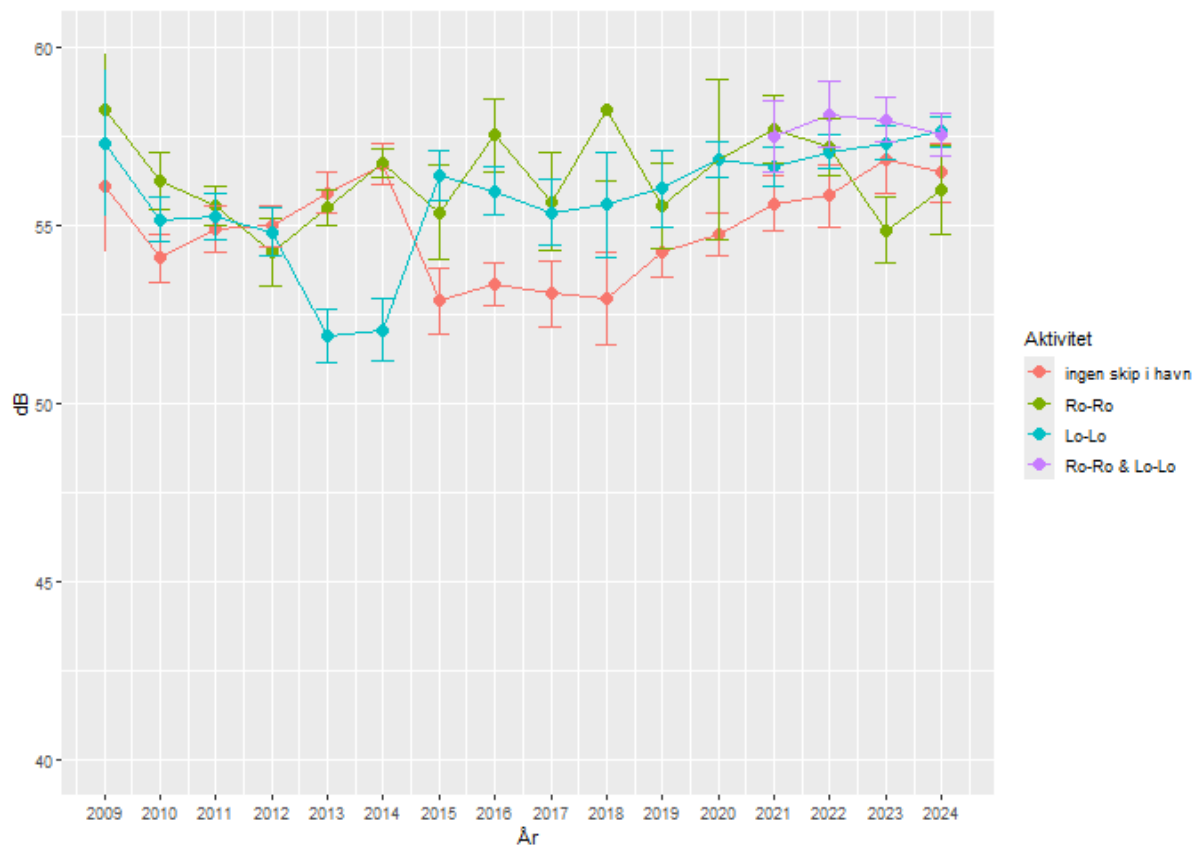
Figur 6. Ubemannet måling av maksimalt støynivå fra båthus ved småbåthavnen (sort). Kun nivåer om natten er vist. Perioder med Lo-Lo-aktivitet er vist med rød farge.

