

# RAPPORT

## Breviksterminalen

### Vurdering av støy i 2025

Kunde: Grenland Havn IKS v/ Hege Svendsen

---

#### Sammendrag

Det har vært en del endringer i aktiviteten ved terminalen i 2025 i forhold til 2024. Største endringen er at RORO-syd-kaien nå trafikkeres av CO<sub>2</sub>-tankskip. Disse skipene støyer lite og bidrar derfor lite til det samlede støynivået. Men RORO-skipene har derfor i større grad trafikkert RORO-nord.

Støynivåene er nokså uendret fra 2024 med en liten økning på Heistad. Det er nattaktiviteten som fortsatt er dimensjonerende i forhold til støygrensene i utslippstillatelsen. Høyeste støynivå for dimensjonerende natt (samtidig anløp av Lo-Lo og Ro-Ro) er beregnet til  $L_{natt} = 40$  dB for de etablerte referansepunktene og opptil  $L_{natt} = 48$  dB ved mest eksponerte bolig. Beregnet nivå ved mest eksponerte bolig er 1 dB høyere enn det som ble beregnet for 2024. Maksimalt støynivå er uforandret og beregnet til opptil  $L_{A,Fmax} = 52$  dB for de etablerte referansepunktene og opptil  $L_{A,Fmax} = 60$  dB ved mest utsatte nabo.

Totalt er det 68 boliger på Setre og tre boliger på Hellås med støynivåer over utslippstillatelsens grenseverdi for støy på natt (grenseverdi i utslippstillatelse:  $L_{natt} \leq 40$  dB for verste natt).

Det er ingen boliger som har lydnivåer over grenseverdiene i retningslinje T-1442 (anbefalt grenseverdi i T-1442 for natt:  $L_{natt} \leq 45$  dB relatert til et årsmiddel), med unntak av en bolig på Setre der det er en bolig med beregnet maksimalnivå på grenseverdien, 60 dB.

Supplerende støymåling fra båt viser godt samsvar med verdiene fra beregningene.

---

Oppdragsnr:	15067-95
Rapportnr:	AKU -2 2026
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	24. Februar 2026
Oppdragsansvarlig:	Bo Engdahl
Utarbeidet av:	Bo Engdahl
Kontrollert av:	Knut Haugen

---

Rev.		Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato		
0	Bo Engdahl	17.2.2026	KH	17.2.2026		Dokument opprettet

IT arkiv: R 20260224 Støyvurderinger ved Breviksterminalen i 2025

## Innhold:

1	Bakgrunn .....	5
2	Underlagsdokumentasjon .....	5
3	Grenseverdier .....	6
3.1	Støykrav .....	6
3.2	Retningslinje for støy i arealplanlegging, T-1442/2021 .....	6
3.2.1	Generelt .....	6
4	Støyberegninger .....	8
4.1	Driften ved terminalen i 2025 .....	8
4.2	Ro-Ro-skip .....	9
4.3	Lo-Lo-skip .....	10
4.4	CO <sub>2</sub> -tankskip .....	10
4.5	Øvrig materiell .....	11
4.6	Terminalområdet .....	11
4.7	Beregningsforutsetninger dimensjonerende natt/dag/kveld .....	12
4.8	Beregningsforutsetninger årsmidlet gjennomsnittlig støynivå et år .....	14
4.9	Beregningsresultater verste dag/kveld/natt .....	15
4.10	Beregningsresultater årsmidlet støynivå .....	16
4.11	Antall boliger med overskridelser av grenseverdier .....	17
5	Resultater måling fra båt .....	18
6	Kontinuerlige ubemannede støymålinger .....	20
6.1	Ekvivalent støynivå .....	20
6.2	Maksimalt støynivå .....	22
6.3	Sentral stasjon sammenlignet med tidligere år .....	22
7	Vurdering .....	25

## 1 Bakgrunn

På oppdrag fra Grenland Havn IKS er Brekke & Strand Akustikk AS bedt om å gi en årlig oppsummering av støymålinger og støyberegninger knyttet til havneterminalen i 2025. Det er tatt utgangspunkt i revidert måleprogram for Breviksterminalen /1/ vedtatt av Porsgrunn Kommune 2.9.2025. Rapporten dokumenterer støysituasjonen og utviklingen ved terminalen, beskriver planlagte støydempende tiltak og angir antall husstander med støynivåer over grenseverdier og inneholder oversikt over anløp og kildemålinger av nye skip, maskiner og utstyr. Oversikt over anløp og målinger vedlegges rapporten.

### Hensikt

*Grenland Havn har, i henhold til utslippstillatelse vedtatt av Fylkesmannen i Telemark (5. oktober 2004), fått fastsatt støykrav utendørs ved boliger. Utslippstillatelsen pålegger jevnlig rapportering av støy til kommunen, og Porsgrunn kommune skal godkjenne måleprogrammet. Statsforvalteren har videre fastsatt at grenseverdiene for havner og terminaler i retningslinje T-1442 skal oppfylles. Dette måleprogrammet danner grunnlaget for rapportering og for å kontrollere om støygrensene overholdes, samt vurdere behov for støyreducerende tiltak.*

### Målinger/beregninger

*Støyberegninger utføres regelmessig basert på Nordisk beregningsmetode for ekstern industristøy. Resultatene presenteres som: Punktberegninger i 18 referansepunkter. Støykotekart. Beregningene utføres både for verste dag, kveld og natt, samt som årsmidlet støynivå. Beregningene oppdateres jevnlig:*

- *Støymodellen oppdateres med nye kildemålinger og gjeldende trafikkdata.*
- *Nye beregninger utføres ved vesentlige endringer i driftsmønster eller støykilder, og minst en gang pr. år.*
- *Kildemålinger gjøres ved introduksjon av nye støykilder, som nye skip, kjøretøy, utstyr eller endringer i kjøremønstre.*

*Prioritering av kildemålinger gjøres basert på skipenes anløpsfrekvens, støynivå og eventuelle klager*

### Supplering av måleprogram:

*Måling fra båt gjennomføres én gang per år. Beboerrepresentanter inviteres til å delta. Målingen utføres i Eidangerfjorden (300 – 600 meter fra terminalen) etter Miljødirektoratets veileder TA-590, som har krav om målinger i medvindsforhold. Støynivået i boligområder beregnes deretter basert på Nordisk beregningsmetode.» jf. vår ref. 25/2689-2. /1/*

*Kontinuerlig måling fra land utføres ved Setre over en periode på 2–3 uker og ved permanent målestasjon på terminalområdet. Data analyseres med hensyn til aktivitet og meteorologiske forhold.*

## 2 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1 Rapporter og vurderinger utarbeidet i 2024

Ref	Dato	Dokument
1	20.6.2025	Grenland havn: REVIDERT MÅLEPROGRAM FOR STØY VED BREVIKSTERMINALEN
2	14.2.2025	Brekke & Strand: Vurdering av støy i 2024
3	30.9.2025	Brekke & Strand: Notat: Kildemålinger Northern Pathfinder
4	17.2.2026	Brekke & Strand: Notat: Støymålinger 12. desember 2025

## 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 L <sub>Aekv</sub> (dB)	Maksimalt lydnivå L <sub>Amaks</sub> (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.

Ifølge 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.

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

Konsesjonsgrensene er 5 dB strengere enn de anbefalte grenseverdiene for årsmidlet nivå for L<sub>den</sub>, og L<sub>night</sub> for havner og terminaler i retningslinje T-1442, og som er vanlig konsesjonsgrense norske havner. For eksempel har Kristiansand havn i tillegg til årsmidlet grenseverdi i henhold til T-1442 en lemping av støygrensen for «verste døgn» med intens drift på + 3 dB.

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

#### 3.2.1 Generelt

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021) skal legges til grunn for planarbeid i kommunene. Retningslinjen angir grenseverdier, kvalitetskriterier og anbefalinger i forbindelse med nye planer og vedtak etter plan- og bygningsloven.

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, samt forebygge helsekonsekvenser av støy.

T-1442 er en retningslinje for planlegging. Grenseverdier, kvalitetskriterier og avbøtende tiltak blir bestemt og gjort juridisk bindende gjennom vedtak i arealplaner.

Etter krav i utslippstillatelsen skal det utarbeides støysonekart som viser støyutbredelsen i røde og gule soner i tråd med kriteriene i retningslinjen. Rød støysone er i utgangspunktet ikke egnet for støyfølsom bebyggelse mens gul sone er en vurderingssone hvor det må planlegges godt for å oppnå tilfredsstillende støyforhold.

Miljødirektoratet har utarbeidet *Veileder om behandling av støy i arealplanlegging, M-2061* til retningslinjen.

Benevnelser 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 støynivået 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 vurderingszone, hvor bebyggelse med støyfølsom bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Støysonekartene skal vise utendørs støy nivå 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 støy nivå	Utendørs støy nivå i nattp. kl. 23-07	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattp. kl. 23-07
Havner og terminaler	Uten impulslyd: $L_{den}$ 55 dB Med impulslyd: $L_{den}$ 50 dB	$L_{night}$ 45 dB $L_{AFmax}$ 60 dB	Uten impulslyd: $L_{den}$ 65 dB Med impulslyd: $L_{den}$ 60 dB	$L_{night}$ 55 dB $L_{AFmax}$ 80 dB

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

- Beregning av maksimalstøy nivåer kan unnlates dersom ekvivalent støy nivå 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.

Impulslyd-karakteren er ikke alltid like tydelig, da dette avhenger av aktiviteten. Hvis man skal vurdere en eventuell impuls karakter basert på de 10% mest støyende timene, mener vi det er riktig å bruke de strengeste grenseverdiene for  $L_{den}$  med skjerpning for impulslyd.

## 4 Støyberegninger

### 4.1 Driften ved terminalen i 2025

Data over antall lossede enheter ved terminalen samt en oversikt over alle skipsanløp og avganger er innhentet fra Grenland havn. I 2025 er det lastet og losset i gjennomsnitt ca. 2151 enheter per uke som er en liten økning fra i 2024 (2090) /2/. Økningen skyldes en liten økt mengde av Ro-Ro-aktivitet.

**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
2024	91034	14858	108688
<b>2025</b>	<b>90121</b>	<b>15296</b>	<b>111841</b>

Totalt er det registrert 527 skipsanløp i løpet av 2025 hvorav 291 Lo-Lo-skip, 146 Ro-Ro-skip, 71 slepefartøy, 15 anløp av CO<sub>2</sub>-tankskip og 4 andre type skip. Det er omtrent samme antall anløp som i 2024, men CO<sub>2</sub>-tankskip kommer i tillegg. I gjennomsnitt ligger et Lo-Lo-skip inne i 13,9 timer og et Ro-Ro-skip i 5,5 timer. Hvert CO<sub>2</sub>-tankskip ligger inne i snitt 14 døgn. Liggetid og volum fordelt over alle døgn/dager/kvelder/netter i perioden fremgår av **Tabell 5**. Liggetidene er nokså like som i 2024.

**Tabell 5.** Gjennomsnittlig antall volum og liggetider i 2025. Det vil si aktivitet for et gjennomsnittsdøgn. (Tall i parentes viser tall for 2024).

Aktivitet	Volumer/døgn	Liggetid/døgn	Liggetid/Dag	Liggetid/Kveld	Liggetid/Natt
Ro-Ro	42 (40)	2,2 (2,2) timer	1,3 (1,4) timer	0,3 (0,3) timer	0,6 (0,6) timer
Lo-Lo	241 (278)	10,2 (11,8) timer	5,6 (6,8) timer	1,6 (1,8) timer	3,1 (3,3) timer
CO <sub>2</sub> -tankskip	-	15,0 timer	7,5 timer	2,5 timer	5,0 timer

I 2025 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.

Til forskjell fra tidligere år så er nå de fleste Ro-Ro-anløp på Ro-Ro-nord (108 stykk) mens kun 38 var på Ro-Ro syd.

**Lo-Lo:**

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

Når det gjelder containerskip har terminalen hatt begrenset forutsigbarhet mht ankomster, og med en del jobbing på natt helg. Det er også vært noen uker, fordelt over hele året med opptil 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 51 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 14 netter med samtidig Lo-Lo og Ro-Ro skip ved havnen.

