

---

MÅLSRAPPORT

# Wergeland Base - støylogging

---

OPPDRAAGSGIVER

Wergeland Eiendom AS

EMNE

Støylogging

DATO / REVISJON: 29. november 2023 / 02

DOKUMENTKODE: 10251539-RIA-RAP-001

---



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Wergeland Base - støylogging</b>	DOKUMENTKODE	10251539-RIA-RAP-001
EMNE	Støylogging	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Wergeland Eiendom AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Merethe Bryn
KONTAKTPERSON	Jan Olav Eidsnes	UTARBEIDET AV	Kjetil Sundfjord
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10233025 Brann og Akustikk
GNR./BNR./SNR.	/ / / Gulen		

## SAMMENDRAG

Multiconsult har utført logging av lydnivå i Halsvika i Gulen kommune med hensikt å vurdere støy fra aktivitet ved Wergeland Base. Målte lydnivå er vurdert i henhold til støygrenser gitt i utslippstillatelse og grenseverdier for støy fra industri og bygge- og anleggsstøy i støyretningslinjen T-1442.

I perioden 12.05.2023 – 9.11.2023 har lydnivå i målepunkt ved Halsvika 37 overskredet grenseverdier 10 døgn. Dersom det tas høyde for at lydnivå ved to fritidsboliger kan være 2 dB høyere enn i målepunktet øker dette til 15 døgn. De aller fleste overskridelsene gjelder overskridelser av grenseverdier for lydnivå på natt  $L_n$  og lydnivå  $L_{den}$  på lørdager og søndager, når det er lave grenseverdier. Dette gjør at det er vanskelig å vurdere i hvilken grad lydnivåer over grenseverdiene skyldes aktivitet ved Wergeland Base, ettersom naturlig bakgrunnsstøy eller annen bakgrunnsstøy kan gi lydnivåer som overskrider grensene.

Det er kun registrert ett døgn, onsdag 11.10.2023, der grenseverdier for dag ( $L_d$ ) eller kveld ( $L_e$ ) er overskredet i måleperioden, selv når det tas hensyn til at lydnivå ved to fritidsboliger kan være 2 dB høyere enn i målepunktet.

Målinger av maksimale lydnivåer tyder på at lydnivåer over grenseverdien forekommer med lav hyppighet. Det er også utfordrende å vurdere om nivåer over grenseverdien skyldes aktivitet ved Wergeland base. Dette vises av at det under natten for ekstremværet Hans var markert økt hyppighet av lydnivåer over grensen, noe som viser at eksempelvis værrelaterte hendelser kan gi maksimale lydnivåer over grensen. Det er også noen døgn i midten av oktober der det er høyt antall maksimale lydnivåer over grenseverdien, men det er usikkert om dette skyldes aktivitet ved Wergeland Base, eller om dette også kan være værrelatert.

Totalt sett tyder målingene på at grenseverdier for støy fra virksomheten til Wergeland base i liten grad overskrides. Dette samsvarer med støyberegninger, som viser at det må genereres mye støy for at grenseverdiene skal overskrides.

Det påpekes at det at grenseverdier ikke overskrides ikke betyr at støyen fra virksomheten ikke er hørbar. Ut over støy fra virksomheten ved Wergeland base har området Halsvika få kilder til menneskeskapt støy, som for eksempel vegtrafikk.

Bakgrunnsstøy i området vil derfor i stor grad være lyder fra naturen, som i mye mindre grad oppfattes som støy. Mekanisk generert støy fra industri eller bygge- og anleggsvirksomhet vil i stor grad skille seg fra slik bakgrunnsstøy, og derfor være hørbar ved lave lydnivåer. Dette kan være ned mot 30 – 35 dB, og potensielt enda lavere på stille dager. Lydnivåer opp mot grenseverdiene, i størrelse 45 – 55 dB, vil sannsynligvis i de aller fleste tilfeller være tydelig hørbare. Det påpekes også at grenseverdiene ( $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  og  $L_{den}$ ) er grenseverdier for tidsmidlet støy over de aktuelle periodene, dag, kveld, natt og døgn. Det betyr at lydnivåer kan være over grenseverdien i deler av disse periodene, uten at det betyr at grenseverdien er overskredet, ettersom støyen midles ut over hele perioden. Grenseverdi for maksimale lydnivåer gjelder kun om natten, og det er dermed ingen grense for maksimale lydnivåer på dag- eller kveldstid. Maksimale lydnivåer fra enkelthendelser på dag, av type slaglyder og lignende, vil derfor kunne være spesielt hørbare, uten at dette i seg selv innebærer overskridelser av grenseverdier.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	29.11.2023	Utvidet måleperiode	KJETILS	HL	M.Bryn
01	25.09.2023	Inkludert utvidet måleperiode og beregninger	KJETILS	HL	M.Bryn
00	23.06.2023	Første utgave	KJETILS	HL	KJETILS

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metode og instrumenter.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Krav og retningslinjer .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Målepunkter .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Bakgrunnsstøy .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Beregninger .....</b>	<b>7</b>
6.1	Beregnet lydnivå ved boliger/fritidsboliger sammenlignet med lydnivå ved målepunkt .....	8
6.2	Nødvendig lydeffekt for at grenseverdier skal overskrides .....	9
<b>7</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>10</b>
7.1	Dag ( $L_d$ ) .....	10
7.2	Kveld ( $L_e$ ) .....	13
7.3	Natt ( $L_n$ ) .....	16
7.4	Døgn ( $L_{den}$ ) .....	18
7.5	Døgn der lydnivå overskrider grenseverdier .....	21
7.5.1	Søndag 28.05.2023 .....	22
7.5.2	Søndag 04.06.2023 .....	22
7.5.3	Søndag 09.07.2023 .....	23
7.5.4	Søndag 16.07.2023 .....	23
7.5.5	Tirsdag 08.08.2023 .....	24
7.5.6	Søndag 13.08.2023 .....	24
7.5.7	Lørdag 23.09.2023 .....	25
7.5.8	Søndag 24.09.2023 .....	25
7.5.9	Mandag 25.09.2023 .....	26
7.5.10	Lørdag 30.09.2023 .....	26
7.5.11	Onsdag 11.10.2023 .....	27
7.5.12	Torsdag 12.10.2023 .....	27
7.5.13	Lørdag 14.10.2023 .....	28
7.5.14	Søndag 15.10.2023 .....	28
7.5.15	Tirsdag 17.10.2023 .....	29
7.6	Maksimalt lydnivå .....	29
<b>8</b>	<b>Oppsummering .....</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>34</b>

## 1 Innledning

Multiconsult har utført logging av støy fra virksomheten Wergeland Base AS i Halsvika i Gulen kommune. Denne rapporten viser måleresultater fra perioden 12.05.2023 – 09.11.2023.

## 2 Metode og instrumenter

Målingene er utført med Sigicom INFRA Master datalogger med Sigicom INFRA S50 allværs mikrofon. Lydmåleren logger ekvivalente og maksimale lydnivåer i perioder på to minutter. For maksimalt lydnivå er det det høyeste lydnivået  $L_{AFmax}$  i løpet av perioden på to minutter som registreres. Målingene vil ikke kunne si noe om antall hendelser med et gitt maksimalt lydnivå  $L_{AFmax}$  innenfor hver to minutters periode.

Beregninger er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for industristøy [1].

## 3 Krav og retningslinjer

Virksomheten har tillatelse til utslipp etter forurensingsloven [2]. Grenseverdiene samsvarer delvis med grenseverdier for støy fra industri i den nasjonale støyretningslinjen T-1442 [3]. Grenseverdier fra både tillatelse og T-1442 er vist i Tabell 1.

Støy fra midlertidig bygge- og anleggsdrift er ikke omfattet av grenseverdier for industrivirksomhet gitt i utslippstillatelse eller T-1442. For denne type virksomhet er det gitt egne grenser i T-1442. Disse grensene er også vist Tabell 1.

Tabell 1: Grenseverdier i tillatelse og i støyretningslinjen T-1442

	Dag	Kveld	Natt	Døgn (hverdager)	Lørdager	Søn- /helligdager	Natt (maks)
Tillatelse	$L_d \leq 55$ dB	$L_e \leq 50$ dB	$L_n \leq 45$ dB	-	-	$L_{de} \leq 50$ dB	$L_{A1} \leq 60$ dB
T-1442	-			$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{den} \leq 50$ dB	$L_{den} \leq 45$ dB	$L_{AFmax} \leq 60$ dB
Bygge- og anleggsstøy	$L_d \leq 60$ dB	$L_e \leq 55$ dB		-	-	$L_{de} \leq 55$ dB	$L_{AFmax} \leq 60$ dB

### Grenseverdier for ekvivalentnivåer

Det benyttes i grenseverdiene i tillatelsen og i T-1442 ulike benevnelser for ekvivalente (tidsmidlede) lydnivåer over ulike tidsrom av døgnet. Dette er oppsummert under. I rapporten er de korteste benevnelsene benyttet.

$L_d = L_{day} = L_{pAeq12h}$  i tidsrommet kl. 07-19

$L_e = L_{evening} = L_{pAeq4h}$  i tidsrommet kl. 19-23

$L_n = L_{night} = L_{paeq8h}$  i tidsrommet kl. 23-07

$L_{de} = L_{day-evening} = L_{pAeq16h}$  i tidsrommet kl. 07-23

$L_{den} = L_{day-evening-night}$ . Dette er et døgnmidlet lydnivå der det legges til 5 dB på kveld (19-23) og 10 dB på natt (23-07) i midlingen.

Grenseverdi for søndager og helligdager på  $L_{de} \leq 50$  dB vil i praksis være det samme som å skjerpe grenseverdien for dag ( $L_d$ ) til 50 dB på søndager og helligdager. Det er derfor dette som er vurdert i rapporten.

### Grenseverdier for maksimalnivåer

Når det gjelder maksimalnivå er det benyttet to forskjellige indikatorer i grenseverdiene. I tillatelsen er det benyttet  $L_{A1}$  som er gitt følgende beskrivelse:  *$L_{A1}$  er et statistisk maksimalnivå, uttrykt som det støynivået som overskrides i 1 % av tiden i situasjoner der maksimalnivåhendelsene forårsakes av mange typer kilder, og antall hendelser ikke er entydige eller grupperbare.*

Det påpekes her at et statistisk maksimalnivå vil si en statistisk representasjon av et sett av måleverdier, det vil si målte maksnivåer. Maksimalnivåer har ingen definert varighet og kan ikke benyttes som et mål på hvor lenge et lydnivå har vært overskredet, og definisjonen gitt i tillatelsen gir derfor ikke mening.

For T-1442 gjelder grenseverdien i situasjoner der det er over 10 hendelser som gir maksnivåer som overskrider grenseverdien. Som beskrevet i kapittel 2 er det ikke mulig fra målingene å vite antall hendelser som forekommer innenfor et måleintervall, ettersom det kun er det høyeste nivået innenfor hvert måleintervall på 2 minutter som registreres.

## 4 Målepunkter

Målepunktet som er vurdert er plassert på grunnmur til Halsvika 37. I tillegg er det plassert et målepunkt i rørgate på østre del av anlegget. Her vil ikke grenseverdiene gjelde, og målepunktets formål er som kontrollmålepunkt ved behov for nærmere vurdering av om målt støy i Halsvika kommer fra anlegget. Det er av oppdragsgiver opplyst at det er kommentert at det er noe vegetasjon i nærheten av målepunktet. Mindre vegetasjon i nærheten av målepunktet har ikke innvirkning av betydning på måleresultatene. Noe vegetasjon nær målepunktet ble likevel fjernet i uke 32. Det er også gitt tilbakemelding om at målepunktet ligger lavere i terrenget enn enkelte boliger og fritidsboliger. Det er derfor utført beregninger for å evaluere eventuell forskjell mellom lydnivå i målepunktet og lydnivå ved nærliggende boliger og fritidsboliger.



Figur 1: Plassering av målepunkter.