### 6.2 Sentral målestasjon

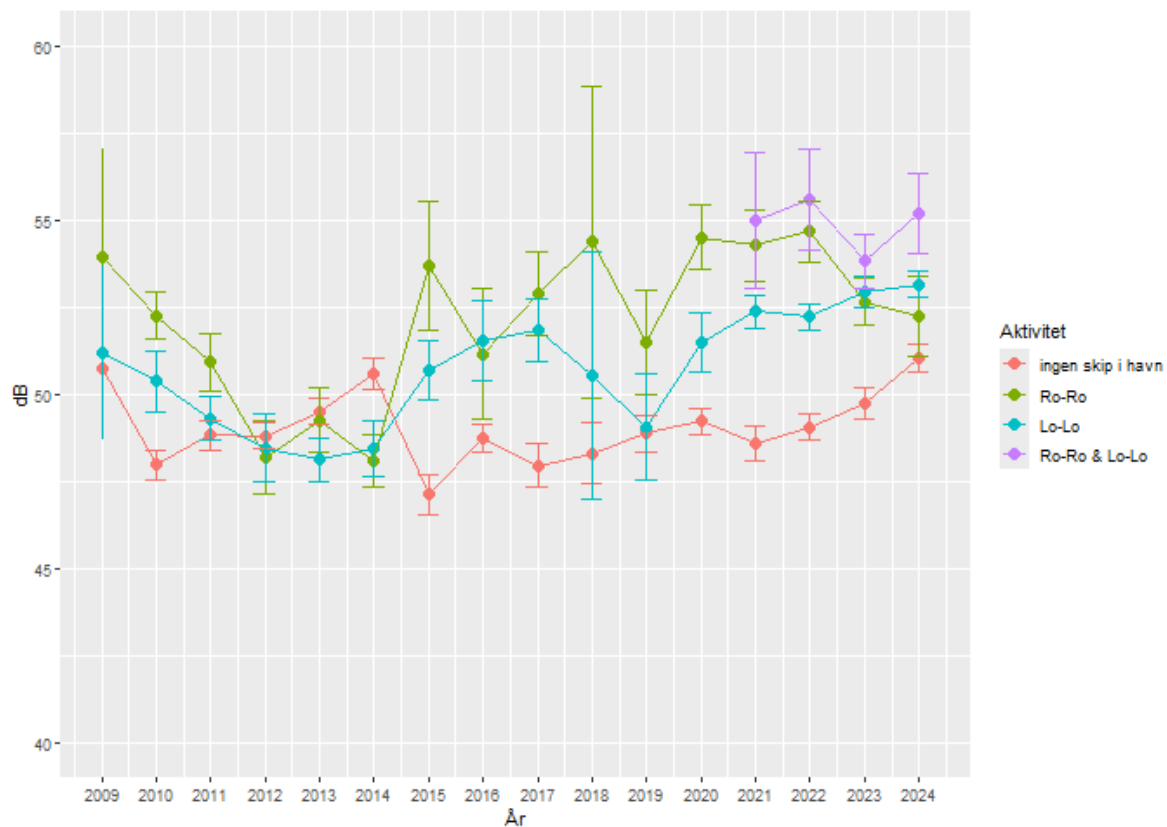
Det er foretatt kontinuerlig støymåling ved sentral målestasjon i 2024.

Figur 5-7 viser resultatene midlet per år. Resultatene er vist som aritmetiske gjennomsnitt med måleusikkerhet (95% konfidensintervall, det vil si det intervall som med 95% sannsynlighet inneholder den sanne verdien), for perioder med Ro-Ro-båt i havn, for perioder med Lo-Lo-båt i havn, for perioder med både Lo-Lo og Ro-Ro-aktivitet, og for perioder uten båt i havn.