**CO<sub>2</sub>-tankskip:**

CO<sub>2</sub> – tankskipene ligger ved Ro-Ro syd. De ligger inne i perioder på ca. to uker, men laster kun i noen få timer. Det er til sammen lastet 51000 tonn flytende CO<sub>2</sub>. Skipene ligger på landstrøm.

**4.2 Ro-Ro-skip**

Ro-Ro «blomsterskip» som trafikkert terminalen i 2025 er Freesia Seaways (46), Ficaria Seaways (41), Primula Seaways (38), Begonia Seaways (10), Petunia Seaways (10) og Magnolia Seaways (1) (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, Ficaria og Primula Seaways. Gjennomsnittsnivået for alle skipsanløp over året er på ca. 100 dB. Helt uendret fra 2024.

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

Ro-Ro-skip	Måling	Lydeffekt, L <sub>WA</sub> , (dBA)	Antall anløp i 2025
Begonia	2022	101	10
Primula	2023	94	38
Freesia	2022	100	46
Ficaria	2022	101	41
Petunia	2015	105	10
Magnolia	2005	101	1
		<b>Gjennomsnitt: 100</b>	<b>Totalt: 146</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 (114), Ida Rambow (42), Msc Abigail F (40), Energizer (33) og Elbsprinter (16) samt 25 skip med fire eller færre 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 (ikke målt)

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 CO<sub>2</sub>-tankskip

Ro-RO-syd-kaien har blitt trafikkert av CO<sub>2</sub>-tankskipene Northern Pioneer (9 anløp) og Northern Pathfinder (6 anløp).

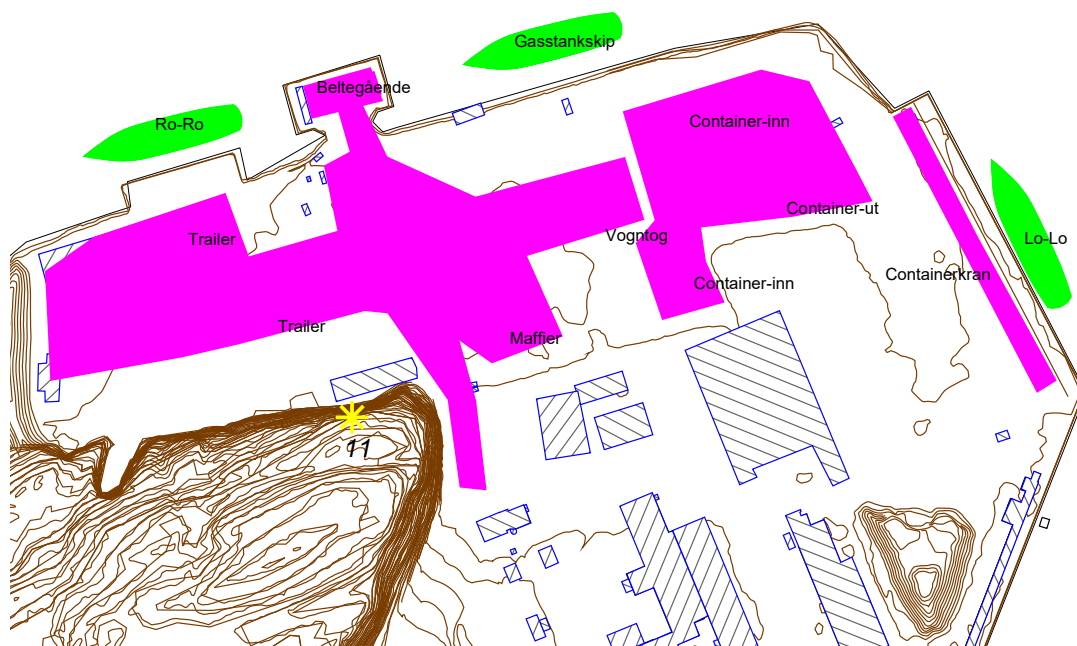
Vi har foretatt kildemålinger på Northern Pathfinder /3/. Målingene viser et totalt lydeffektnivå på 97 dB når det ikke foregår lasting. Lave nivåer ved lave frekvenser innebærer at skipet ikke bidrar vesentlig til støynivået hos naboer. Selv om det ikke er foretatt kildemålinger i forbindelse med lasting i Brevik er det innhentet data på de mest støyende kildene fra CO<sub>2</sub>-fangstprosjektet Northern Light i Øygarden. Ved lasting forventer vi et lydeffektnivå på 95 dB, dominert av støy fra eksportpumper. Lasting av CO<sub>2</sub> har foregått totalt ca. 32 timer i løpet av året hvor mesteparten av lasting er om dagen (20 timer) med lite lasting om kvelden (6 timer) eller natten (6 timer).

For både beregning av årsgjennomsnitt og verste periode er det benyttet et støynivå fra CO<sub>2</sub>-skipene på 97 dB og for lasting på 95 dB.

## 4.5 Øvrig materiell

## 4.6 Terminalområdet

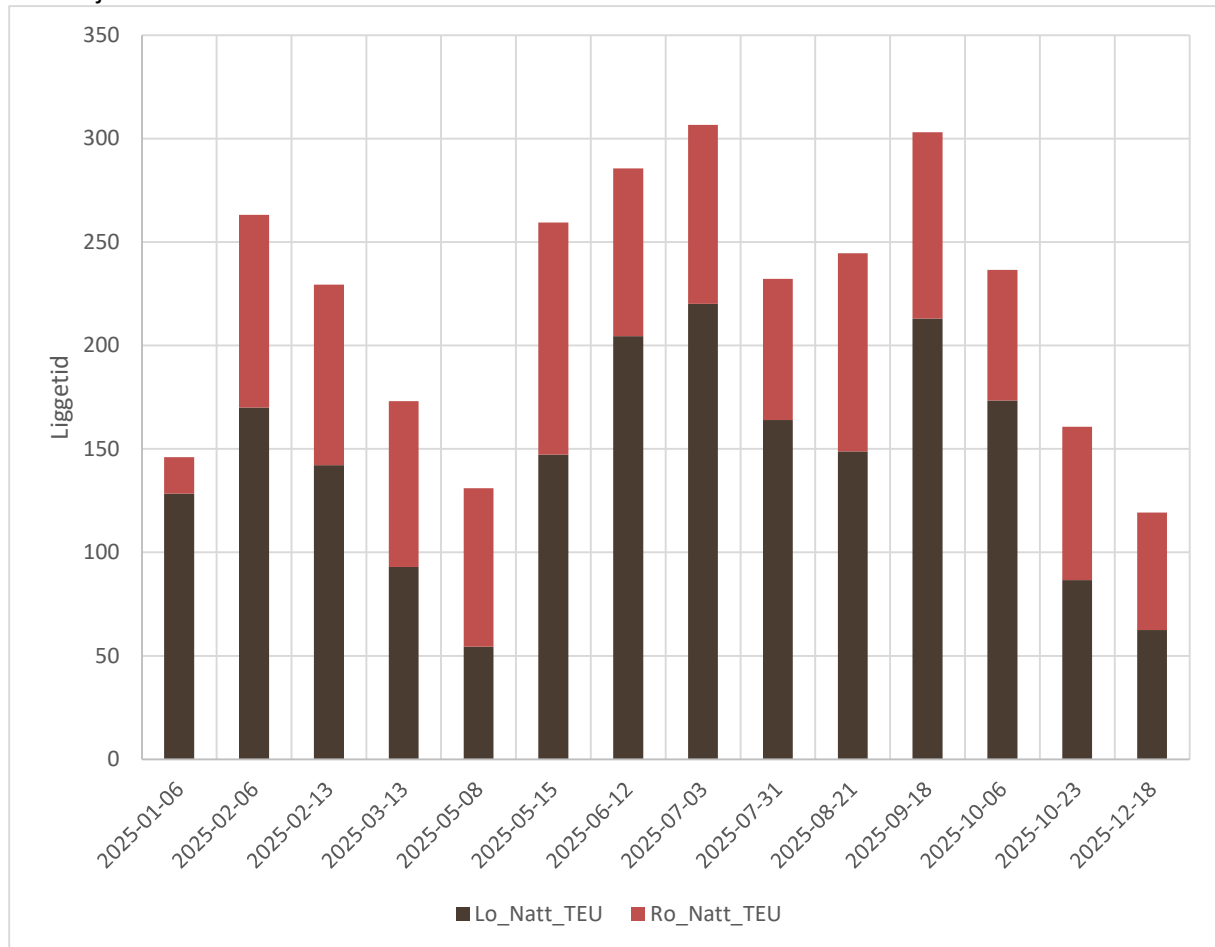
Figur 1 viser støykildenes plassering i modellen. Det er både areakilder (aktiviteten i et terminalområde foregår vanligvis fordelt over større flater eller langs særlige leder) og punktkilder (som eksos fra båt). Nytt for 2025 er at Ro-Ro i stort sett trafikkerer Ro-Ro-nord og at CO<sub>2</sub>-gastankskip trafikkerer Ro-Ro-syd.



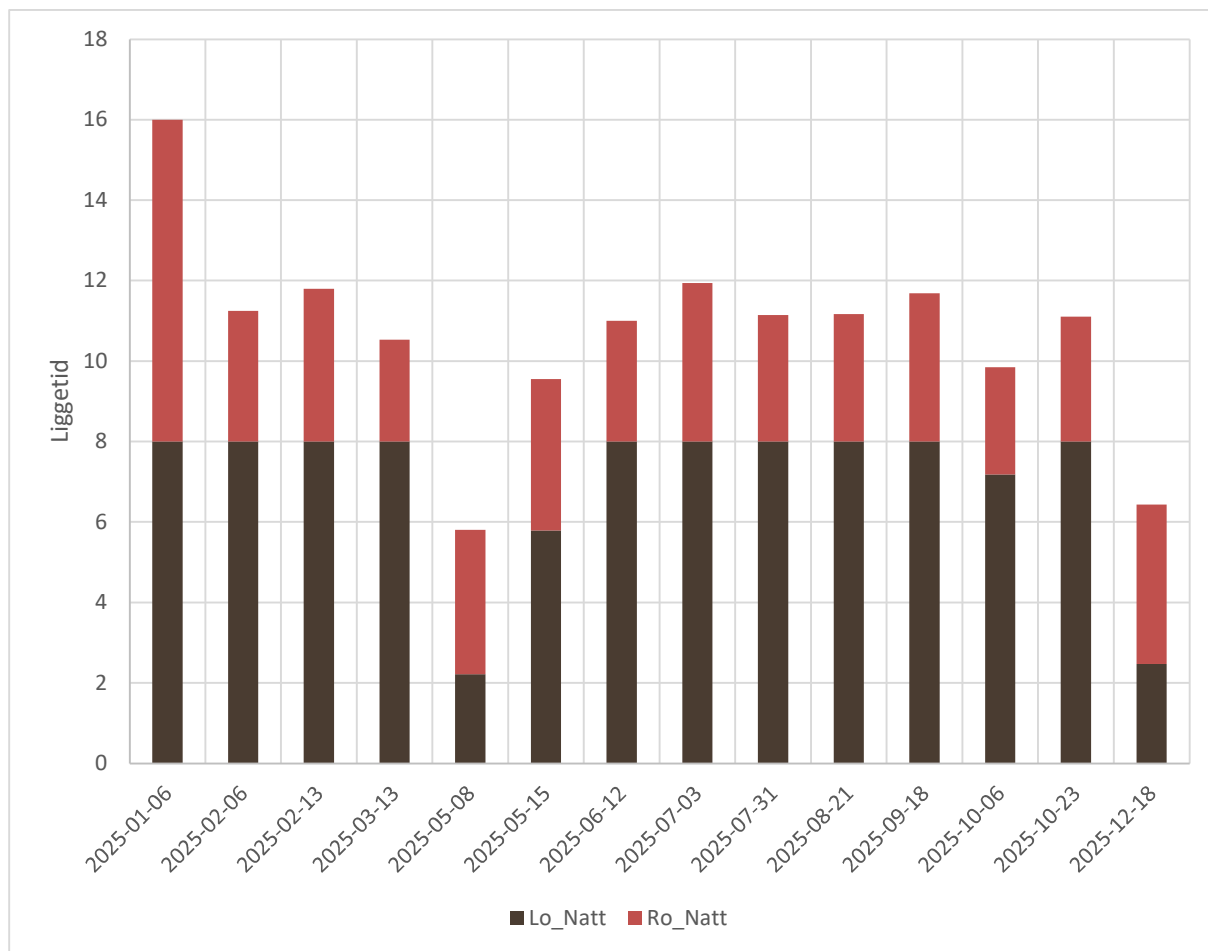
Figur 1. Støykilder i beregningsmodellen