## 5 Bakgrunnsstøy

Det er ingen kjente kilder til bakgrunnsstøy i området, som trafikkerte veier eller lignende. Den mest sannsynlige kilden til bakgrunnsstøy som kan påvirke måleresultatene er dermed lyd i forbindelse med vær og vind og aktiviteter i Halsvika som båtkjøring og annet. Denne type bakgrunnsstøy kan spesielt ha påvirkning ved vurdering av lydnivåer i situasjoner der grenseverdiene er lave. Spesielt sensitivt er lydnivå  $L_{den}$  på søndager der grenseverdien kun er 45 dB. På grunn av tillegget på 10 dB i forhold til grenseverdien  $L_{den}$ , vil et lydnivå på natt som overskrider 40 dB føre til overskridelse av grenseverdien for  $L_{den}$  på søndager, uavhengig av lydnivået på dag og kveld. 40 dB er et lydnivå som vil kunne forekomme utendørs fra være og vind.

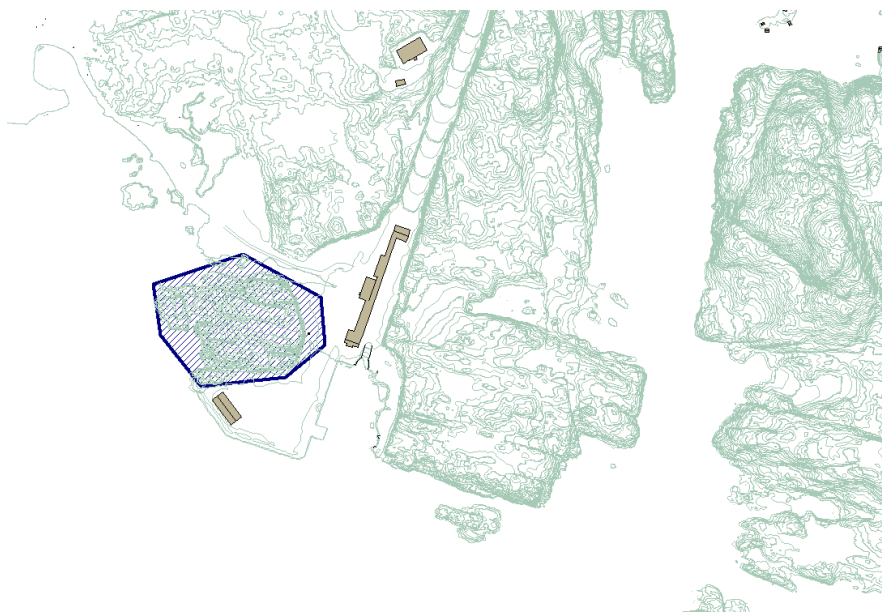
Maksimal lydnivåer vil også være spesielt sensitivt for bakgrunnsstøy. Maksimal lydnivåer er lydnivå fra enkelhendelser, og kan skyldes hendelser i nærområdet til målepunktet. Det vil derfor være usikkerhet knyttet til vurdering av maksimale lydnivåer.

## 6 Beregninger

Det er utført beregninger for å vurdere støy i målepunktet sammenlignet med støy ved boliger/fritidsboliger i områder. Basert på beregningene er det også gjort vurderinger av hvor høy lydeffekt som kreves, det vil si hvor mye støy som må genereres, for at grenseverdier skal overskrides.

I beregningene er det benyttet en lydkilde sør på området, over areal der det er opplyst at det har pågått anleggsarbeid. Terrenget i det aktuelle området er i modellen slik det er i kartgrunnlag nylig innhentet fra [www.infoland.no](http://www.infoland.no). Lydkildens høyde over terreng er satt til 4 m og lydeffekten for støykilden i beregningen er  $L_{WA} = 120$  dB.

Det er i beregningene forutsatt reflekterende mark, og beregningsmetoden beregner støy med medvind fra kilde til mottaker.



Figur 2: Plassering av lydkilde i beregninger angitt som en flate.

## 6.1 Beregnet lydnivå ved boliger/fritidsboliger sammenlignet med lydnivå ved målepunkt

Tabell 2 viser beregnet høyeste lydnivå ved fasade ved boliger/fritidsboliger i området, relativt til beregnet lydnivå i målepunktet i Halsvika 37, beskrevet i kapittel 4. Tabellen viser at Halsvika 35 og 71 har beregnet lydnivå som er 2 dB høyere enn i målepunktet. Ved resterende boliger/fritidsboliger er beregnet lydnivå lavere enn i målepunktet. Dette er tatt hensyn til ved vurdering av målte lydnivåer. Det påpekes at å legge til 2 dB på alle måleverdier ikke nødvendigvis gir et riktig bilde av støyen fra Wergeland base, da det forutsetter at den målte støyen kun skyldes støy fra virksomheten og ikke bakgrunnsstøy.

Tabell 2: Beregnet lydnivå ved boliger/fritidsboliger i området, relativt til lydnivå i målepunktet

Adresse	Beregnet lydnivå, relativt til målepunktet
Halsvika 71	2
Halsvika 35	2
Halsvika 36	0
Halsvika 37 (målepunkt)	0
Halsvika 34	-1
Halsvikvegen 20	-1
Halsvikvegen 55	-1
Halsvikvegen 50	-1
Halsvikvegen 64	-1
Halsvikvegen 45	-1
Halsvika 22	-2
Halsvikvegen 14	-2
Halsvikvegen 59	-3
Halsvika 73	-5
Halsvikvegen 57	-5
Halsvikvegen 61	-8
Halsvikvegen 17	-12
Halsvikvegen 29	-13
Halsvikvegen 63	-15
Sandevegen 224	-22

Tabell 3: Oppfattelse av endring i lydnivå

Endring	Praktisk effekt
0 – 1 dB	Økning / reduksjon er knapt merkbar
2 – 3 dB	Økning / reduksjon er merkbar
4 – 5 dB	Økning / reduksjon er godt merkbar
5 – 7 dB	Økning / reduksjon er vesentlig
8 – 10 dB	Økning / reduksjon oppfattes som en fordobling / halvering av lydnivå



## 6.2 Nødvendig lydeffekt for at grenseverdier skal overskrides

Ved ekvivalent lydeffekt på  $L_{WA} = 120$  dB er høyeste beregnede lydnivå ved mest utsatte boliger/fritidsboliger  $L_{pAeq} = 41$  dB. Det er dermed 79 dB forskjell mellom lydkildens effekt og lydnivå ved mest utsatte boliger/fritidsboliger. Ut fra de ulike grenseverdien kan det dermed beregnes hvilken lydeffekt som er nødvendig for at de ulike grenseverdiene skal overskrides.

Tabell 4 gir den lydeffekt som i beregningene skal til for å gi overskridelse av grenseverdier. Det er den tidsmidlede lydeffekten, altså den lydeffekten som må produsere kontinuerlig gjennom de aktuelle tidsperiodene dag, kveld eller døgn som er oppgitt.

Kontinuerlig lydeffekt på  $L_{WA} \geq 124$  dB er usannsynlig, selv for grunnarbeider. Maksimal lydeffekt for enkelthendelser som overstiger 140 dB er også usannsynlig, med mulig unntak av sprengning, som ikke bør skje på natt.

Typisk lydeffekt for en gravemaskin som arbeider i stein er i størrelse  $L_{WA} = 114$  dB, mens en vanlig borerigg har lydeffekt på omkring  $L_{WA} = 120$  dB. Samlet lydeffekt fra for eksempel to gravemaskiner som jobber kontinuerlig og en borerigg som jobber med 50 % effektiv driftstid er ca.  $L_{WA} = 120$  dB. Grenseverdien  $L_{den} \leq 45$  dB på søndager kan dermed potensielt overskrides, men denne grenseverdien gjelder støy fra industri og ikke støy fra midlertidige anleggsarbeider.

Tabell 4: Beregnet døgnmidlet lydeffekt ( $L_{WA24t}$ ) som gir overskridelse av grenseverdier

Grenseverdi for	Grenseverdi [dB]	Døgnmidlet lydeffekt ( $L_{WA,T}$ ) som gir overskridelse av grenseverdi
Dag ( $L_d$ ), i utslippstillatelse	55	135
Dag ( $L_d$ ), i T-1442 (bygge- og anleggsstøy)	60	140
Kveld ( $L_e$ ), i utslippstillatelse og T-1442 (industri)	50	130
Kveld ( $L_e$ ), i T-1442 (bygge- og anleggsstøy)	55	135
Natt ( $L_n$ ), i utslippstillatelse og T-1442 (industri og bygge- og anleggsstøy)	45	125
Søndag/helligdag ( $L_{de}$ ) i utslippstillatelse	50	130
Søndag/helligdag ( $L_{de}$ ) i T-1442 (bygge- og anleggsstøy)	55	135
Døgn ( $L_{den}$ ) på hverdager i T-1442 (industri)	55	129
Døgn ( $L_{den}$ ) på lørdager i T-1442 (industri)	50	124
Døgn ( $L_{den}$ ) på søndager i T-1442 (industri)	45	119
Natt ( $L_{max}$ ), i utslippstillatelse, T-1442 (industri og bygge- og anleggsstøy)	60	140 <sup>1</sup>
<sup>1</sup> Maksimalt lydeffektnivå for enkelthendelser		

## Støylogging

## 7 Resultater

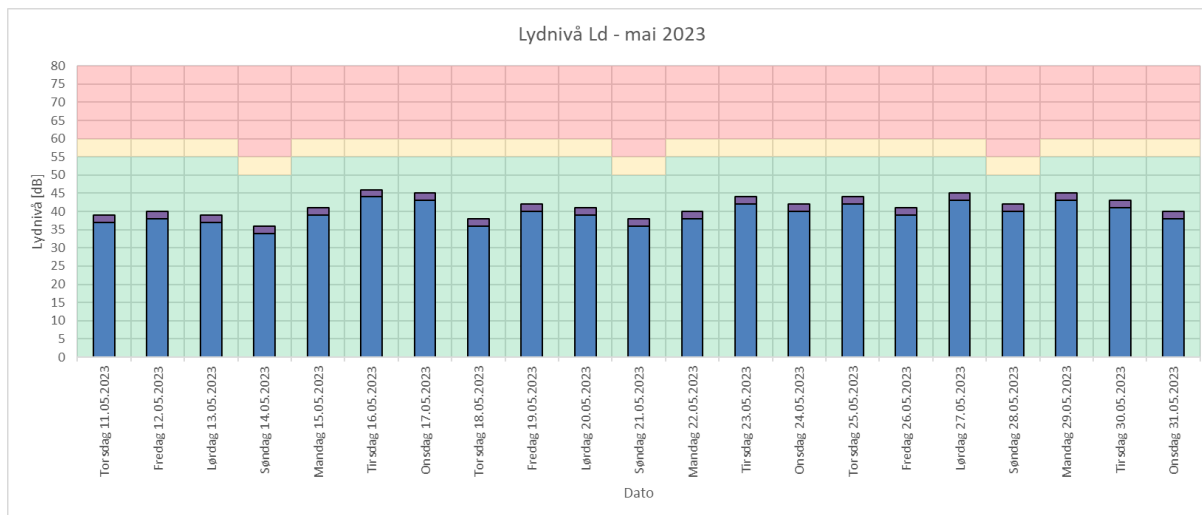
I de følgende kapitlene er måleresultatene fra måleperioden 12.05.2023 – 9.11.2023 oppsummert. Resultatene er vist i en graf som viser lydnivåer per måned, for hver av lydnivåene  $L_d$ ,  $L_e$  og  $L_n$  og  $L_{den}$ . Grenseverdier er markert med fargede områder. Grønt område er innenfor grenseverdier, oransje område er over grenseverdi for industri, mens rødt område er over grenseverdier for både industri og bygge- og anleggsstøy. I grafer for  $L_n$  og  $L_{den}$  er det kun rødt og grønt område.  $L_n$  er grenseverdien for industri og bygge- og anleggsstøy like, mens grense for  $L_{den}$  kun gjelder for industri.

Blå del av søylene viser det målte nivået. Lilla marker et tillegg på 2 dB for å ta høyde for at lydnivå kan være 2 dB høyere enn i målepunktet ved et par fritidsboliger som vist i avsnitt 6.1.