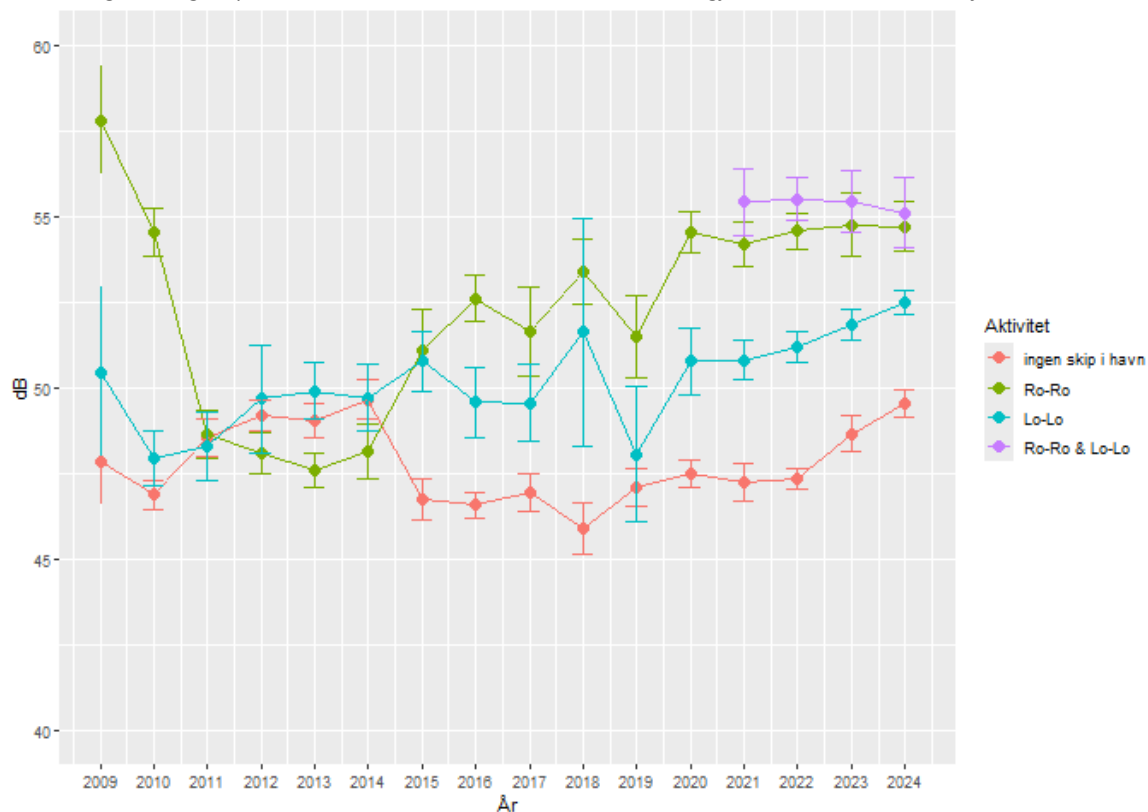
Dagtid er det små forskjeller på om det ligger skip inne ved terminalen eller ikke (Figur 6). Om kvelden og natten (Figur 7 og Figur 8) er verdiene høyest når det er Ro-Ro-båt i havn og nokså like i 2024 som i 2021-2023. Verdiene for kvelder/netter med kun Lo-Lo-aktivitet og når det ikke er noen båter i havn har økt noe. Vi vet ikke grunnen til at det generelle støynivået ser ut til å ha økt også for netter uten aktivitet ved terminalen.



Figur 7. Støymålinger i forbindelse med havneaktivitet om dagen ved sentral målestasjon  $L_{Aeq, dag}$ . Resultat fra kontinuerlige målinger i perioden 2009-2024. Punktene viser aritmetiske gjennomsnitt med 95% konfidensintervall



Figur 8. Støymålinger i forbindelse med havneaktivitet om kvelden ved sentral målestasjon  $L_{Aeq,kveld}$ . Resultat fra kontinuerlige målinger i perioden 2009-2024. Punktene viser aritmetiske gjennomsnitt med 95% konfidensintervall



Figur 9. Støymålinger i forbindelse med havneaktivitet om natten ved sentral målestasjon  $L_{Aeq,natt}$ . Resultat fra kontinuerlige målinger i perioden 2009-2024. Punktene viser aritmetiske gjennomsnitt med 95% konfidensintervall.

## 7 Vurdering

Det har vært en mindre økning i Lo-Lo-aktiviteten ved terminalen i 2024 i forhold til 2023. Samtidig er det gjennomført noen ytterligere støyreducerende tiltak i løpet av 2023.

Nattaktiviteten er fortsatt dimensjonerende i forhold til støykravet. Støynivået for dimensjonerende natt (samtidig anløp av Lo-Lo og Ro-Ro) er redusert med inntil 2 dB fra 2023. Høyeste nivå i de etablerte referansepunktene er 39 dB, akkurat innenfor støykravet. Nivået hos mest utsatte nabo er beregnet til og 47 dB. Maksimalt støynivå er uforandret og beregnet til 52 dB ved etablerte referansepunktene og 59 dB ved mest utsatte nabo.