#### 4.7 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 14 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 14 nettene med samtidig Ro-Ro og Lo-Lo-aktivitet. Natt med størst aktivitet er 3-4.7 da Msc Abigail F lå inne i 8 timer, og Magnolia Seaways lå inne i 4 timer på Ro-Ro-nord. Samtidig lå CO<sub>2</sub>-skipet inne til Ro-Ro-Syd-kaien uten at det foregikk lasting. 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 2025 (Tall i parentes viser tall for 2024).**

Aktivitet	Dag (27.4.2025) Ms Abigail, Primula Seaways		Kveld (5.5.2025) Ms Abigail F, Freesia		Natt (3.-4.7.2025) Msc Abigail F, Magnolia seaways,	
	Liggetid (timer)	Volum	Liggetid (timer)	Volum	Liggetid (timer)	Volum
<b>Ro-Ro</b>	3 (4)	80 (11)	2 (2)	48 (29)	4 (4)	86 (90)
<b>Lo-Lo</b>	12 (12)	424 (309)	4 (4)	111 (106)	8 (8)	220 (187)
<b>CO<sub>2</sub></b>	12	-	4	-	8	-

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

Periode	Kilde	Lydeffekt - L <sub>WA</sub> (dB)	Max lydeffekt - L <sub>WA</sub> (dB)	Antall enheter	Varighet (timer)	Varighet (prosent)	Kommentar
Natt	Lo-Lo-skip	103	-	1 båt	8	100 %	Kontinuerlig
	Kran	101	119	220	7,3	92 %	En syklus 120 sek
	Containertruck	102	120	220	7,3	92 %	En syklus 120 sek
	Ro-Ro-skip	101	-	1 båt	4	50 %	Kontinuerlig
	Terminaltraktor	103	119	86	5,7	72 %	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
	CO <sub>2</sub> -skip	97	-		u	100 %	
	CO <sub>2</sub> -lasting	95	-			-	
Dag	Lo-Lo-skip	103	-	1 båt	12	100 %	Kontinuerlig
	Kran	101	119	309	10,3	86 %	En syklus 120 sek
	Containertruck	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
	CO <sub>2</sub> -skip	97				100%	
CO <sub>2</sub> -lasting	95				-		
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
	CO <sub>2</sub> -skip	97				100%	
CO <sub>2</sub> -lasting	95				-		

#### 4.8 Beregningsforutsetninger årsmidlet gjennomsnittlig støynivå et år

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

- Volum og liggetider for Lo-Lo, Ro-Ro og CO<sub>2</sub>-skip som angitt i **Tabell 5**.
- Lydeffekt på 100 dB for Lo-Lo, 100 dB for Lo-Lo, og 97 dB for CO<sub>2</sub>-skip ellers de samme nivåene som i **Tabell 9**.

## 4.9 Beregningsresultater verste dag/kveld/natt

Tabell 10 viser beregningsresultat for verste dag/kveld/natt. Nivåene om natten er fortsatt dimensjonerende i forhold til grenseverdi i utslippstillatelsen. Støykotecart er vist i vedlegg 1-4. Nivåene er nokså uforandret fra 2024 med en liten økning på Heistad.

**Tabell 10.** Beregningsresultater verste dag/kveld/natt i referansepunkt basert på støymodell for 2025. Tall for 2024 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 (41)	41 (41)	39 (39)	52 (52)
2	Kastanjev. 3, Sætre	41 (40)	40 (40)	38 (38)	50 (50)
3	Brentåsveien 20	42 (41)	41 (40)	39 (38)	51 (51)
4	Kikutveien 7, Heistad	37 (36)	36 (35)	33 (32)	45 (45)
5	Seivall (Brevik seilsenter)	40 (39)	39 (38)	36 (35)	49 (49)
6	Seivall (rød hytte)	41 (40)	40 (39)	37 (36)	50 (50)
7	Oksøyodden	41 (40)	40 (39)	37 (36)	49 (49)
8	Oksøya	40 (39)	39 (39)	37 (36)	49 (49)
9	Sandøya	38 (37)	37 (37)	35 (34)	47 (47)
10	Sandøya	39 (38)	38 (37)	35 (35)	47 (47)
11	Sentral målestasjon	58 (58)	57 (57)	54 (54)	68 (68)
12	Breviksvegen 368	36 (35)	36 (33)	34 (32)	47 (47)
13	Helleåsveien 15	41 (40)	40 (39)	40 (39)	49 (51)
14	Strandjordvegen 30	39 (38)	38 (37)	35 (34)	47 (47)
15	Brønnløkkavegen 19	40 (38)	39 (38)	36 (35)	47 (47)
16	Heistadveien 50	40 (39)	39 (38)	37 (35)	49 (49)
17	Båthus, småbåthavn	51 (49)	50 (49)	48 (47)	60 (60)
18	Rindes veg 4	46 (45)	45 (45)	43 (43)	56 (56)
19	Setrevegen 32	49 (50)	49 (48)	47 (48)	60 (60)
20	Toppvegen 2	41 (40)	40 (40)	38 (37)	50 (50)
21	Holtersveg 22	40 (38)	39 (38)	37 (36)	49 (49)
22	Kikutveien 4	38 (37)	37 (36)	35 (34)	47 (47)
23	Heistad Brygge 10-12	39 (37)	38 (37)	35 (34)	47 (47)
24	Heistadtangen 34	40 (39)	39 (38)	37 (35)	48 (48)

## 4.10 Beregningsresultater årsmidlet støynivå

Tabell 11 viser beregningsresultat for gjennomsnittlig årsmidlet støynivå i henhold til definisjonene i retningslinje T-1442. Årsmidlet støynivå er nokså uforandret fra sammenlignet med i 2024.

Støysonekart er vist i vedlegg 5-7. Beregning av årsmidlet støynivå er i 4 meters høyde.

**Tabell 11.** Beregningsresultater gjennomsnittlig støynivå i referansepunkter for 2025. Tall i parentes viser nivåer beregnet i 2025.

Ref.punkt	Beskrivelse	L <sub>den</sub> (dB)	L <sub>night</sub> (dB)	L <sub>max</sub> (dB)
1	Zoarbakken 8, Sætre	42 (42)	35 (35)	52 (52)
2	Kastanjev. 3, Sætre	41 (41)	33 (33)	50 (50)
3	Brentåsveien 20	41 (41)	34 (34)	49 (49)
4	Kikutveien 7, Heistad	36 (35)	28 (28)	43 (43)
5	Seivall (Brevik seilsenter)	39 (39)	32 (31)	46 (46)
6	Seivall (rød hytte)	40 (40)	33 (32)	47 (47)
7	Oksøyodden	40 (40)	33 (32)	48 (48)
8	Oksøya	40 (40)	32 (32)	47 (47)
9	Sandøya	38 (38)	30 (30)	45 (46)
10	Sandøya	38 (38)	31 (31)	46 (46)
11	Sentral målestasjon	55 (55)	48 (47)	69 (69)
12	Breviksvegen 368	34 (33)	27 (25)	48 (46)
13	Helleåsveien 15	41 (42)	34 (35)	50 (52)
14	Strandjordvegen 30	37 (36)	30 (28)	45 (44)
15	Brønnløkkavegen 19	38 (37)	31 (30)	46 (46)
16	Heistadveien 50	39 (38)	32 (31)	46 (46)
17	Båthus, småbåthavn	49 (50)	42 (43)	60 (60)
18	Rindes veg 4	46 (46)	39 (39)	56 (56)
19	Setrevegen 32	49 (50)	41 (43)	60 (60)
20	Toppvegen 2	41 (41)	33 (33)	49 (49)
21	Holtersveg 22	39 (39)	31 (31)	49 (49)
22	Kikutveien 4	37 (36)	29 (29)	44 (44)
23	Heistad Brygge 10-12	37 (37)	30 (29)	44 (44)
24	Heistadtangen 34	39 (38)	31 (31)	46 (46)

#### 4.11 Antall boliger med overskridelser av grenseverdier

Totalt er det 68 boliger på Setre med overskridelser av kravet til støy om natten på 40 dB (vedlegg 8). Av disse er det 44 som også overskrider kravet til maksimalt støynivå om natten, 42 som overskrider kravet til støy om kvelden og ett som overskrider kravet til støy om dagen (**Tabell 12**). Tre hus på Hellås har også overskridelser om natten.

**Tabell 12.** Boliger med overskridelser av støykrav (verste døgn)

Område	L <sub>dag</sub> (50 dB)	L <sub>kveld</sub> (45 dB)	L <sub>natt</sub> (40 dB)	L <sub>maks</sub> (55 dB)
Setre	1	42	68	44
Hellås	0	1	3	1
Seivall	0	0	0	0
Heistad	0	0	0	0

Det er en bolig på Setre med overskridelser av grenseverdi for maksimalt støynivå på 60 dB i henhold til grenseverdiene etter T-1442 (**Tabell 13**) men ingen boliger som overskrider øvrige grenseverdier etter T-1442.

**Tabell 13.** Boliger med overskridelser av anbefalte grenseverdier etter T-1442 (årsmiddel)

Område	L <sub>den</sub> (50 dB)	L <sub>night</sub> (45 dB)	L <sub>max</sub> (60 dB)
Setre	0	0	1
Hellås	0	0	0
Seivall	0	0	0
Heistad	0	0	0

## 5 Resultater måling fra båt

I 2025 er det foretatt én kontrollert måling fra båt natt fra 11.-12.12. Hovedaktiviteten i forbindelse med målingen var lossing av Lo-Lo-båten Msc Abigail som lå ved terminalen fra 11.12 kl. 07:00 til 12.12 kl. 04.35. I tillegg var det aktivitet fra Ro-Ro-skipet Freesia Seaways som lå inne den 12.12 mellom kl. 04:15 og 08:24. Ved vurdering av totalbelastningen over natten er det derfor lagt til støy fra 2 timer aktivitet fra Ro-Ro.

Målingen ble foretatt med nabo til stede etter ønske fra naboene.

**Feil! Fant ikke referansekilden.** viser støynivå i referansepunktene beregnet ut fra målingene.

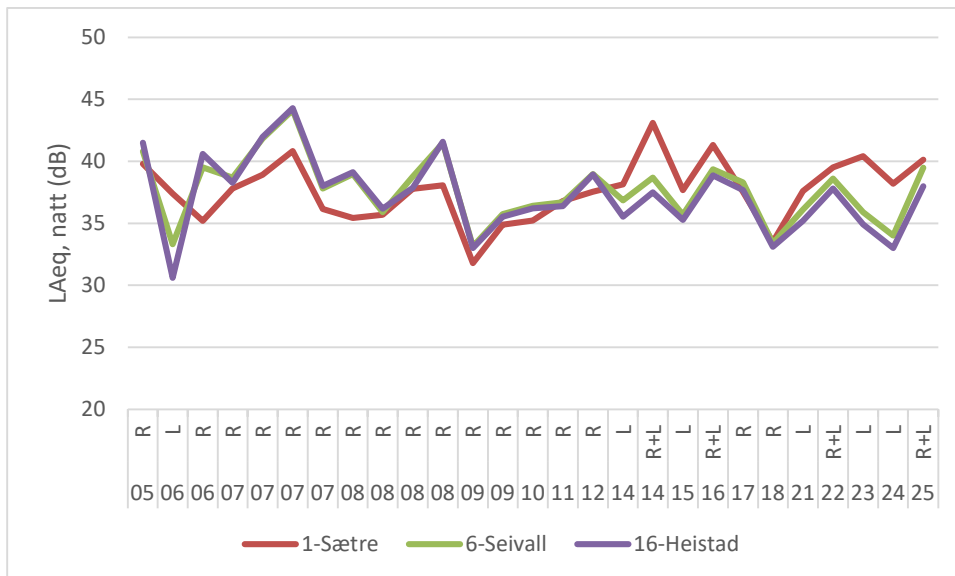
Ekvivalent støynivå i referansepunktene er på grunnlag av målinger fra båt beregnet til:  $L_{Aeq,natt} = 34-40$  dB i etablerte referansepunkt og 47 dB ved mest utsatte bolig på Setre. Maksimalt støynivå fra lossing Msc Abigail er beregnet til:  $L_{Amax,natt} = 51$  dB eller lavere i de etablerte referansepunktene og 58 dB i mest utsatte bolig. Båtmålingene overensstemmer godt med beregningene for verste natt.