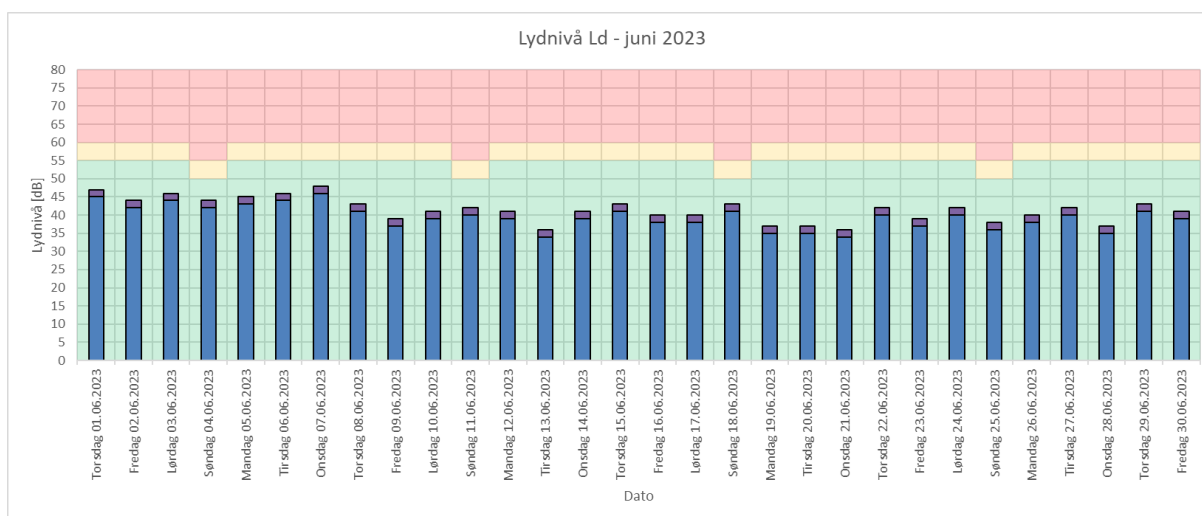
Døgn der det er lydnivåer som overskrider grenseverdier er omtalt i kapittel 7.5.

### 7.1 Dag ( $L_d$ )

Figur 3 - Figur 7 viser lydnivå på dag ( $L_d$ ) per døgn i måleperioden.