Supplerende støymåling fra båt bekrefter verdiene fra støyberegningene.

Årsmiddelverdier etter T-1442 er også noe redusert. Nivåene er godt innenfor anbefalte grenser for havner og terminaler med impulslyd i de etablerte referansepunktene og akkurat på grensene ved mest utsatte nabo på Setre.

### Vedlegg støykortkart:

Vedlegg 1:  $L_{Aeq, dag}$  (dB)

Vedlegg 2:  $L_{Aeq, kveld}$  (dB)

Vedlegg 3:  $L_{Aeq, natt}$  (dB)

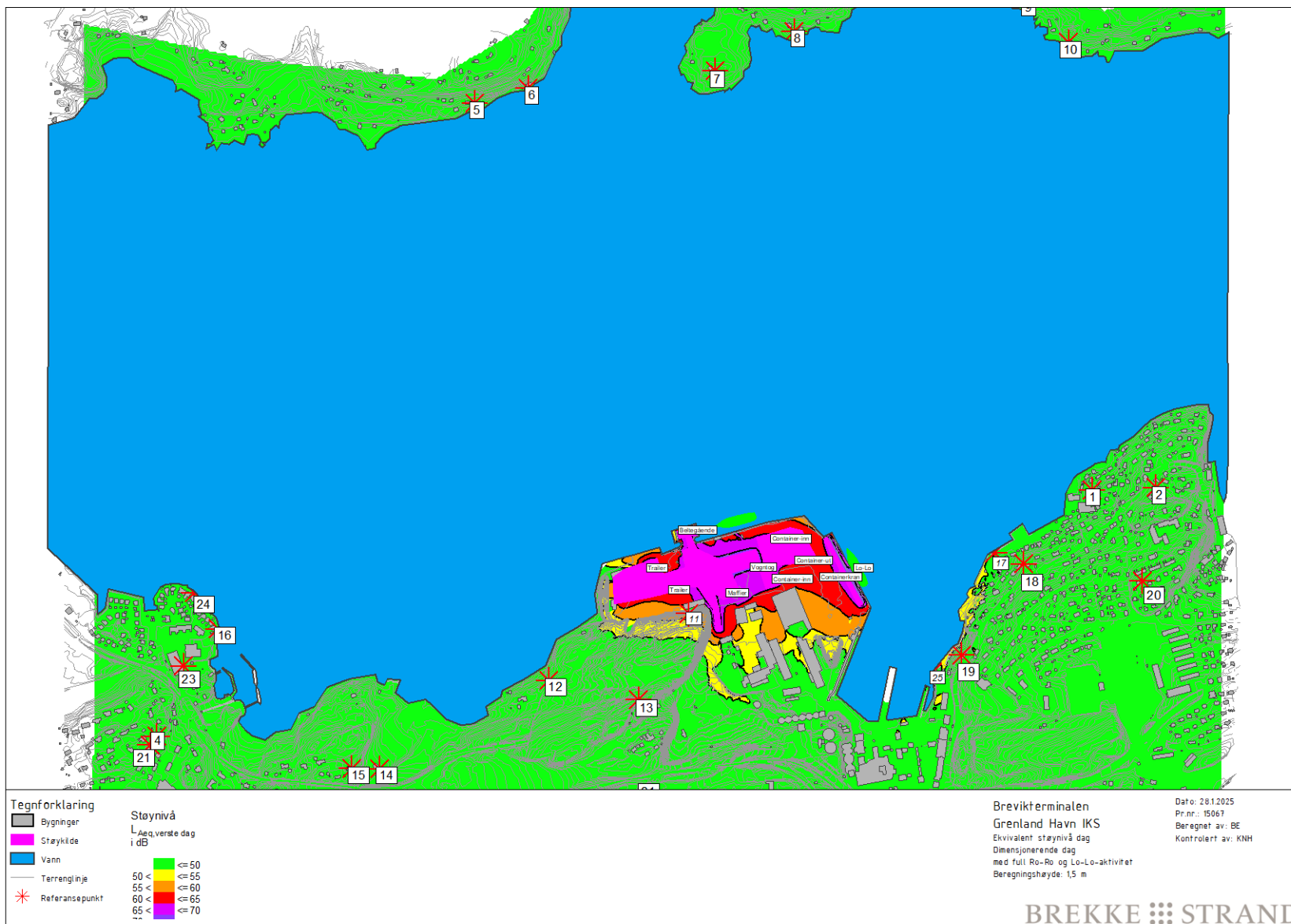
Vedlegg 4:  $L_{Amax, natt}$  (dB)