**Tabell 14.** Beregningsresultater periode med lossing om natten i referansepunkter basert på målinger fra båt 12.12.2025. Det var aktivitet fra Lo-Lo-skipet Msc Abigail. Vi har regnet med Lo-Lo-aktivitet for 6 timer i nattperioden og 2 timer med Ro-Ro-aktivitet fra skipet Freesia.

Ref.punkt	Beskrivelse	$L_{Aeq,natt}$ (dB)	$L_{Amax}^1$ (dB)
1	Zoarbakken 8, Sætre	40	50
2	Kastanjev. 3, Sætre	39	49
3	Brentåsveien 20	39	49
4	Kikutveien 7, Heistad	34	43
5	Seivall (Brevik seilsenter)	37	46
6	Seivall (rød hytte)	38	47
7	Oksøyodden	38	47
8	Oksøya	38	48
9	Sandøya	36	45
10	Sandøya	36	46
11	Sentral målestasjon	54	60
12	Breviksvegen 368	34	37
13	Helleåsveien 15	41	51
14	Strandjordvegen 30	34	39
15	Brønnløkkavegen 19	36	44
16	Heistadveien 50	37	46
17	Båthus, småbåthavn	49	59
18*	Rindes veg 4	43	53
19*	Setrevegen 32	47	58
20*	Toppvegen 2	39	48
21*	Holtersveg 22	39	48
22*	Kikutveien 4	35	44
23*	Heistad Brygge 10-12	36	45
24*	Heistadtangen 34	37	46

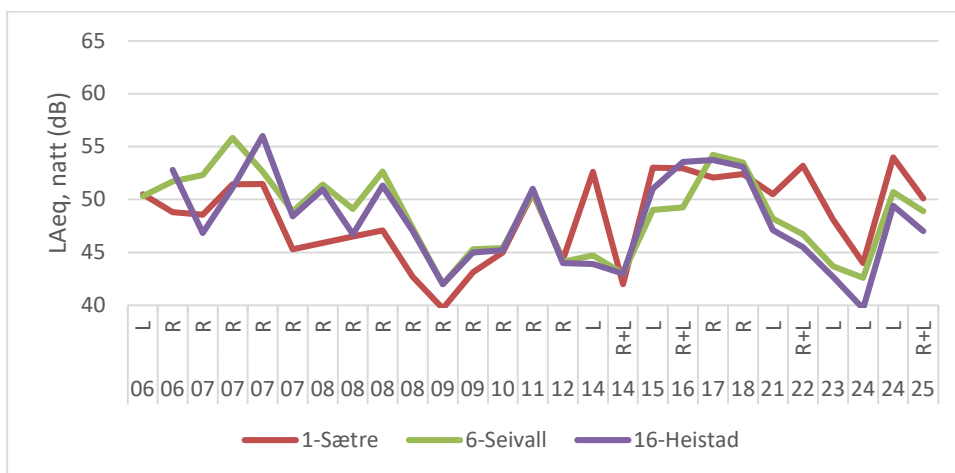
<sup>1</sup>Maksimalhendelser fra kranhåndtering av containere fra Msc Abigail

Sammenlignet med tidligere målinger av ekvivalent støynivå om natten er målingen den 12.12 omtrent som sist gang det ble gjennomført målinger med Ro-Ro og Lo-Lo-aktivitet om natten (markert med R-L i Figur 4).



Figur 4. Støynivå,  $L_{Aeq, natt}$  i tre referansepunkt beregnet ut fra båtmålinger i forbindelse med havneaktivitet om natten i perioden 2010-2025. R=Ro-Ro, L= Lo-Lo.

Når det gjelder maksimalt støynivå om natten så er målingen for 12.12.2025 relativt like tidligere målinger ved Lo-Lo-aktivitet med nivåer på mellom 50 og 55 dB i målepunkt 1 på Setre (markert med R+L i Figur 5).

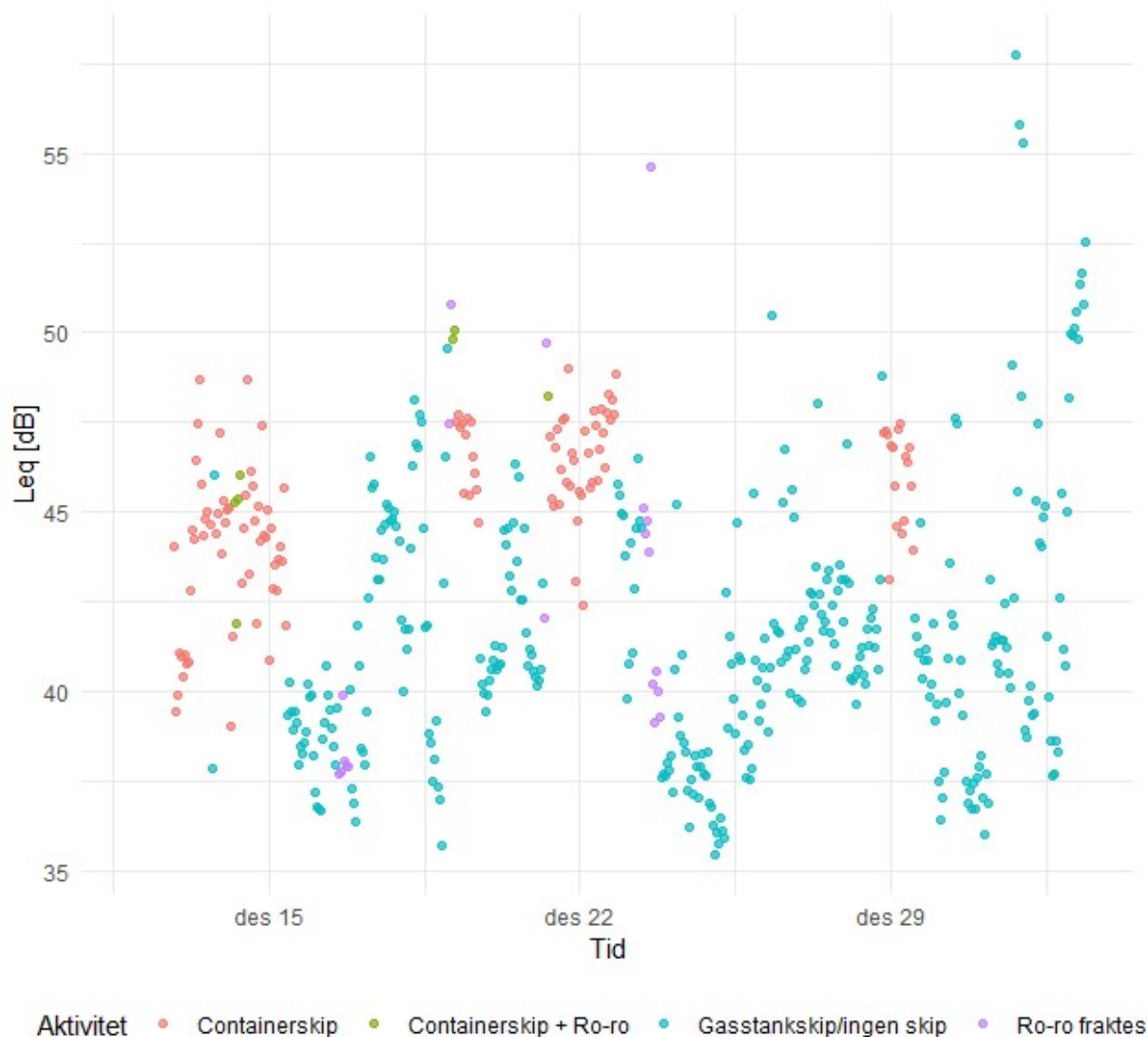


Figur 5. Støynivå,  $L_{Amax, natt}$  i tre referansepunkt beregnet ut fra båtmålinger i forbindelse med havneaktivitet om natten i perioden 2010-2025. R=Ro-Ro, L= Lo-Lo.

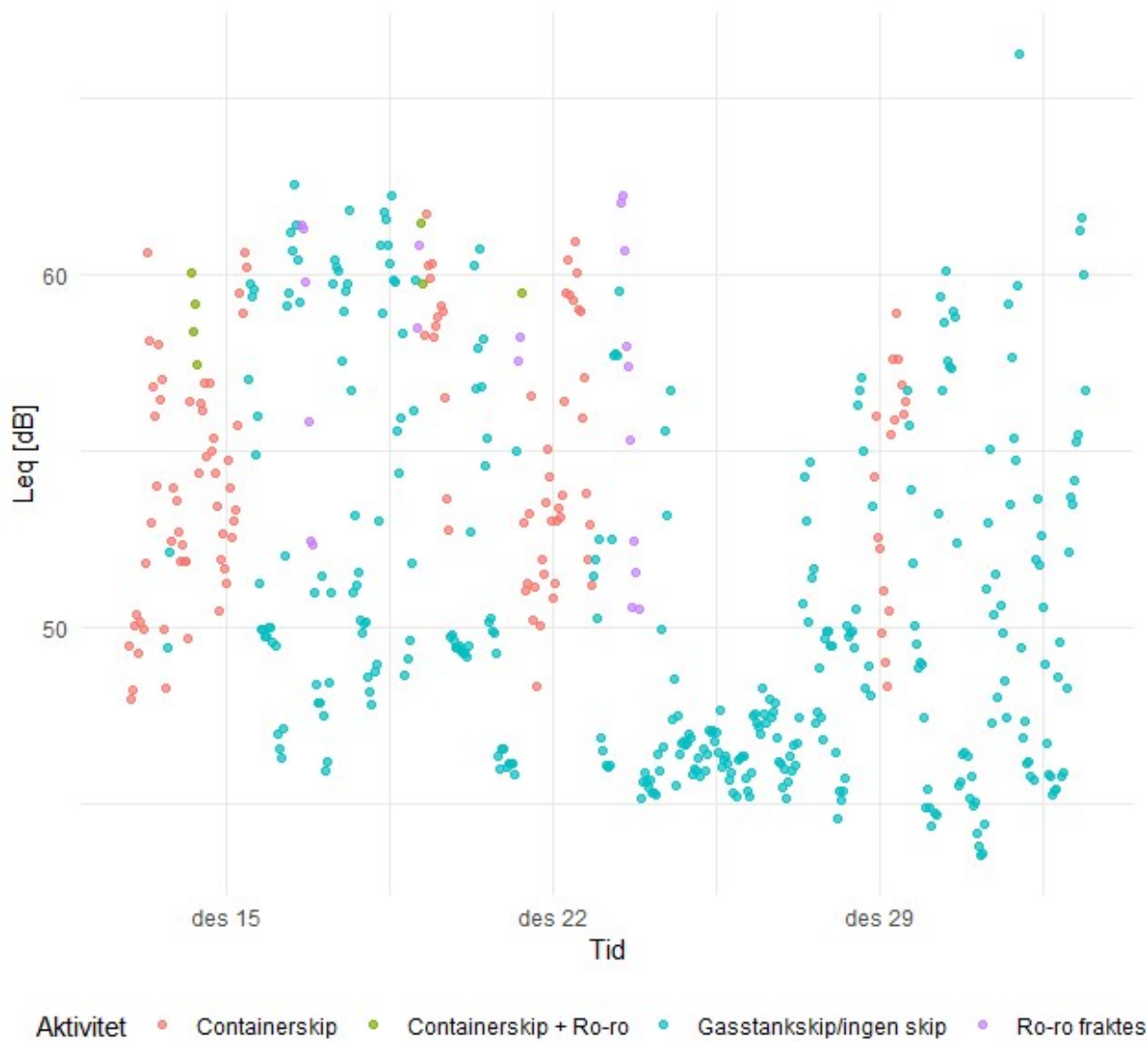
## 6 Kontinuerlige ubemannede støymålinger