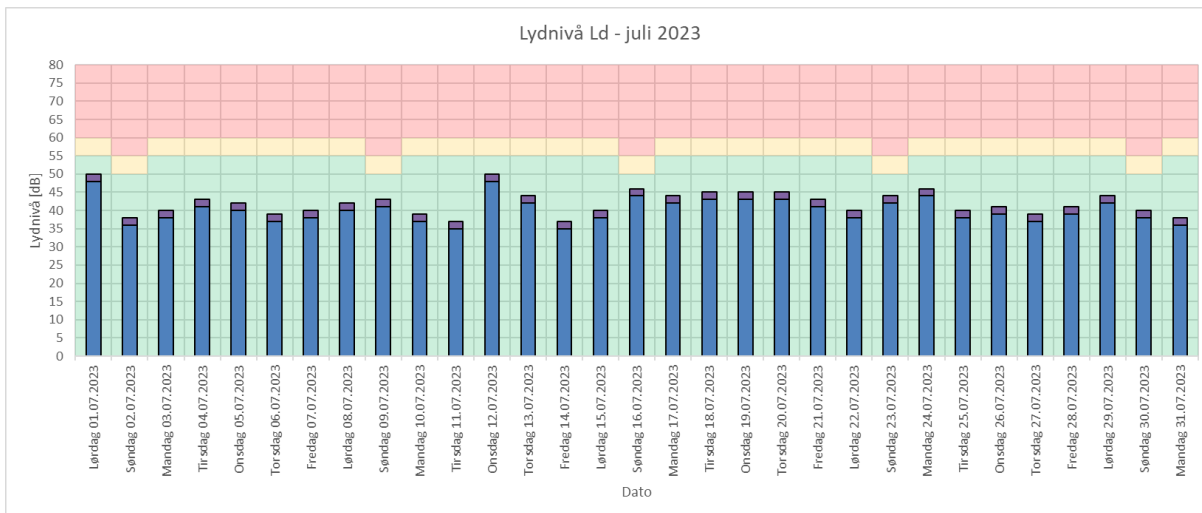


Figur 3: Lydnivå på dag ( $L_d$ ) per døgn i mai 2023

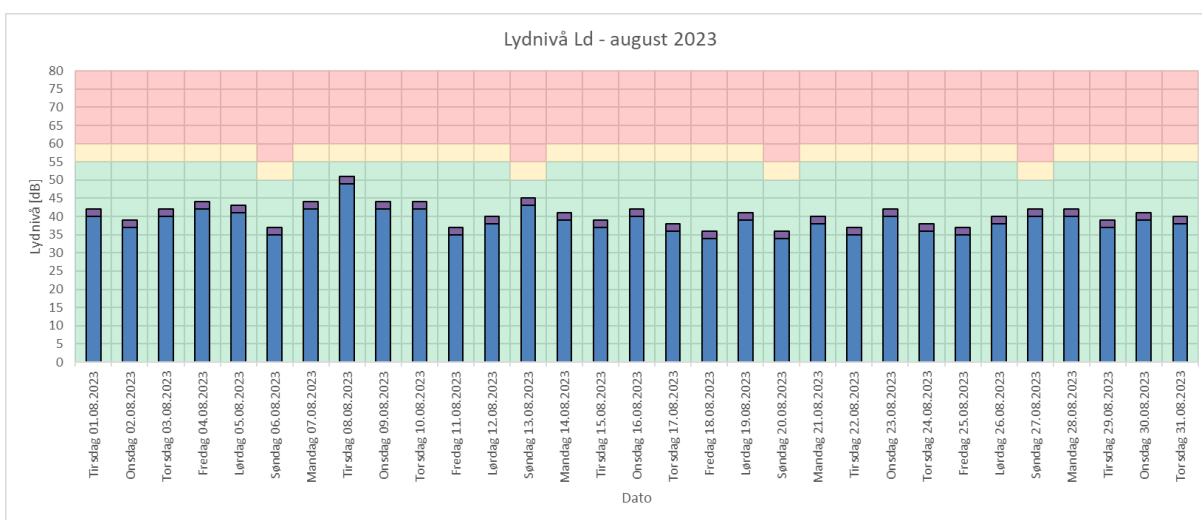


Figur 4: Lydnivå på dag ( $L_d$ ) per døgn i juni 2023

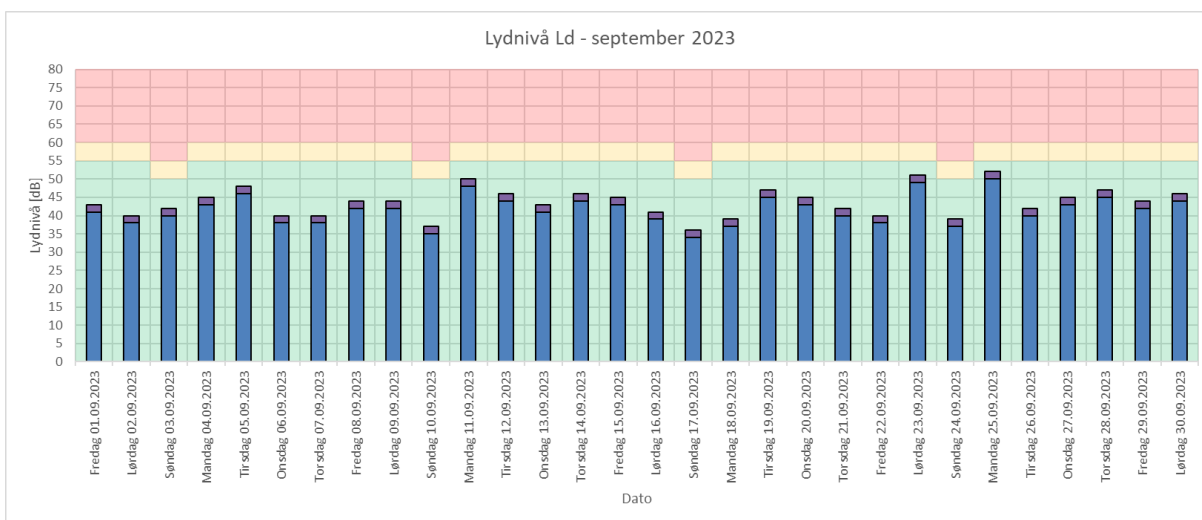
Støylogging



Figur 5: Lydnivå på dag (L<sub>d</sub>) per døgn i juli 2023

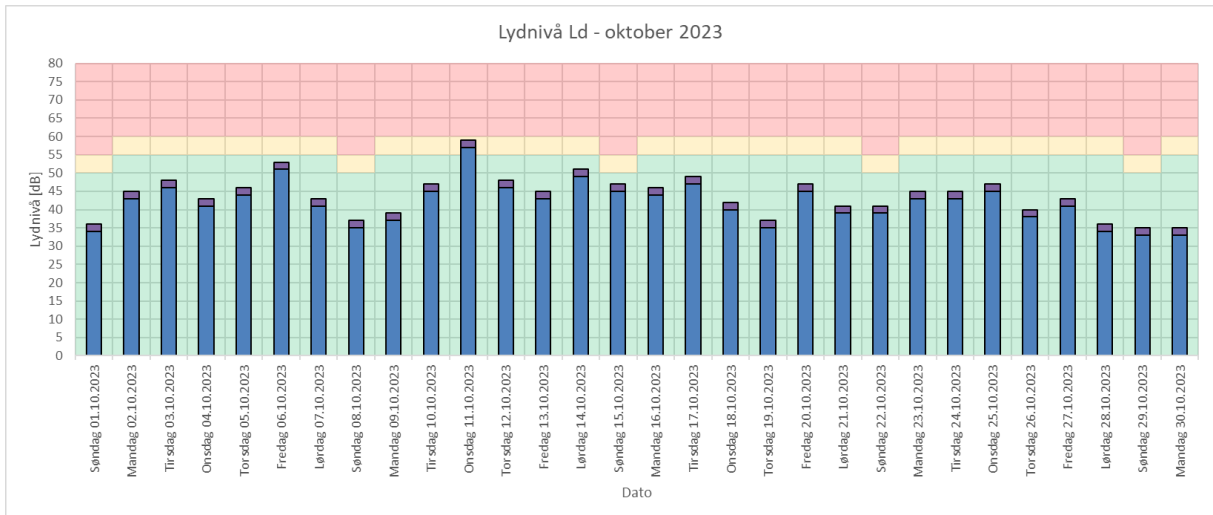


Figur 6: Lydnivå på dag (L<sub>d</sub>) per døgn i august 2023

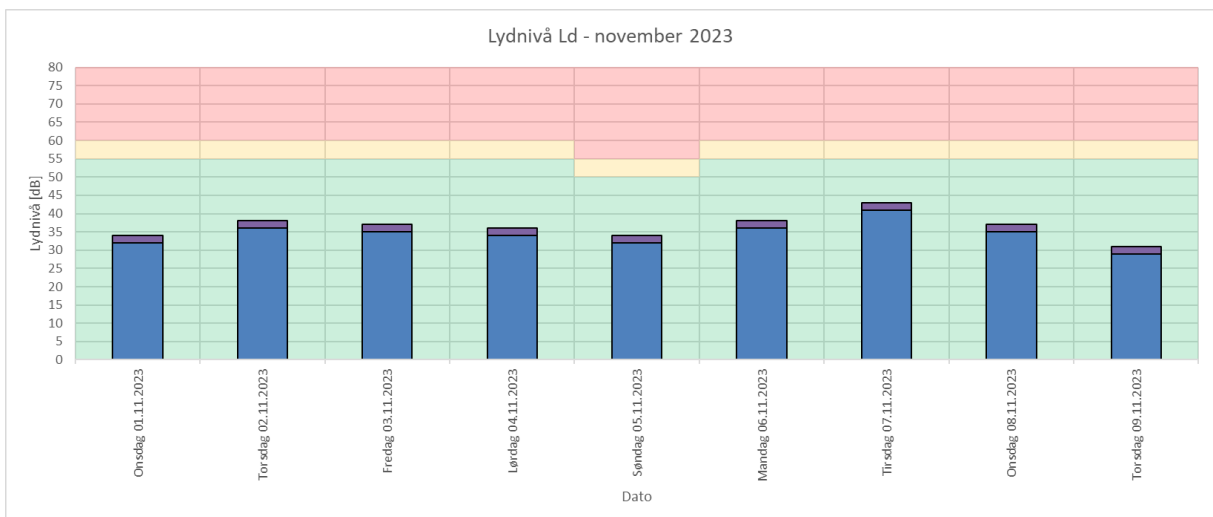


Figur 7: Lydnivå på dag (L<sub>d</sub>) per døgn i september 2023

Støylogging



Figur 8: Lydnivå på dag ( $L_d$ ) per døgn i oktober 2023

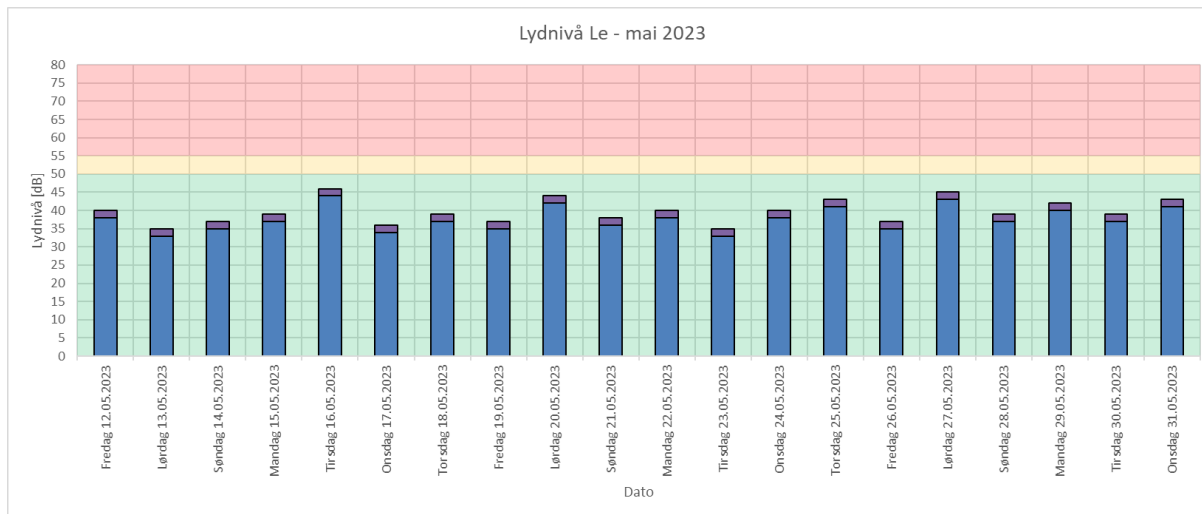


Figur 9: Lydnivå på dag ( $L_d$ ) per døgn i første del av november 2023

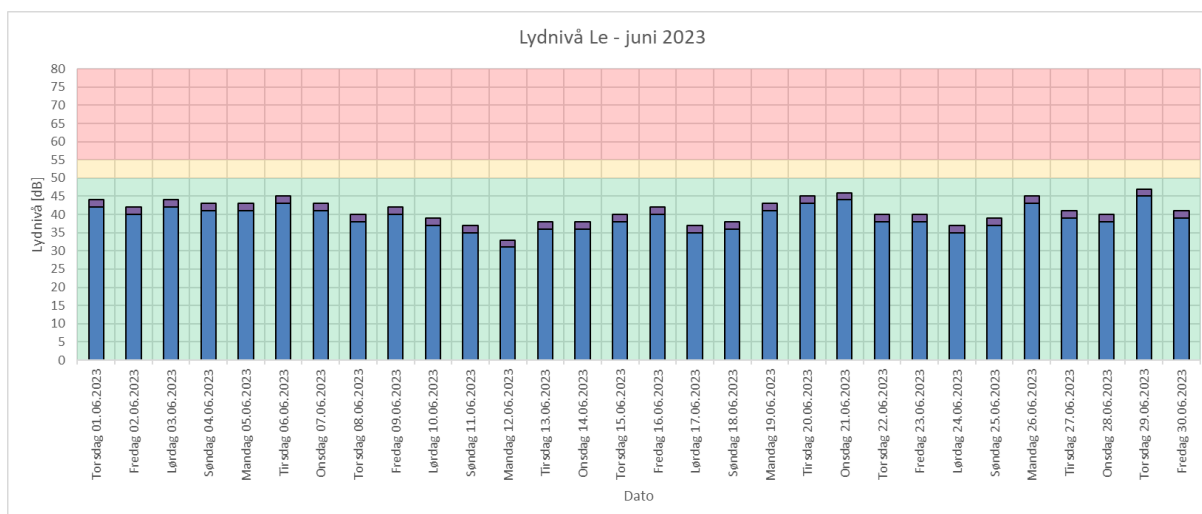
## Støylogging

7.2 Kveld ( $L_e$ )

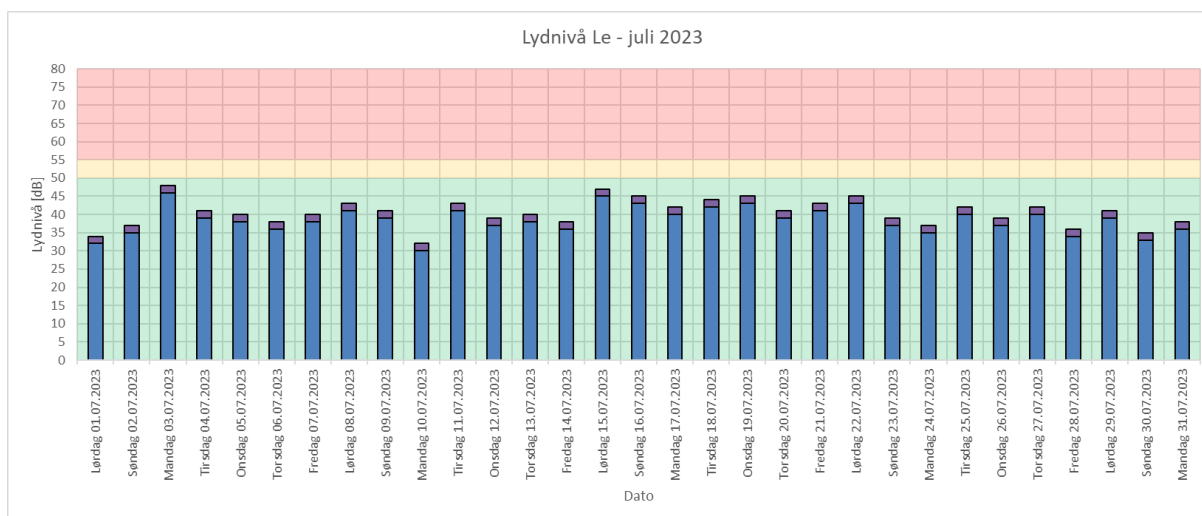
Figur 10 - Figur 16 viser lydnivå på kveld ( $L_e$ ) per døgn i måleperioden.