Vedlegg 5:  $L_{den}$  (dB)

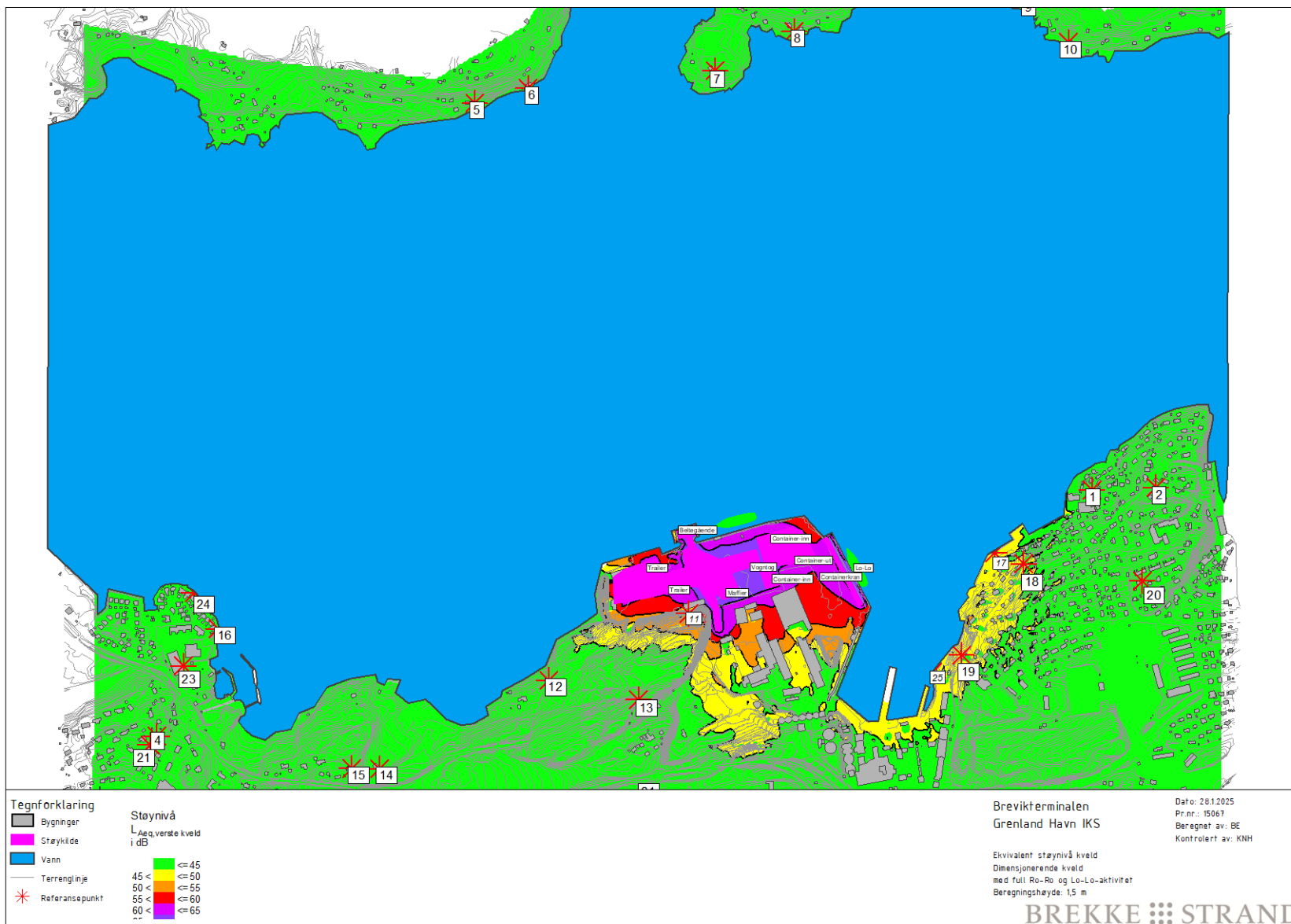
Vedlegg 6:  $L_{night}$  (dB)