### 6.1 Ekvivalent støynivå

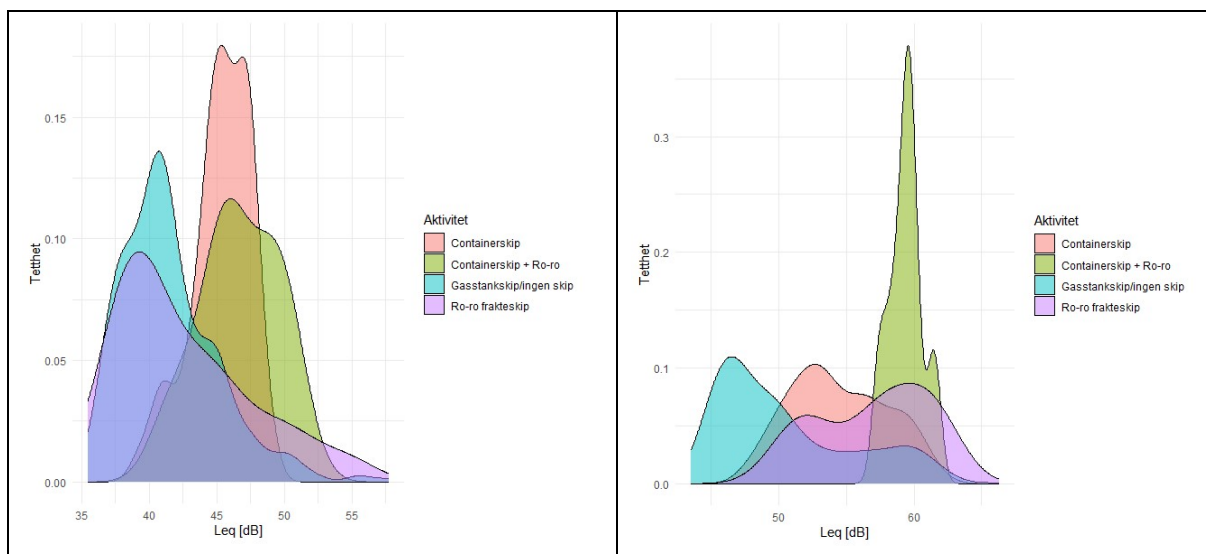
Det ble gjennomført en ubemannet måling ved båthuset i småbåthavnen på Setre for perioden 12.12.2025-2.1.2026. Figur 6 viser nivåer for hver time i perioden fordelt på ulike aktiviteter ved terminalen. Det lå et gastankskip inne i stort sett hele måleperioden, det er derfor ikke skilt ut støy fra ingen skip ved havn. Tilsvarende figur for sentral målestasjon er vist i Figur 7. Det er lettere å skille på nivåer for de ulike aktivitetene hvis vi ser på fordelingen i Figur 8. Vi ser at på Setre er nivået mellom 45-50 dB ved Lo-Lo-aktivitet, og noe høyere dersom det i tillegg er Ro-Ro-aktivitet. Perioder med kun Ro-Ro-aktivitet gir ikke særlig høyere nivåer enn når det ikke er skip ved terminalen (eller at gassskipet ligger inne). Sannsynligvis er nivået da bestemt av støyen fra Heidelberg. Ved den sentrale stasjonen er nivået bestemt av Ro-Ro-aktiviteten. Men, her er nivået når det ikke er skip ved terminalen (eller at gassskipet ligger inne) betraktelig lavere enn både når det er Ro-Ro-aktivitet eller Lo-Lo-aktivitet.



Figur 6. Ubemannet måling av støynivå fra båthus ved småbåthavnen.



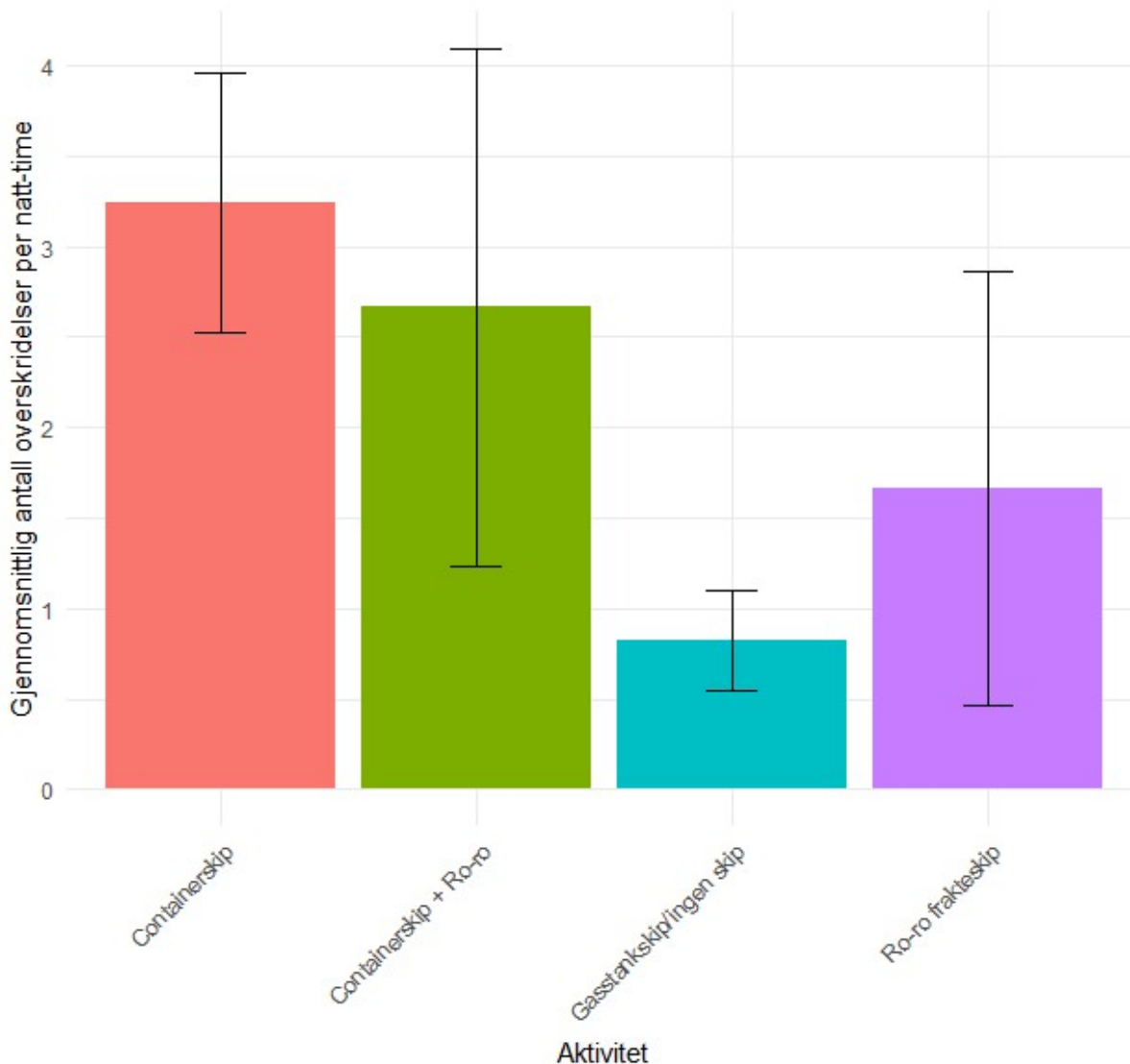
Figur 7. Ubemannet måling av støynivå ved sentral målestasjon.



Figur 8. Fordeling av støynivåer ved Setre (til venstre) og Sentral målestasjon (til høyre).

## 6.2 Maksimalt støynivå

Figur 9 viser resultater fra de ubemannede målingene ved Setre hvor antall maksimalhendelser per natt-time som overskrider 60 dB for perioder med ulike aktiviteter ved terminalen. For perioder med Lo-Lo-aktivitet er det ca. 3 hendelser per time med nivåer over 60 dB ved båthuset. For perioder uten aktivitet er det ca. 1 hendelse per time.

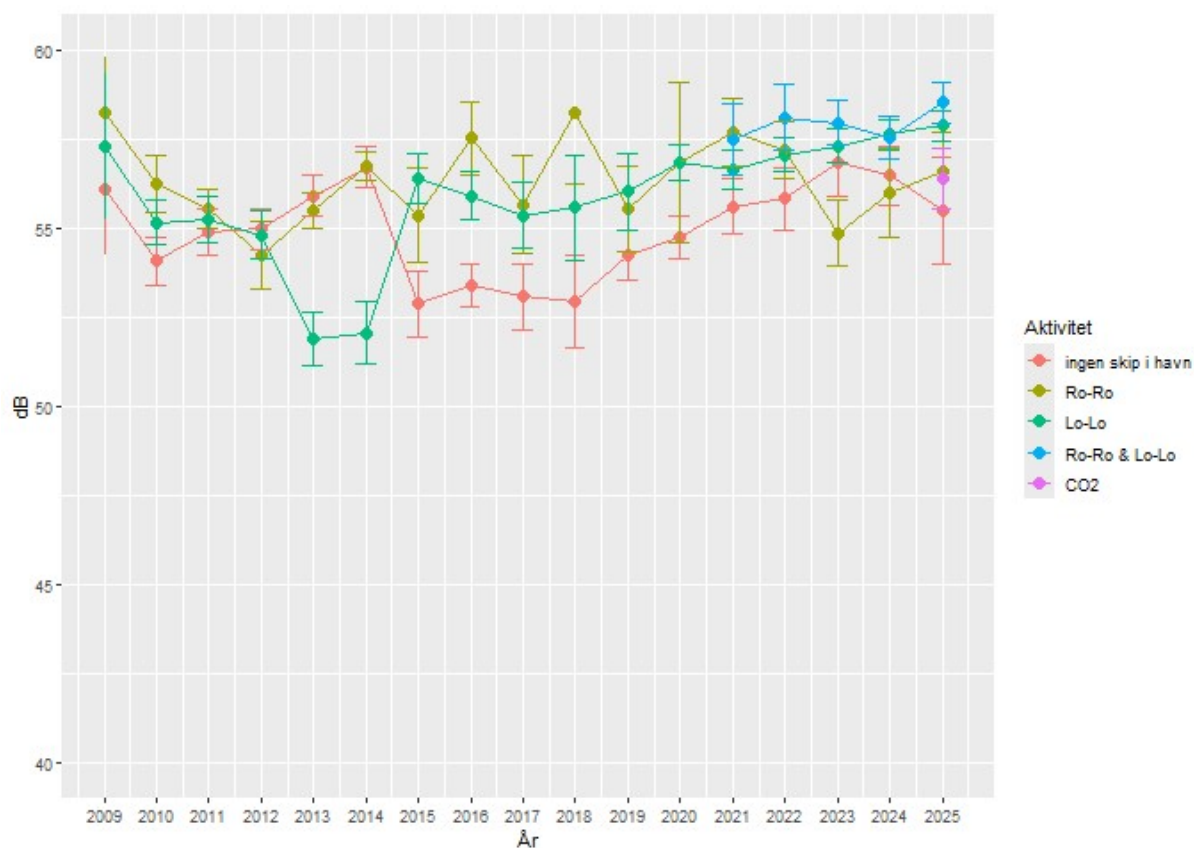


Figur 9. Antall støynivåhendelser over 60 dB ved Setre.