Figur 10: Lydnivå på kveld ( $L_e$ ) per døgn i mai 2023

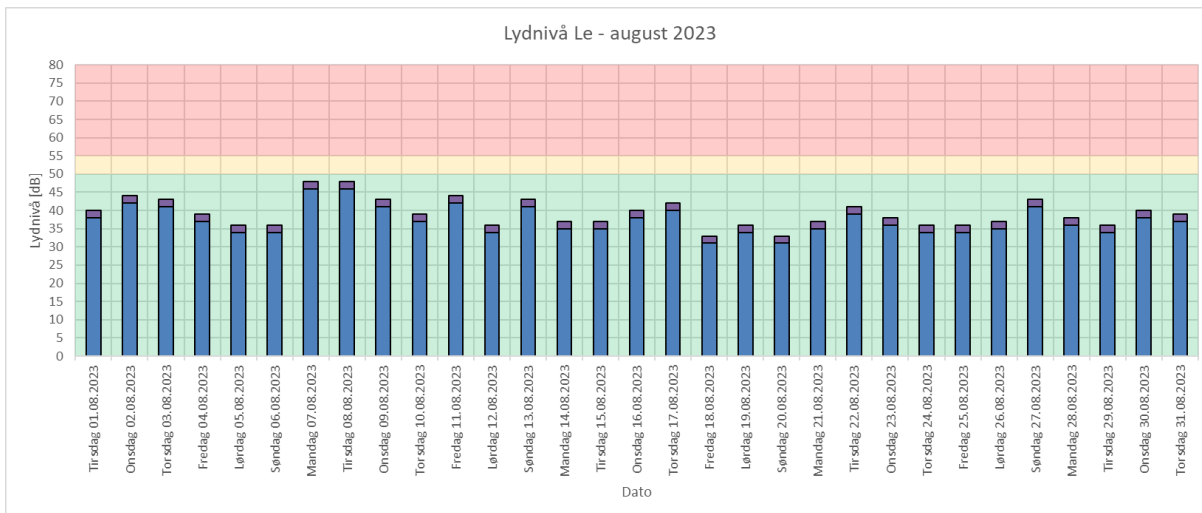


Figur 11: Lydnivå på kveld ( $L_e$ ) per døgn i juni 2023

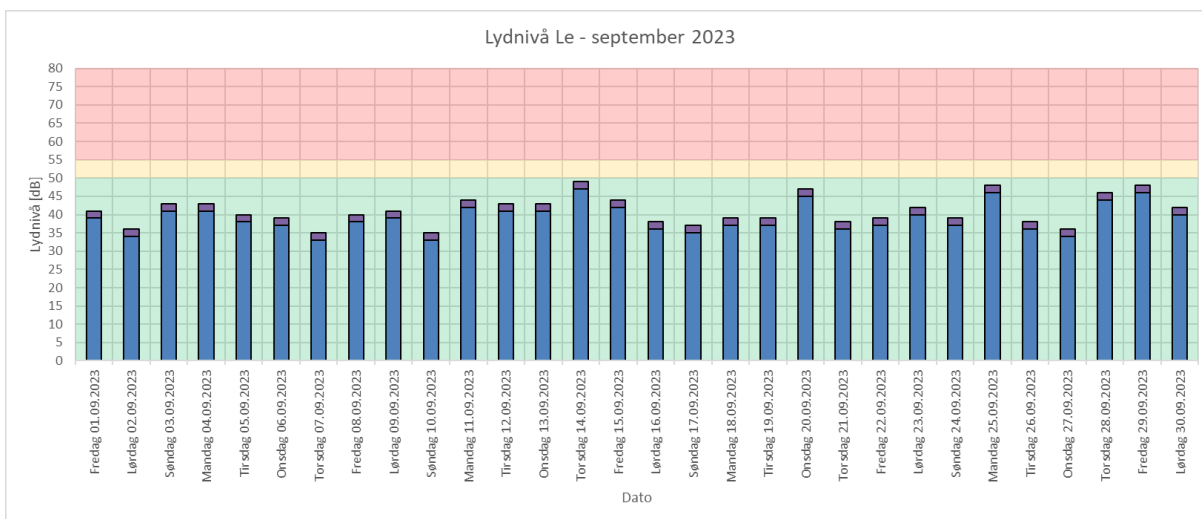


Figur 12: Lydnivå på kveld ( $L_e$ ) per døgn i juli 2023

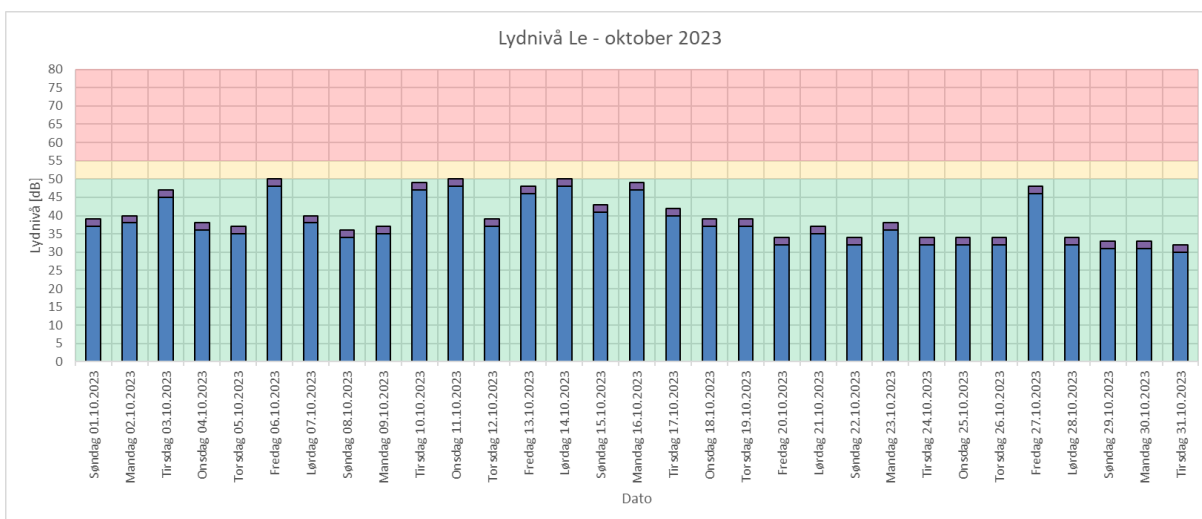
Støylogging



Figur 13: Lydnivå på kveld (Le) per døgn i august 2023

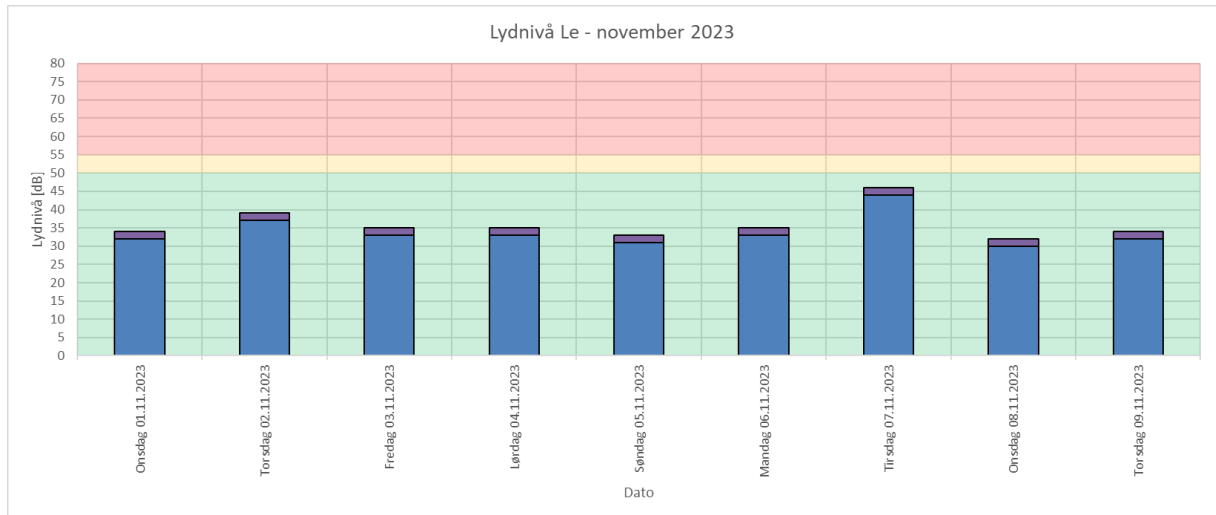


Figur 14: Lydnivå på kveld (Le) per døgn i september 2023



Figur 15: Lydnivå på kveld (Le) per døgn i oktober 2023

## Støylogging

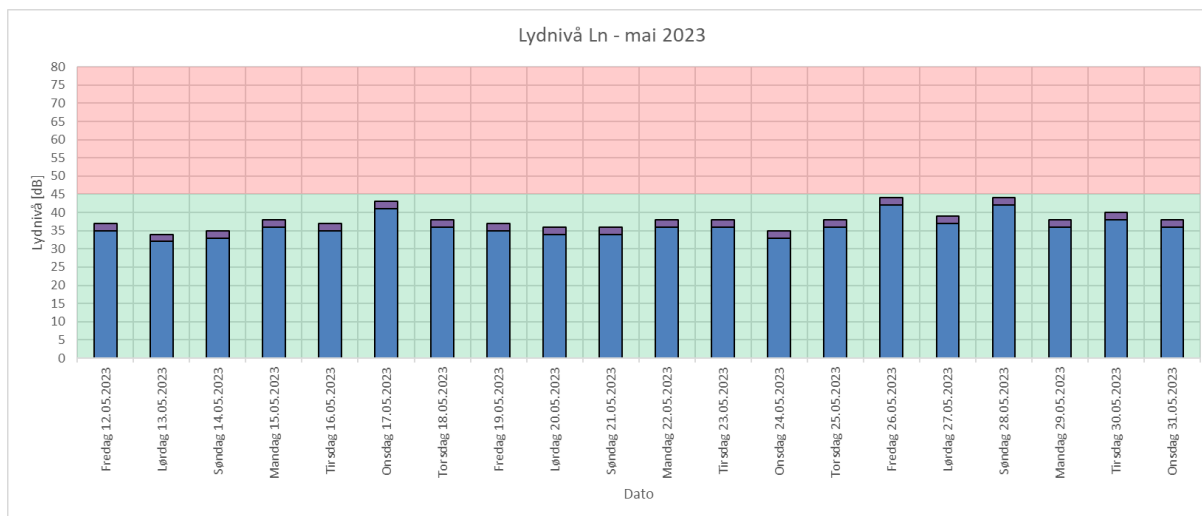


Figur 16: Lydnivå på kveld ( $L_e$ ) per døgn i november 2023

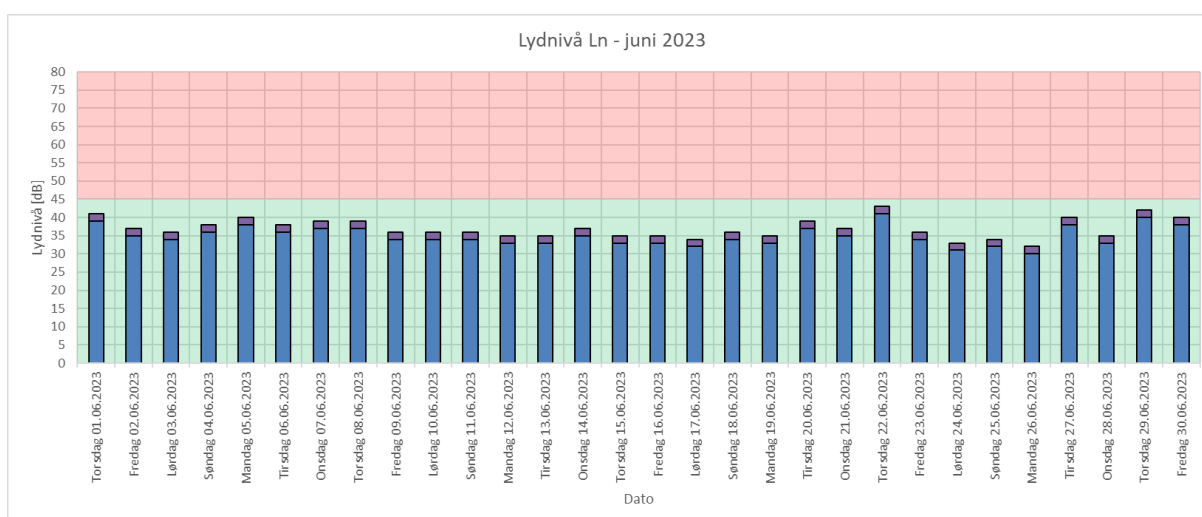
## Støylogging

7.3 Natt ( $L_n$ )

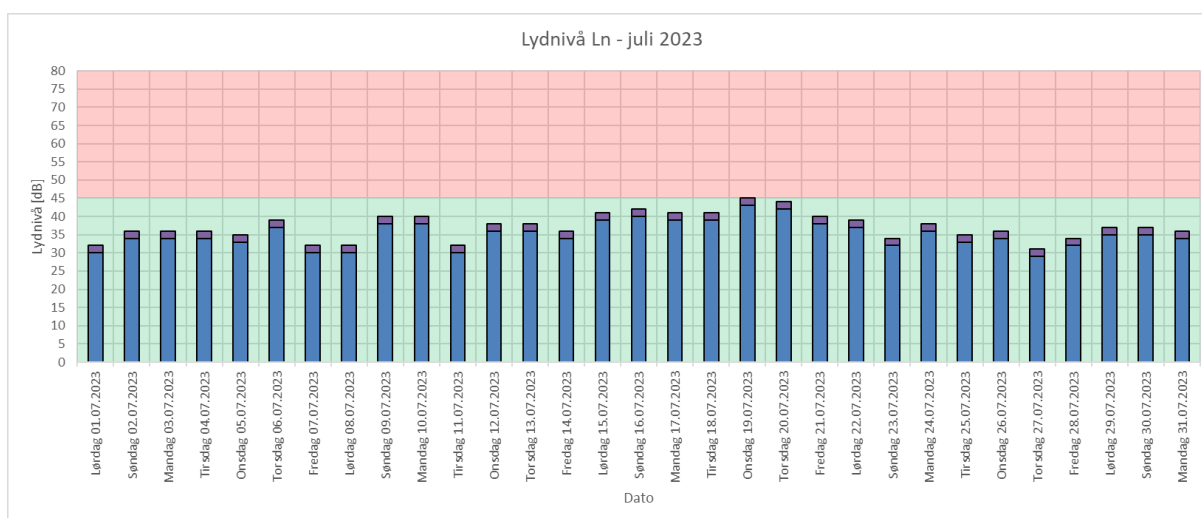
Figur 17 - Figur 23 viser lydnivå på natt ( $L_n$ ) per døgn i måleperioden.



Figur 17: Lydnivå på natt ( $L_n$ ) per døgn i mai 2023



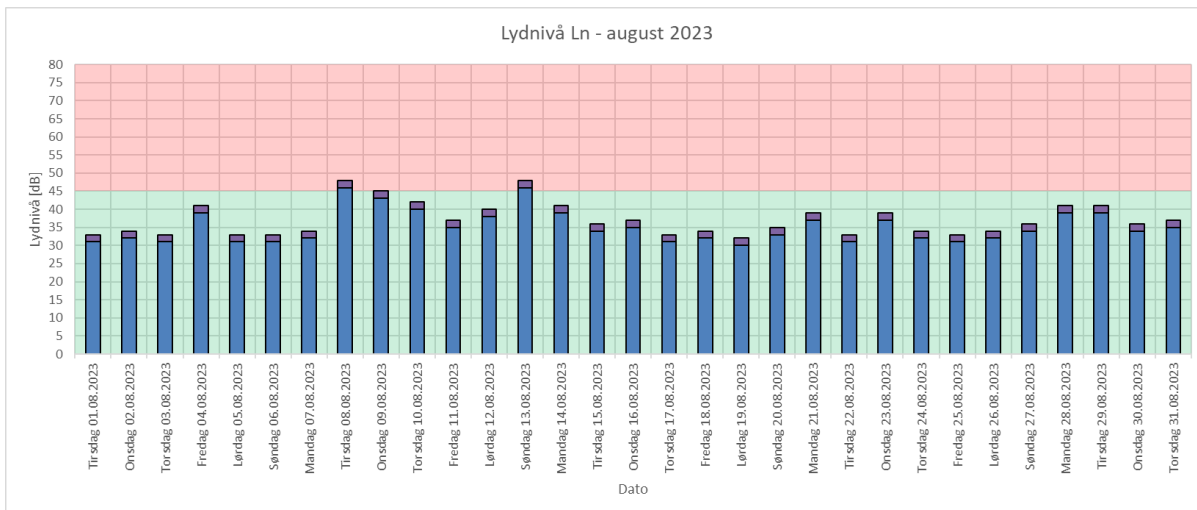
Figur 18: Lydnivå på natt ( $L_n$ ) per døgn i juni 2023