Vedlegg 7:  $L_{Amax}$  (dB)

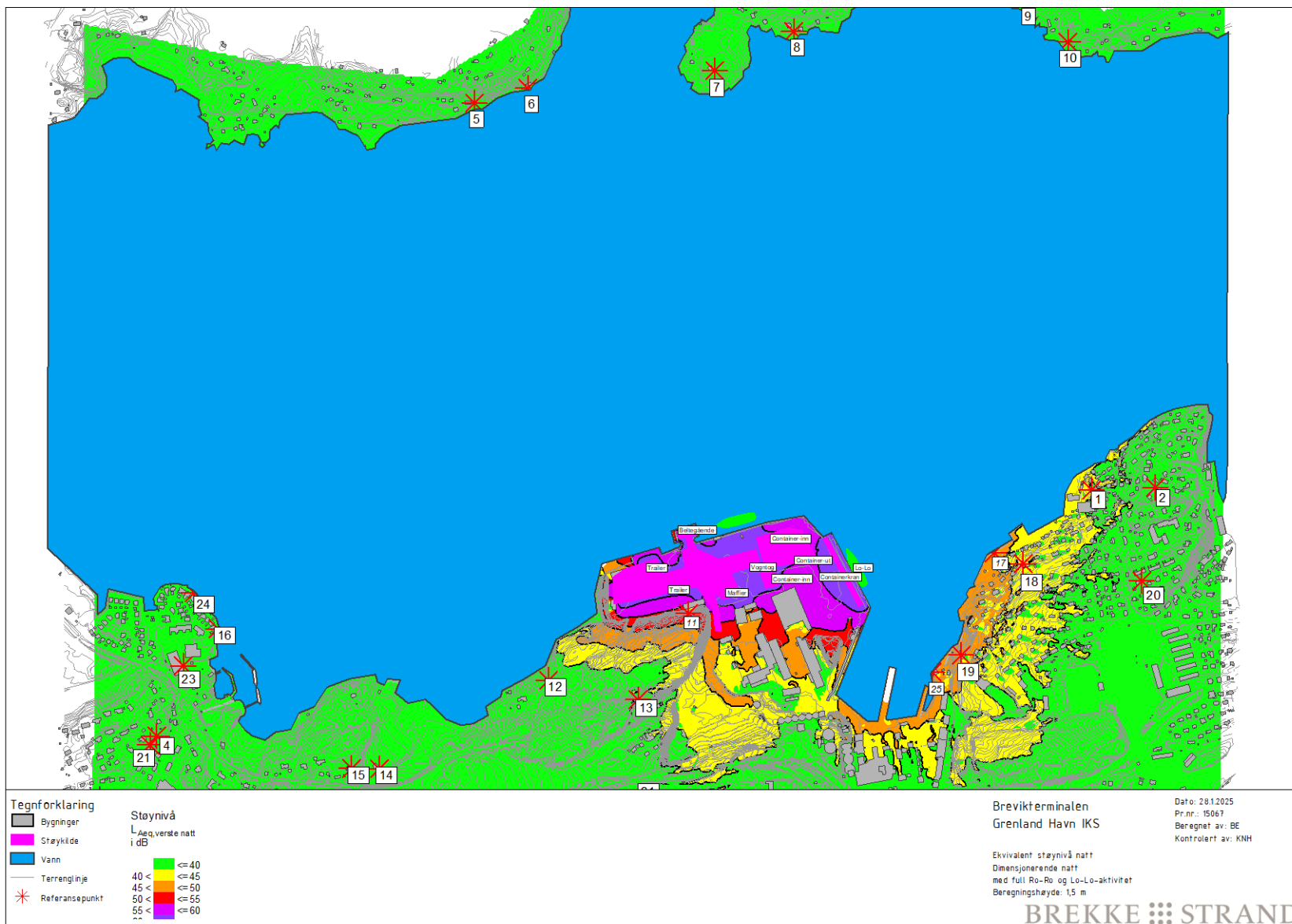