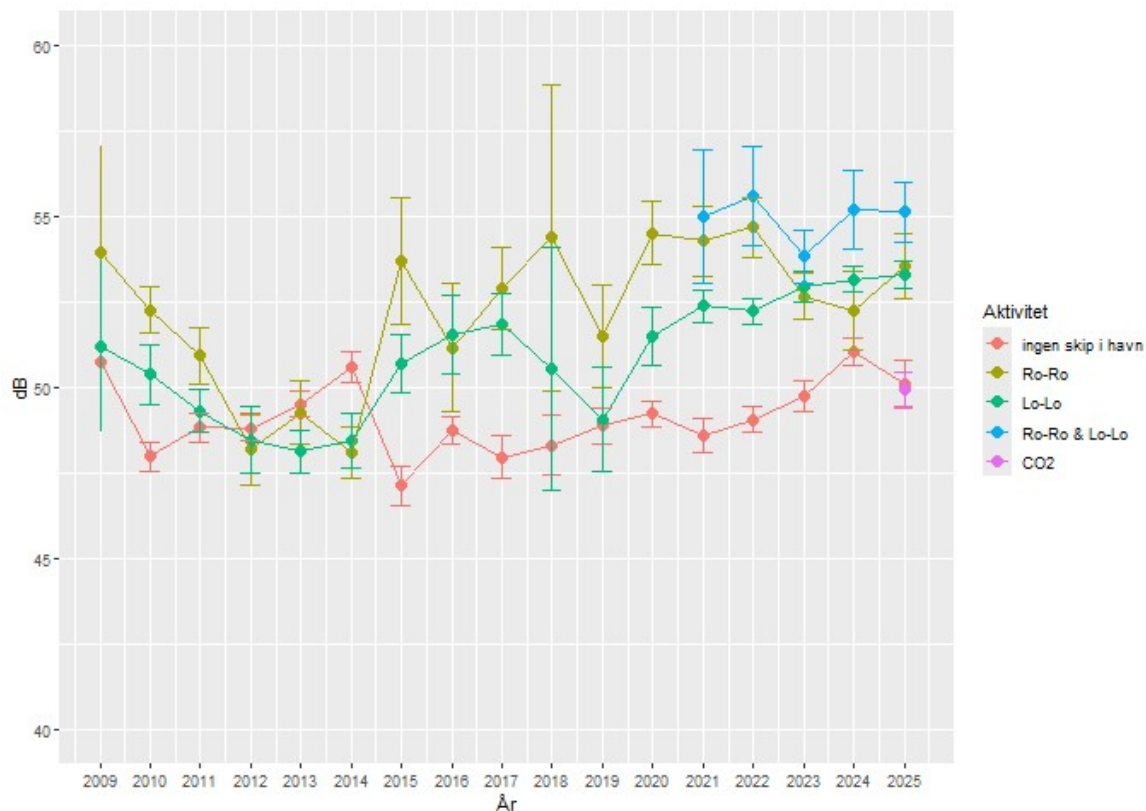
## 6.3 Sentral stasjon sammenlignet med tidligere år

Målingene ved den sentrale stasjonen i løpet av hele 2025 er sammenlignet med målinger fra tidligere år. Figur 11-13 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, for perioder med kun CO2-tankskip i havnen og for perioder uten båt i havn.

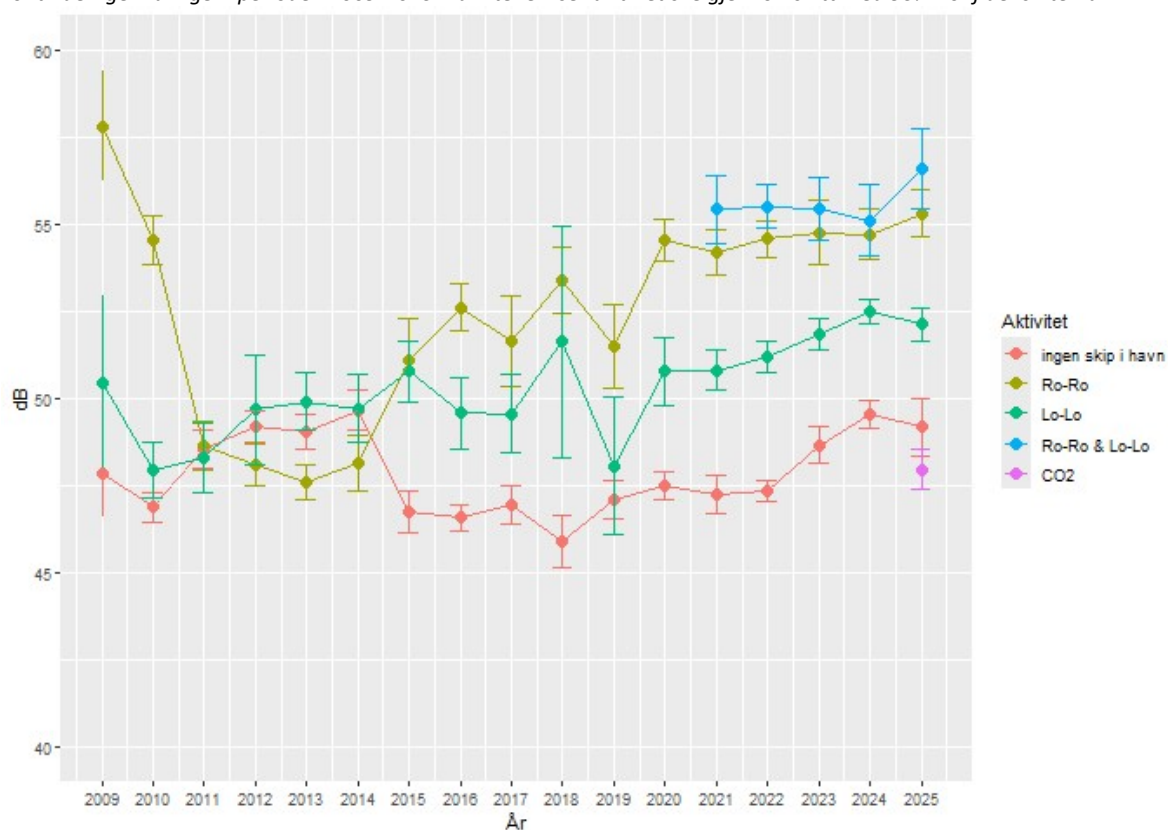
Dagtid er det små forskjeller på om det ligger skip inne ved terminalen eller ikke, og relativt like nivåer som tidligere. Kvelds- og nattnivåene ligger omtrent likt som tidligere. Perioder med kun CO2-båt inne viser omtrent de samme nivåene som når det ikke er båt i havnen.



Figur 10. Støymålinger i forbindelse med havneaktivitet om dagen ved sentral målestasjon  $L_{Aeq, dag}$ . Resultat fra kontinuerlige målinger i perioden 2009-2025. Punktene viser aritmetiske gjennomsnitt med 95% konfidensintervall



Figur 11. Støymålinger i forbindelse med havneaktivitet om kvelden ved sentral målestasjon  $L_{Aeq,kveldt}$ . Resultat fra kontinuerlige målinger i perioden 2009-2025. Punktene viser aritmetiske gjennomsnitt med 95% konfidensintervall



Figur 12. Støymålinger i forbindelse med havneaktivitet om natten ved sentral målestasjon  $L_{Aeq,natt}$ . Resultat fra kontinuerlige målinger i perioden 2009-2025. Punktene viser aritmetiske gjennomsnitt med 95% konfidensintervall.

## 7 Vurdering

Det har vært en viss endring i aktiviteten ved terminalen i 2025 i forhold til 2024. Største endringen er at RoRo-syd-kaien nå trafikkeres av CO<sub>2</sub>-tankskip. Disse skipene støyer lite og bidrar derfor lite til det samlede støynivået. Men RORO-skipene har derfor i større grad trafikkert RORO-nord.

Nattaktiviteten er fortsatt dimensjonerende i forhold til støykravet. Støynivået for dimensjonerende natt (samtidig anløp av Lo-Lo og Ro-Ro) er nokså uendret fra 2024 med en liten økning på Heistad. Høyeste nivå i de etablerte referansepunktene er 40 dB. Nivået hos mest utsatte nabo er beregnet til og 48 dB. Maksimalt støynivå er uforandret og beregnet til 52 dB ved etablerte referansepunktene og 59 dB ved mest utsatte nabo.

Totalt er det 68 boliger på Setre og tre boliger på Hellås med overskridelser av kravet til støy om natten på 40 dB.

Supplerende støymåling fra båt bekrefter verdiene fra støyberegningene.

Årsmiddelverdier etter T-1442 er også uforandret. Nivåene er godt innenfor anbefalte grenser for havner og terminaler med impulslyd i de etablerte referansepunktene, men en bolig på Setre overskrider kravet maksimalt støynivå på 60 dB.

### Vedlegg støykotekart:

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

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

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

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

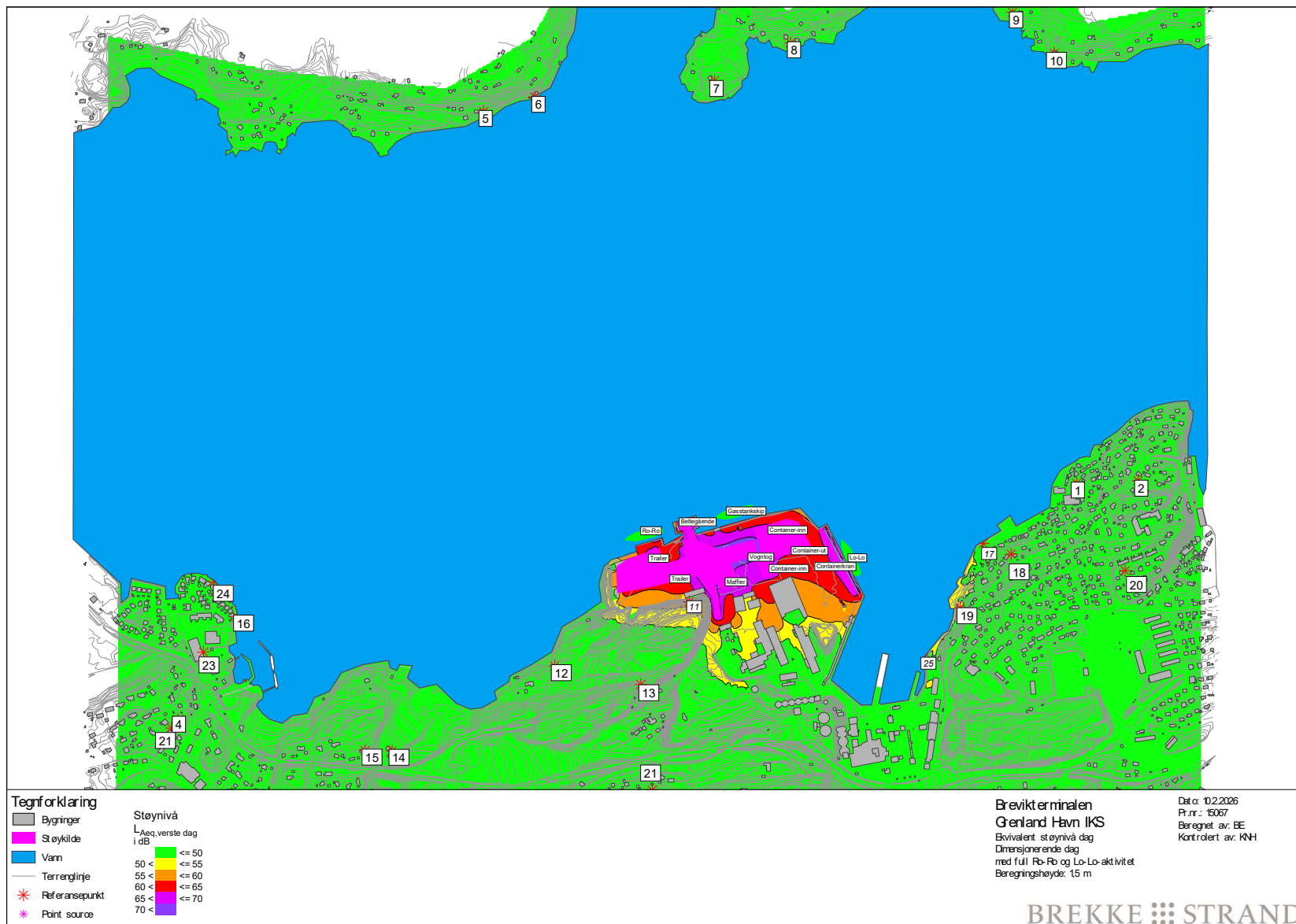
Vedlegg 5:  $L_{den}$  (dB)