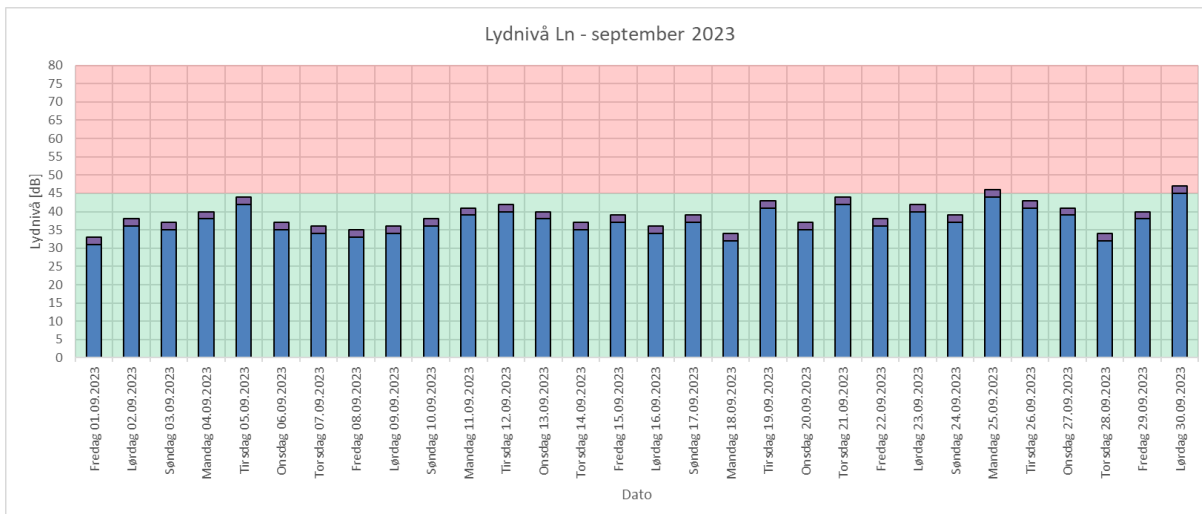
Figur 19: Lydnivå på natt ( $L_n$ ) per døgn i juli 2023



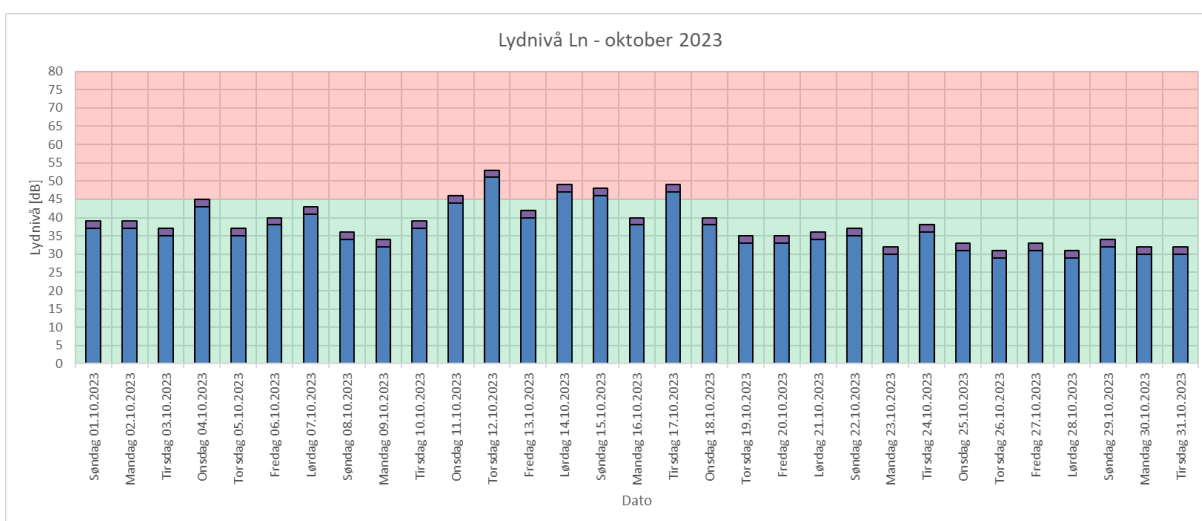
Støylogging



Figur 20: Lydnivå på natt ( $L_n$ ) per døgn i august 2023

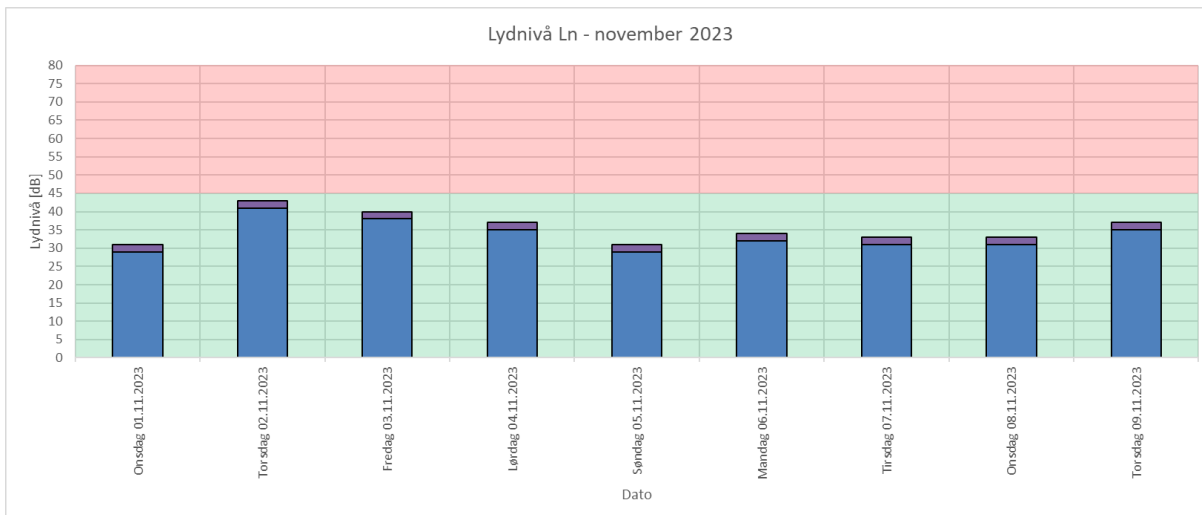


Figur 21: Lydnivå på natt ( $L_n$ ) per døgn i september 2023



Figur 22: Lydnivå på natt ( $L_n$ ) per døgn i oktober 2023

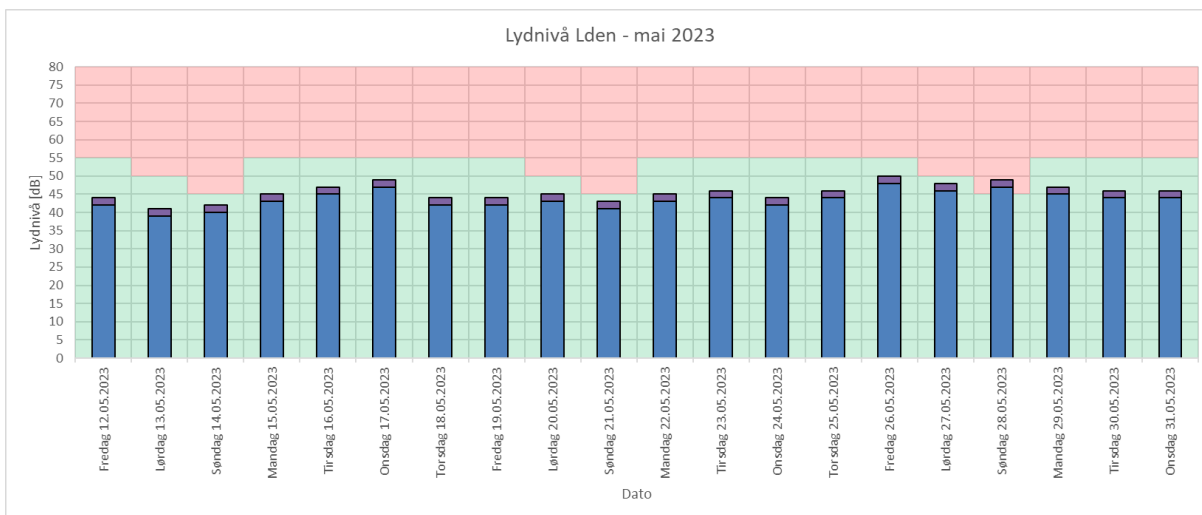
Støylogging



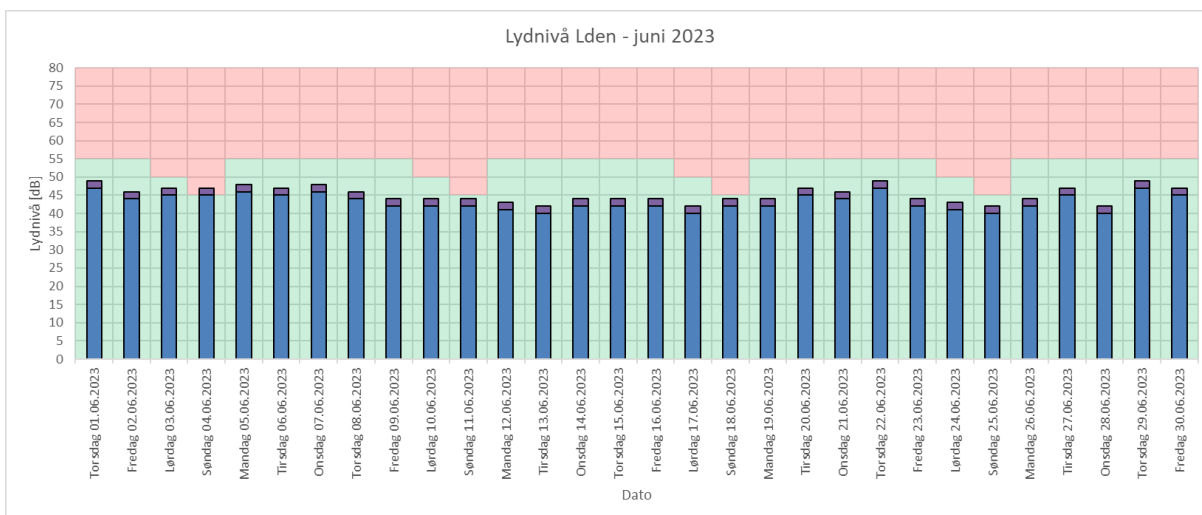
Figur 23: Lydnivå på natt ( $L_n$ ) per døgn i første del av november 2023

7.4 Døgn ( $L_{den}$ )

Figur 24 - Figur 30 viser lydnivå  $L_{den}$  per døgn i måleperioden.