# Vedlegg 1



# Vedlegg 2

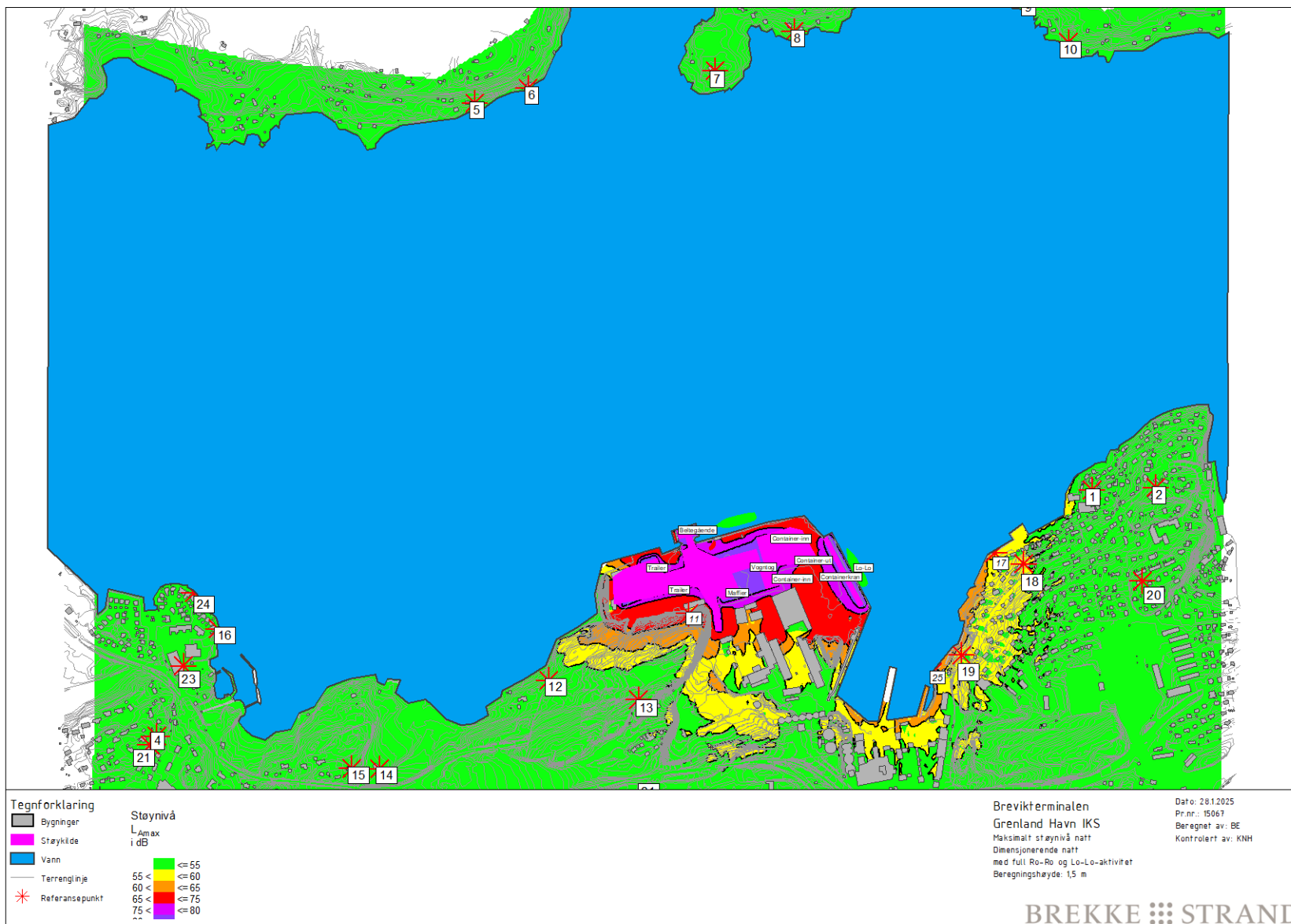


# Vedlegg 3