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

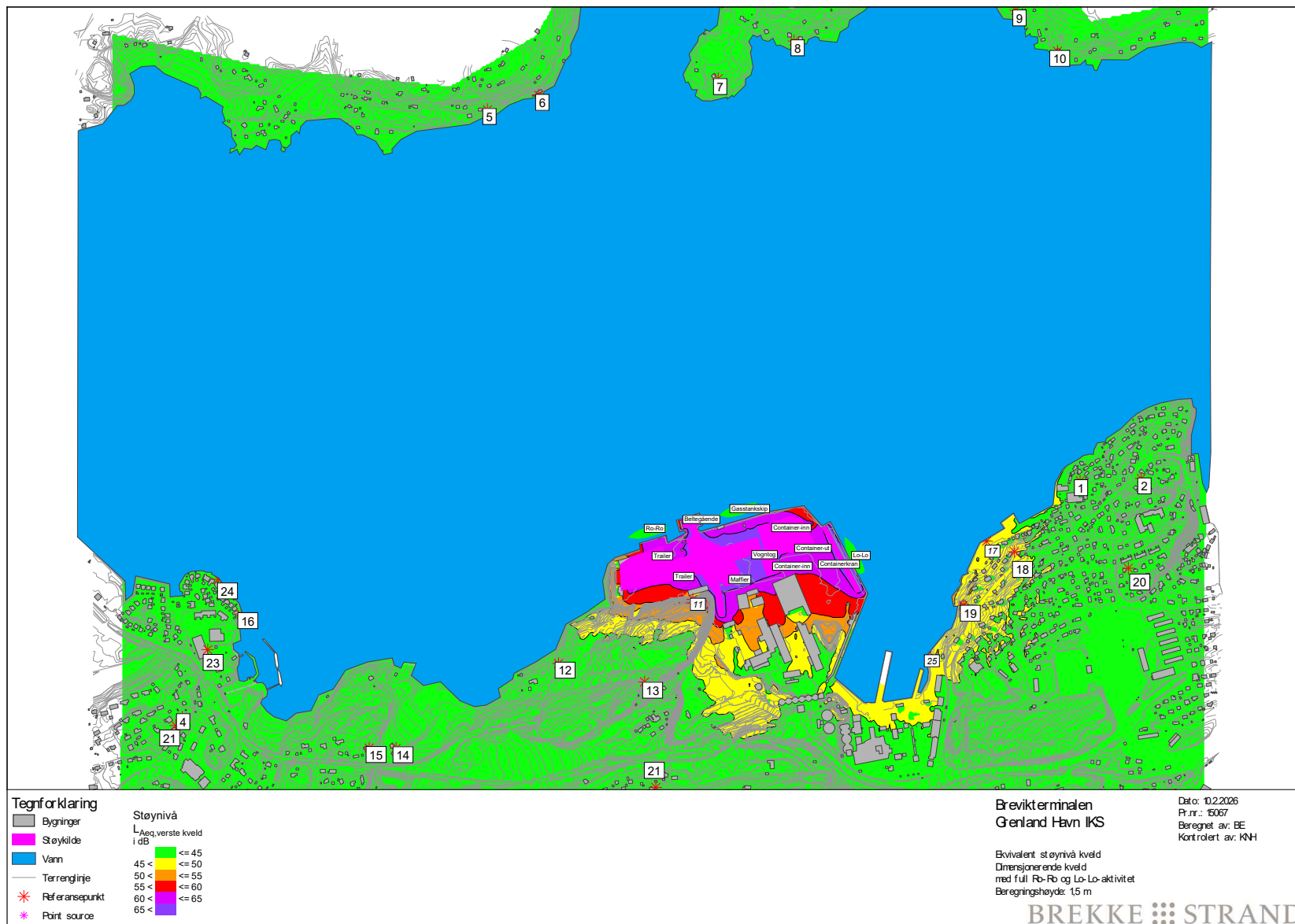
Vedlegg 7:  $L_{Amax}$  (dB)