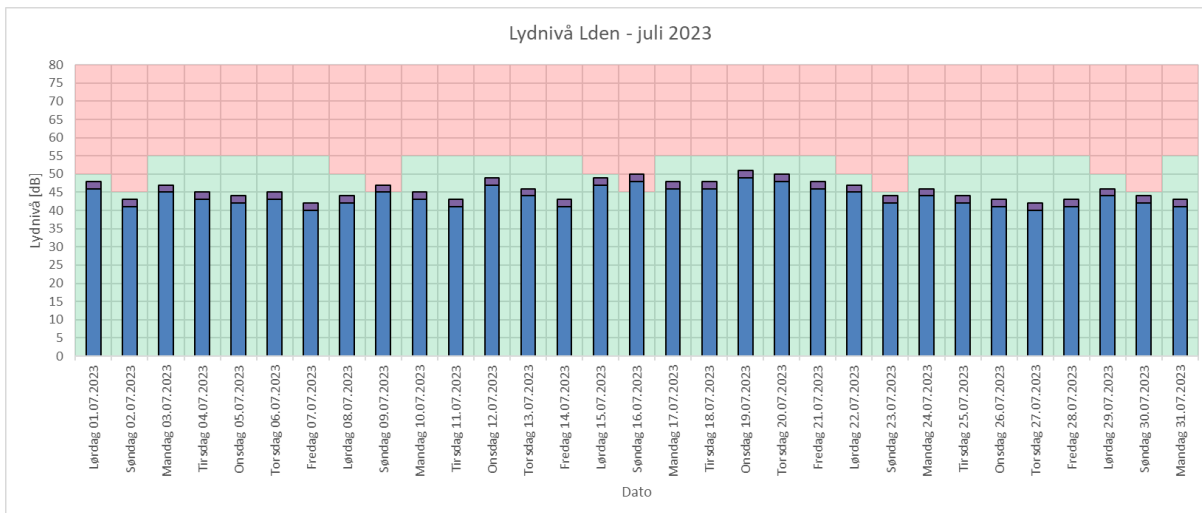


Figur 24: Lydnivå  $L_{den}$  per døgn i mai 2023

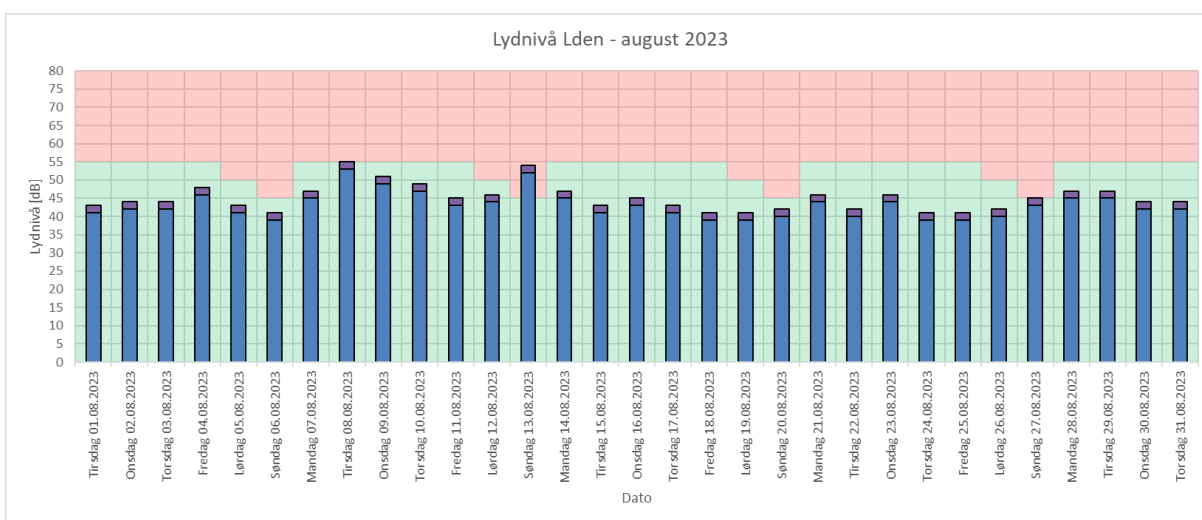


Figur 25: Lydnivå  $L_{den}$  per døgn i juni 2023

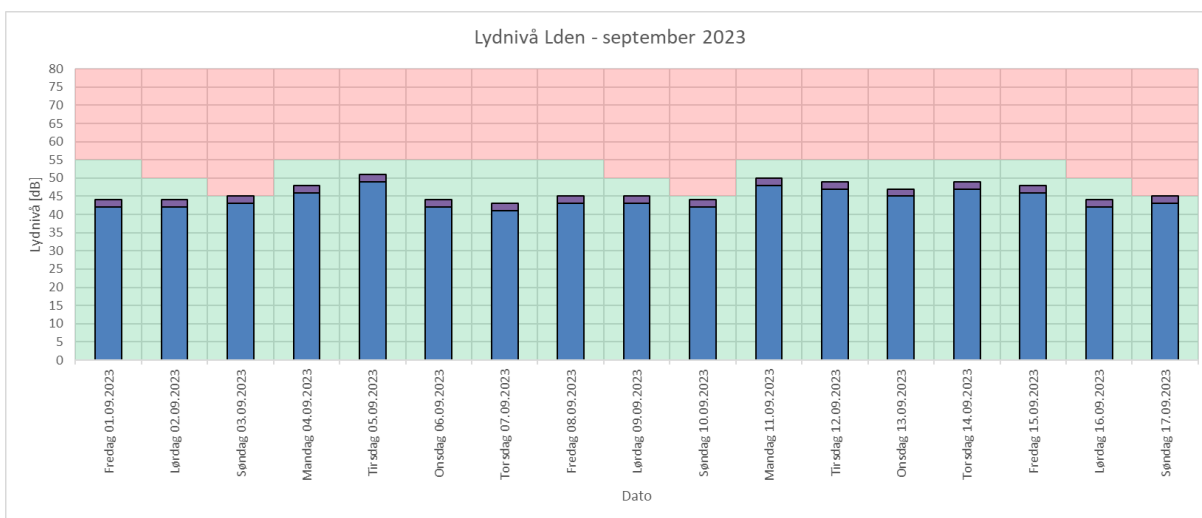
Støylogging



Figur 26: Lydnivå Lden per døgn i juli 2023

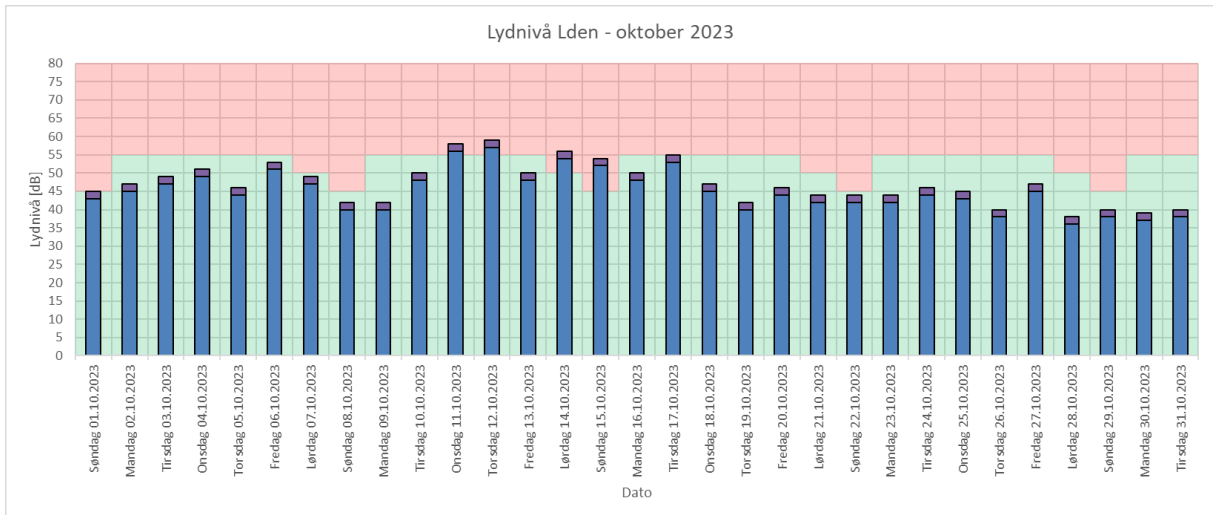


Figur 27: Lydnivå Lden per døgn i august 2023

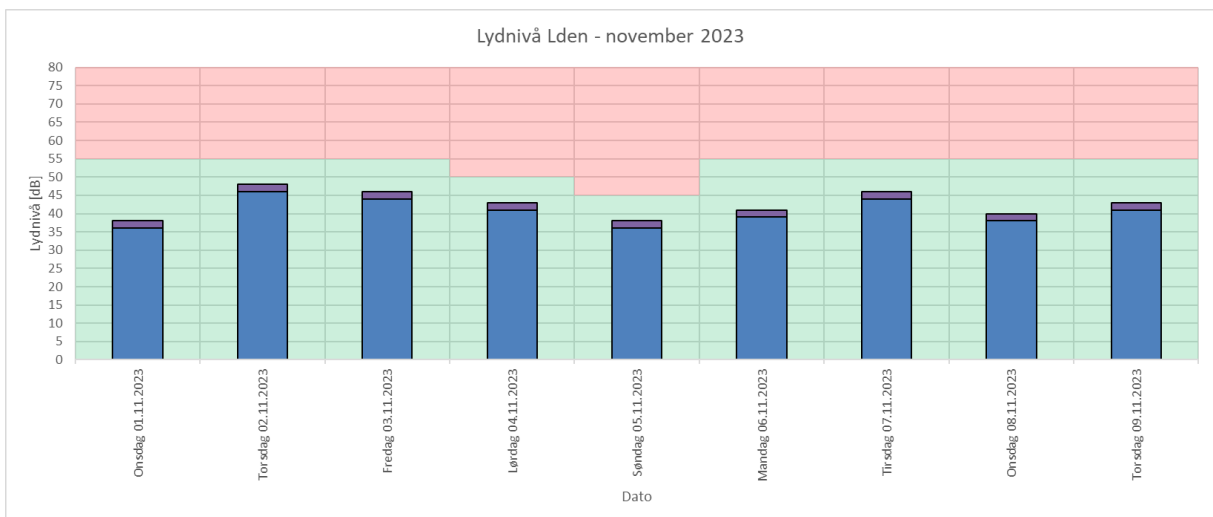


Figur 28: Lydnivå Lden per døgn i september 2023

Støylogging



Figur 29: Lydnivå Lden per døgn i oktober 2023



Figur 30: Lydnivå Lden per døgn i første del av november 2023

## 7.5 Døgn der lydnivå overskrider grenseverdier

Det er totalt 10 døgn i måleperioden der målt lydnivå overskrider en eller flere av grenseverdiene. Dersom det tas høyde for at lydnivå ved to fritidsboliger kan være 2 dB høyere øker dette til 15 døgn. De 15 døgnene med målte lydnivåer er listet i Tabell 5. Lydnivåer som er over grenseverdi, er markert med rødt. Lydnivåer markert med oransje er nivåer som er lik eller 1 dB lavere enn grenseverdi, og dermed over grenseverdien dersom det tas høyde for at lydnivå ved to fritidsboliger kan være 2 dB høyere enn i målepunktet.

Lydnivå gjennom døgnet for de 15 døgnene i Tabell 5 er vist grafisk og omtalt i kapittel 0 - 0. Alle døgnene med unntak av onsdag 11.10.2023 gjelder overskridelse av grenseverdi på natt eller  $L_{den}$  for lørdager eller søndager. Dette er perioder med lave grenseverdier, og som omtalt i kapittel 5 kan lydnivå fra naturlige bakgrunnsstøykilder være over disse grensene. Det er derfor vanskelig å vurdere hvorvidt overskridelsene skyldes aktivitet ved Wergeland base, spesielt i tilfeller der overskridelsene er små.