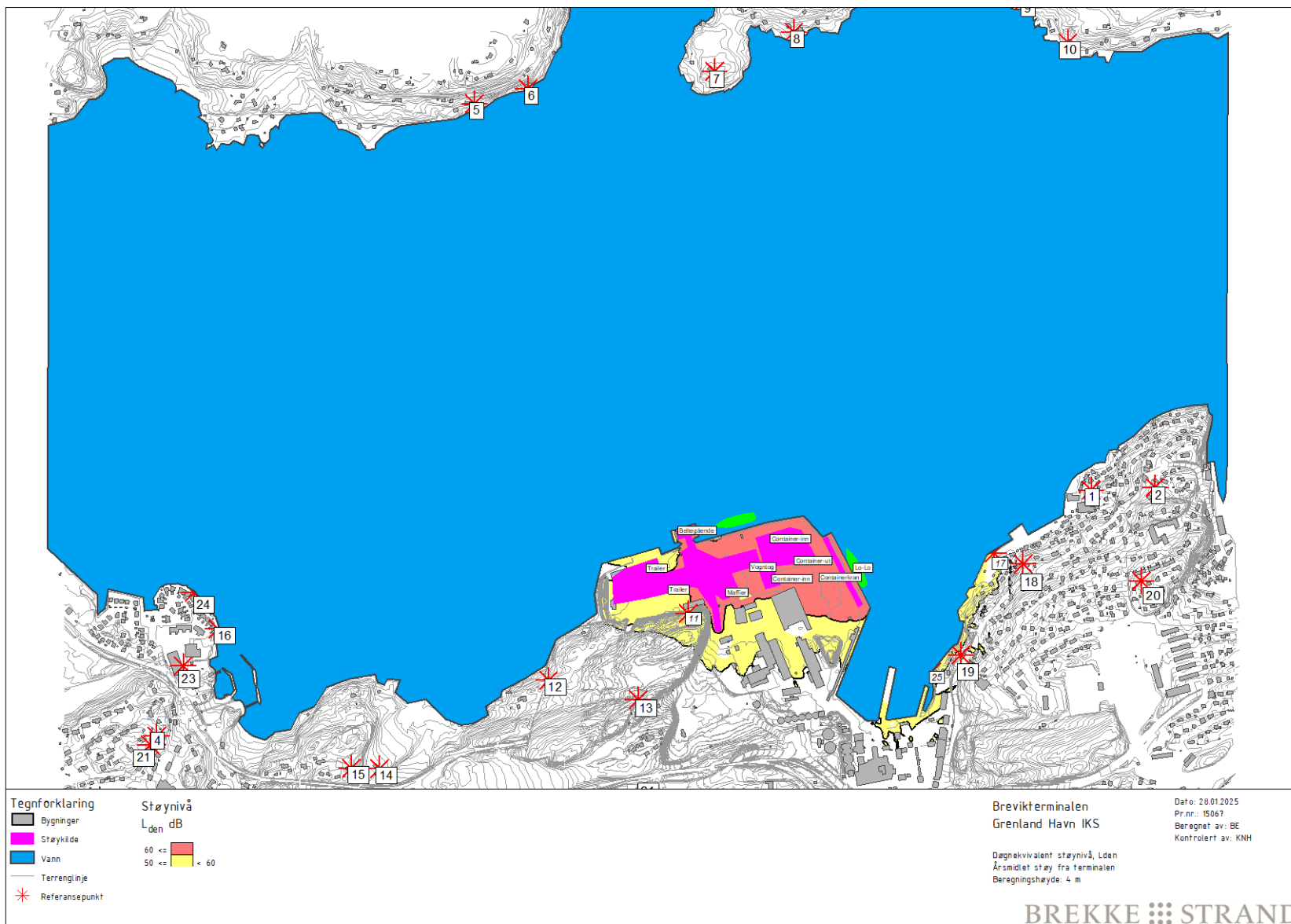


# Vedlegg 4





# Vedlegg 5



# Vedlegg 6