Vedlegg 8  $L_{Aeq, natt}$  (dB) - fasadenivåer

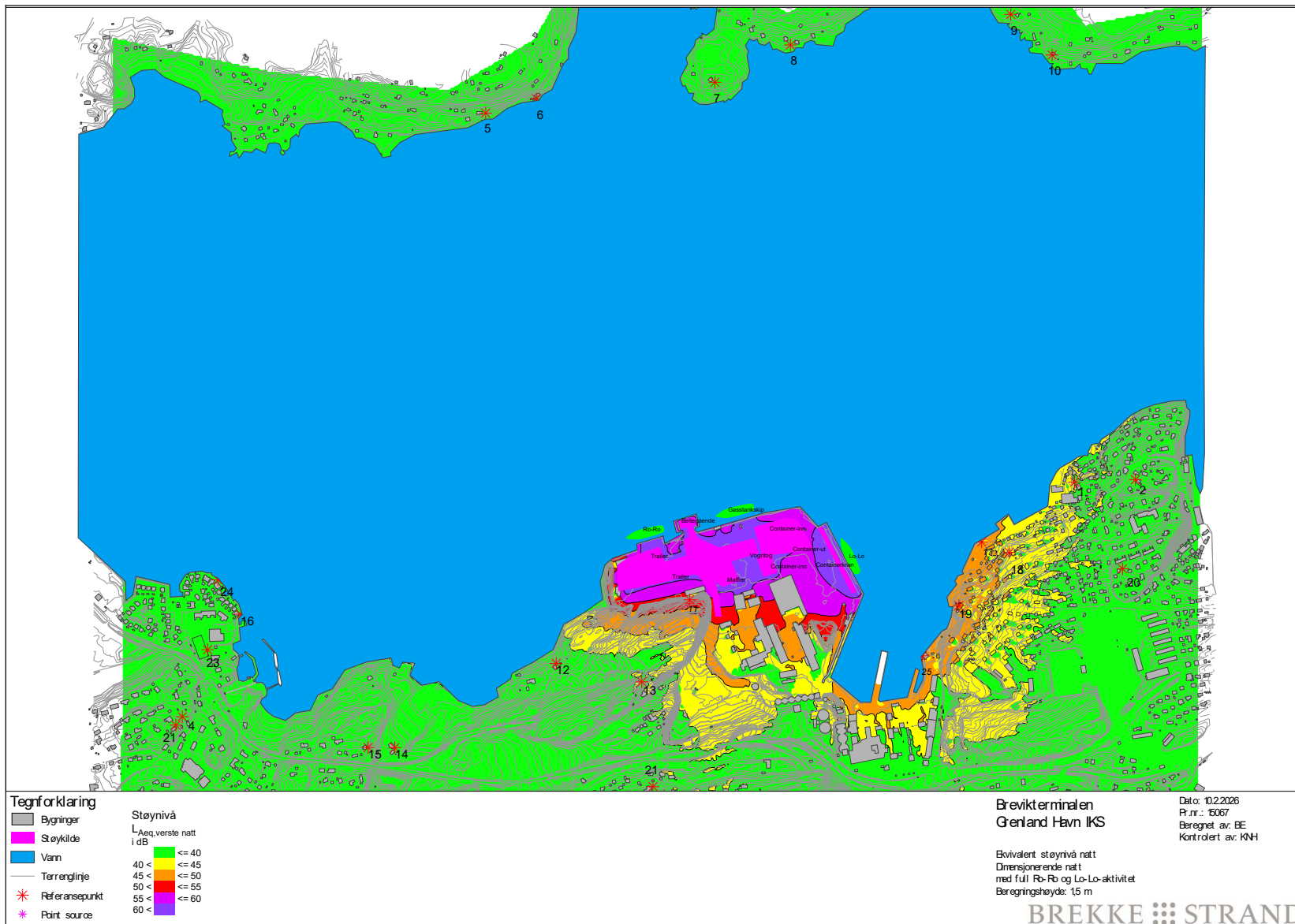
# Vedlegg 1



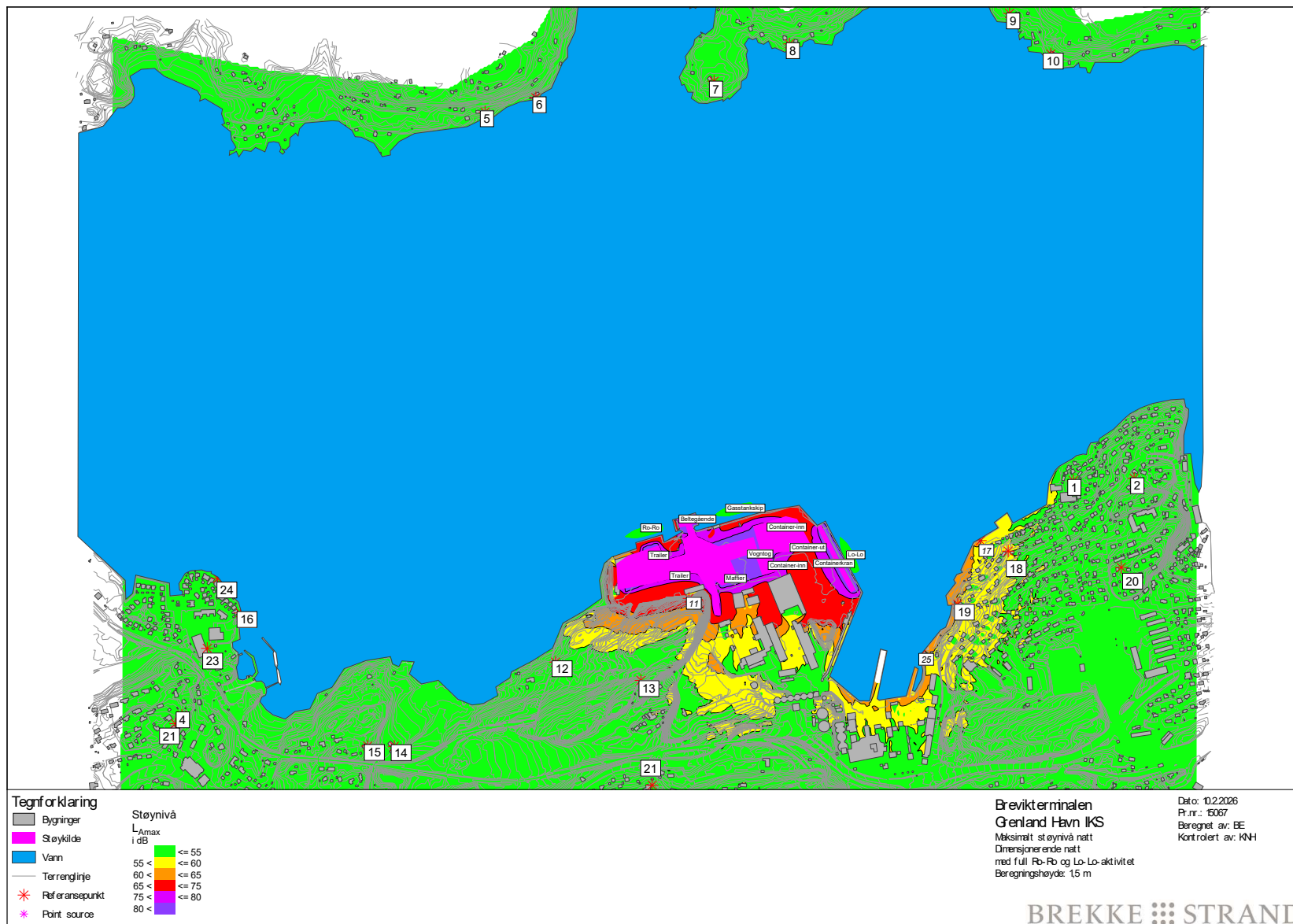
# Vedlegg 2



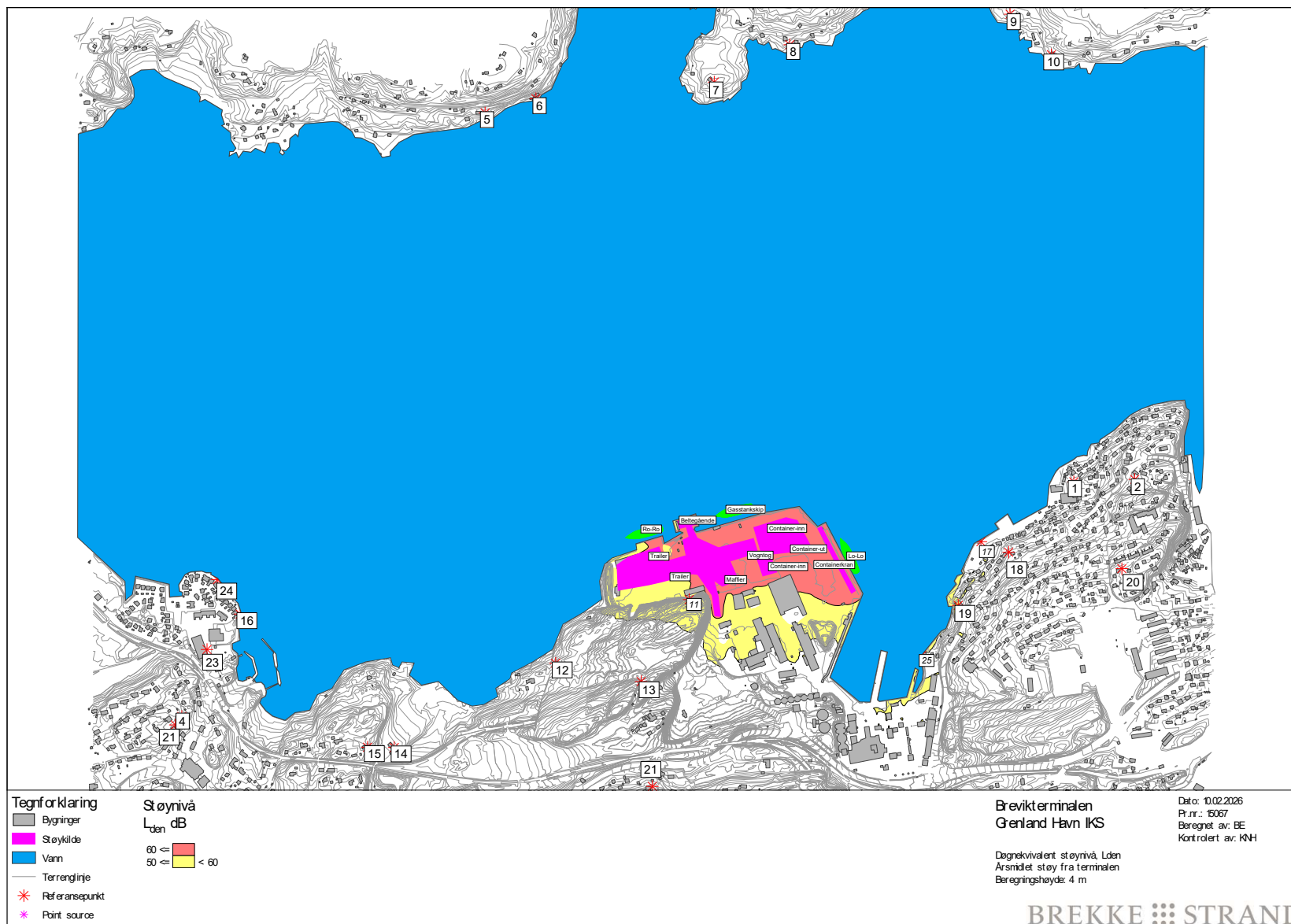
# Vedlegg 3



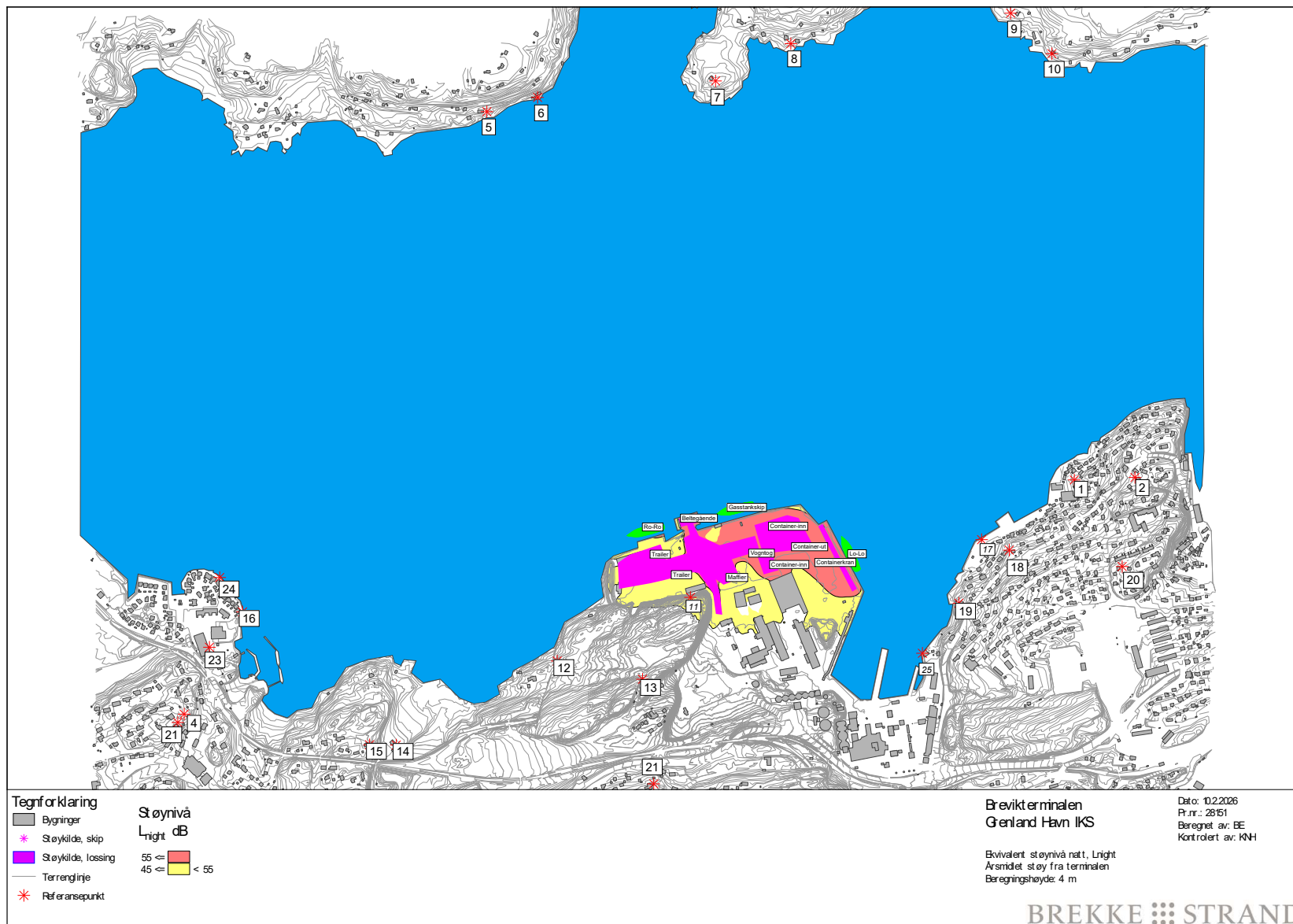
# Vedlegg 4



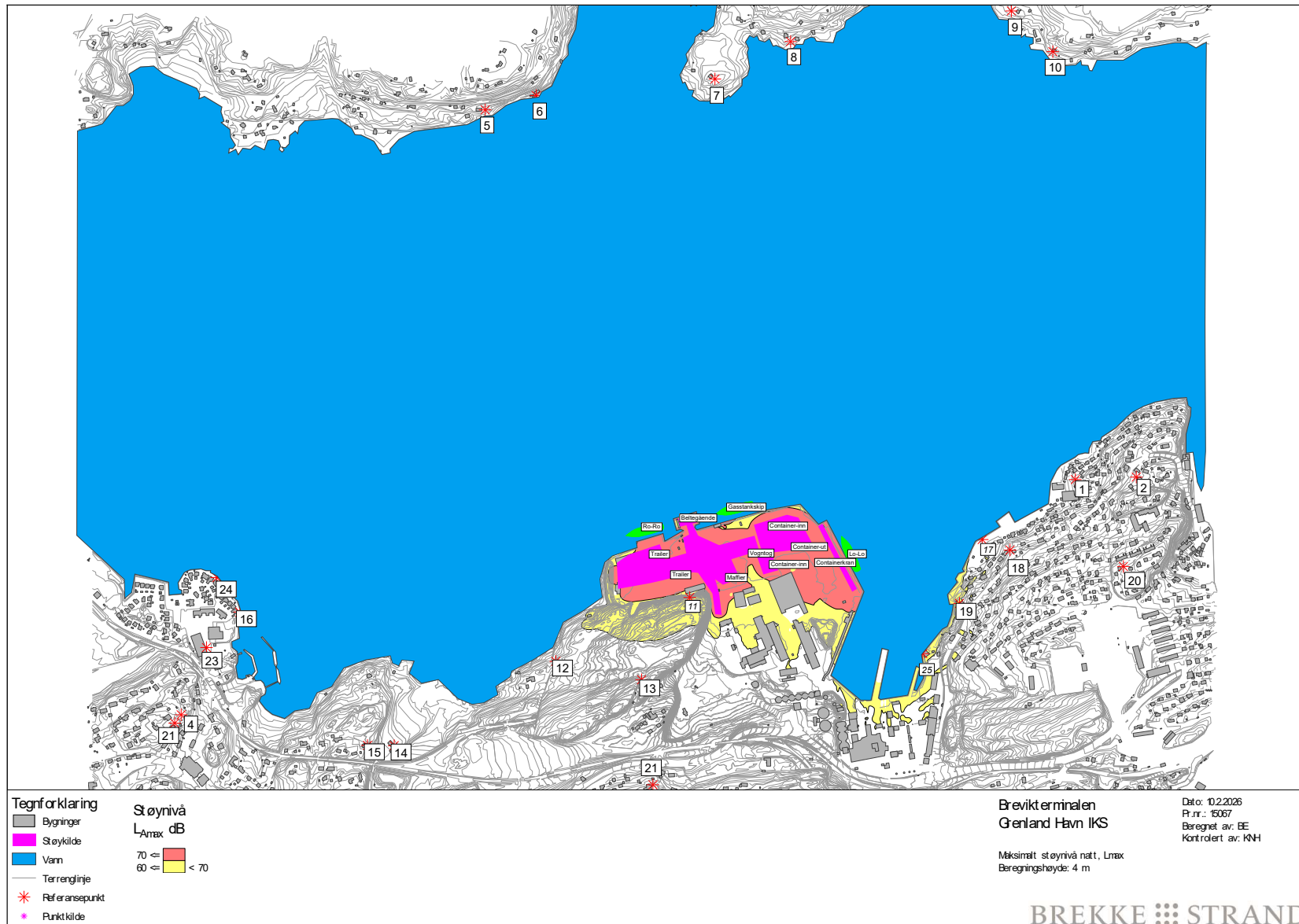
# Vedlegg 5



# Vedlegg 6



# Vedlegg 7



# Vedlegg 8