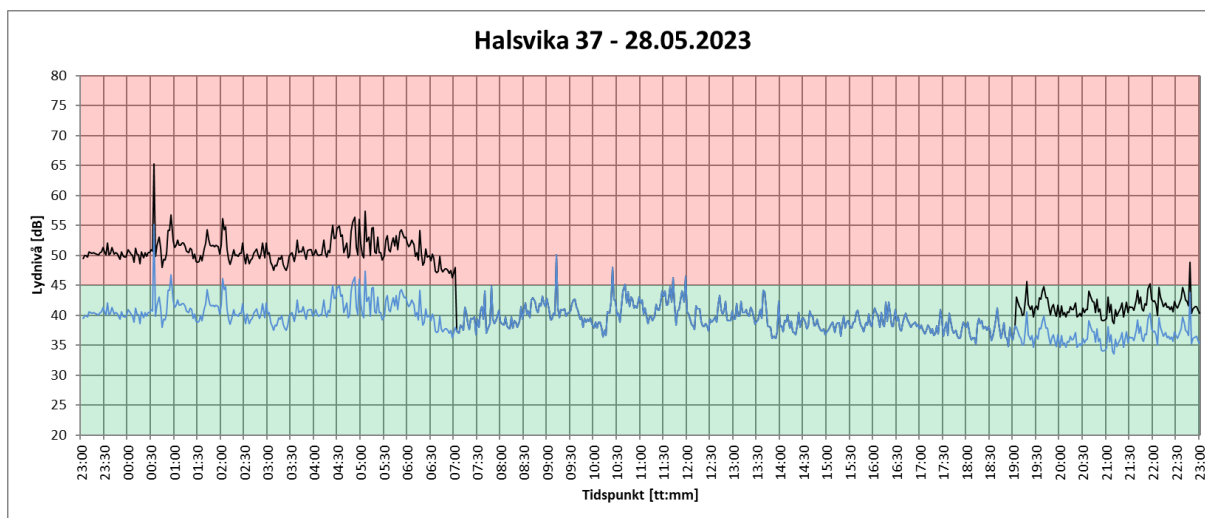
Tabell 5: Døgn der lydnivå overskrider grenseverdier

Dato	Målt lydnivå [dB]			
	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$
Søndag 28.05.2023	40	37	42	47
Søndag 04.06.2023	42	41	36	45
Søndag 09.07.2023	41	39	38	45
Søndag 16.07.2023	44	43	40	48
Tirsdag 08.08.2023	49	46	46	53
Søndag 13.08.2023	43	41	46	52
Lørdag 23.09.2023	49	40	40	49
Søndag 24.09.2023	37	37	37	44
Mandag 25.09.2023	50	46	44	52
Lørdag 30.09.2023	44	40	45	51
Onsdag 11.10.2023	57	48	44	56
Torsdag 12.10.2023	46	37	51	57
Lørdag 14.10.2023	49	48	47	54
Søndag 15.10.2023	45	41	46	52
Tirsdag 17.10.2023	47	40	47	53

## Støylogging

**7.5.1 Søndag 28.05.2023**

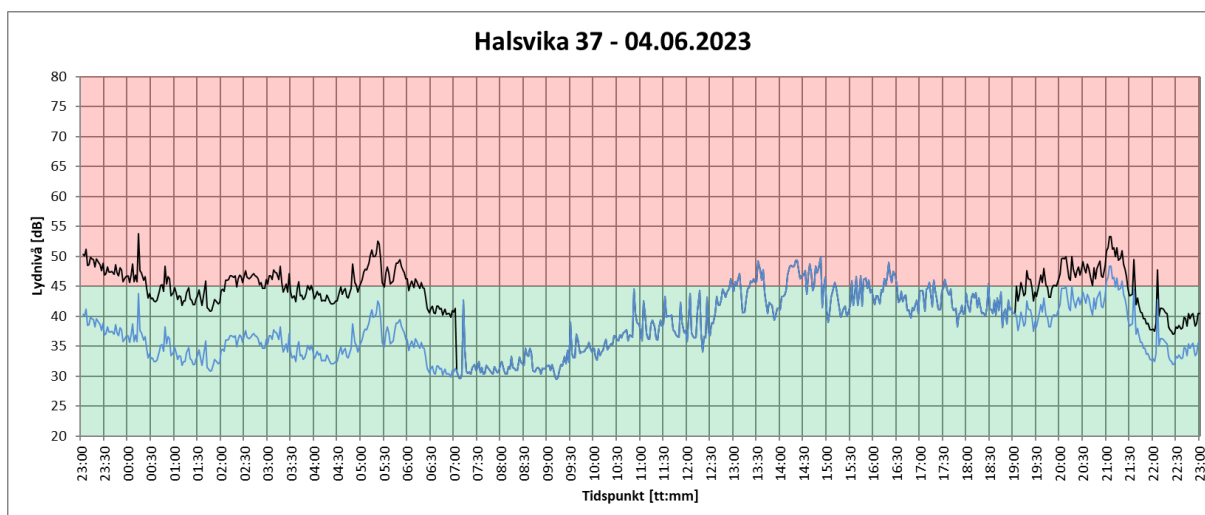
Søndag 28.05.2023 var målt lydnivå 2 dB over grenseverdi for  $L_{den}$ . Den blå linjen i Figur 31 viser det målte lydnivået gjennom døgnet. Den sorte linjen viser lydnivå med 10 dB tillegg i nattperioden og 5 dB tillegg i kveldsperioden som benyttes ved beregning av  $L_{den}$ . Det er perioder der den sorte linjen er over grenseverdien som er årsak til overskridelse. Som figuren viser er lydnivået i stor grad rundt 40 dB gjennom døgnet, som er et lydnivå som gjerne kan skyldes naturlig bakgrunnsstøy. Tillegget på 10 dB om natten gjør at  $L_{den}$  er over grenseverdien. Det kan derfor ikke konkluderes med at overskridelsen skyldes aktivitet ved Wergeland Base.



Figur 31: Lydnivå gjennom døgnet 28.05.2023.

**7.5.2 Søndag 04.06.2023**

Søndag 04.06.2023 var målt lydnivå  $L_{den}$  lik grenseverdien på 45 dB. Den blå linjen i Figur 32 viser at målt støy varierer mellom ca. 30 dB og opptil ca. 45 dB. I perioder med de høyeste nivåene kan dette skyldes aktivitet ved Wergeland base, dersom det var aktivitet på den aktuelle dagen.

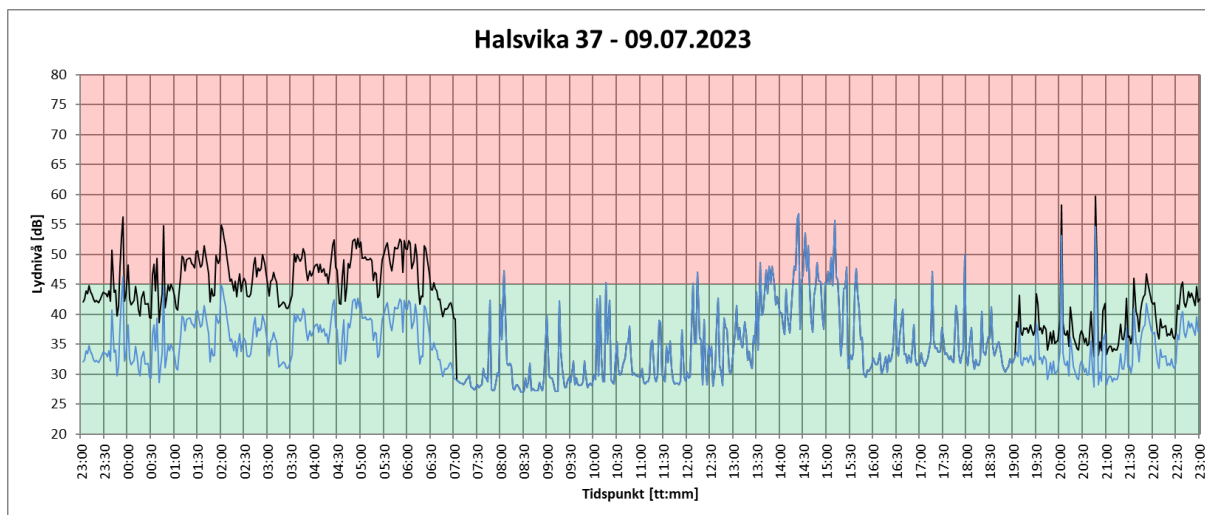


Figur 32: Lydnivå gjennom døgnet 04.06.2023

## Støylogging

**7.5.3 Søndag 09.07.2023**

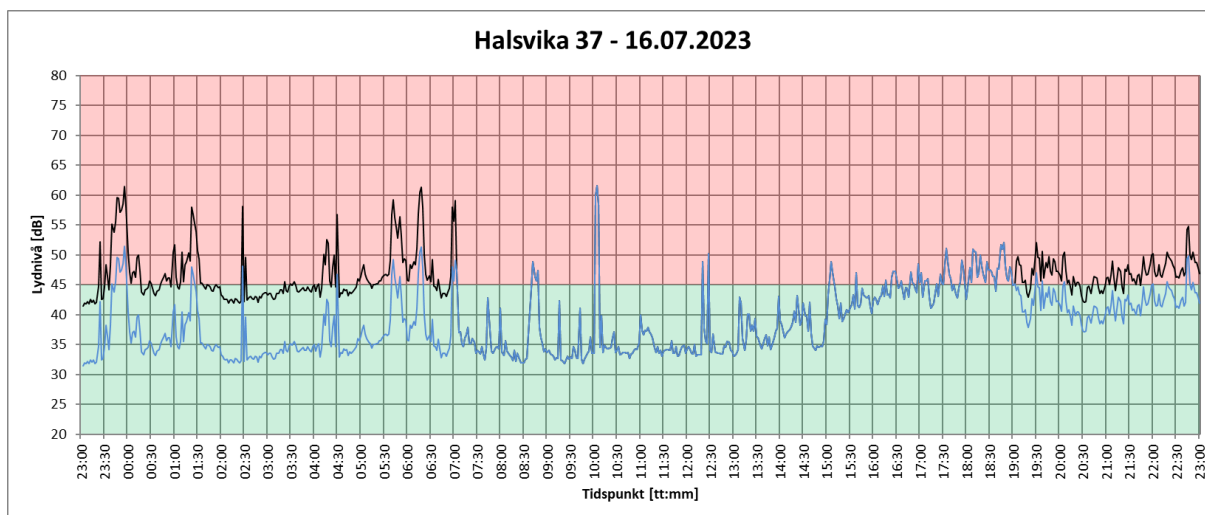
Søndag 09.07.2023 var målt lydnivå  $L_{den}$  lik grenseverdien på 45 dB. Det var en del støy om natten, som avtar med 10 dB ganske raskt fra kl. 06:30. Støynivået øker også med 15-20 dB i perioden 13:30 til ca. 15:15, før det igjen avtar brått. Dette tyder på at dette ikke er støy av type værrelatert bakgrunnsstøy. Dette kan skyldes aktivitet ved Wergeland base, dersom det var aktivitet på den aktuelle dagen.



Figur 33: Lydnivå gjennom døgnet 09.07.2023

**7.5.4 Søndag 16.07.2023**

Søndag 16.07.2023 var målt lydnivå  $L_{den}$  3 dB over grenseverdi for  $L_{den}$ . Den blå linjen i Figur 34 viser en del varierende støy om natten, som er hovedårsak til overskridelse. Støyen avtar og stiger raskt med opptil ca. 15 dB, noe som kan skyldes aktivitet ved Wergeland base, dersom det var aktivitet på den aktuelle dagen.

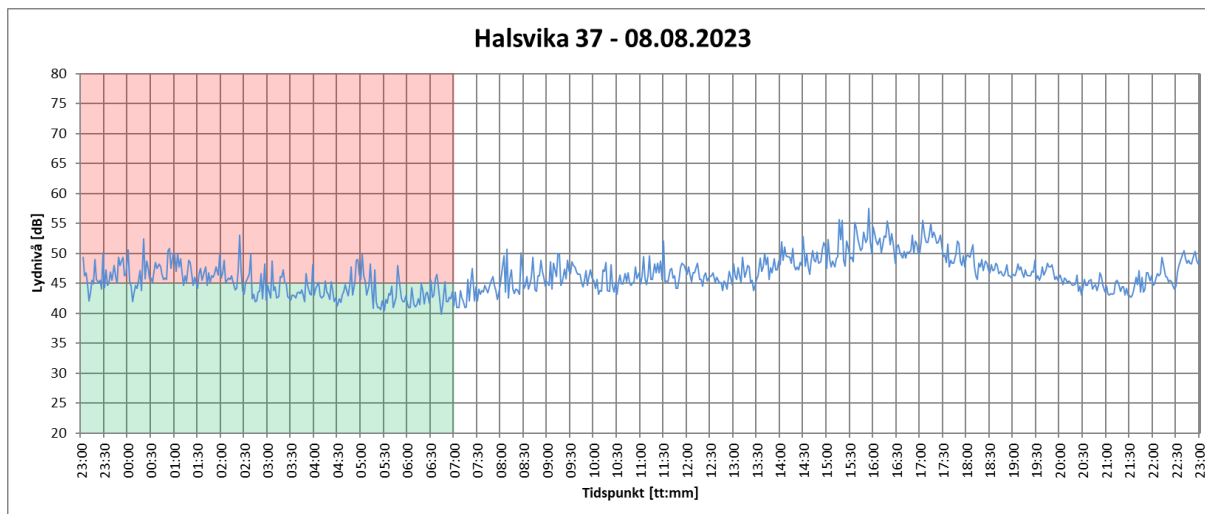


Figur 34: Lydnivå gjennom døgnet 16.07.2023

## Støylogging

**7.5.5 Tirsdag 08.08.2023**

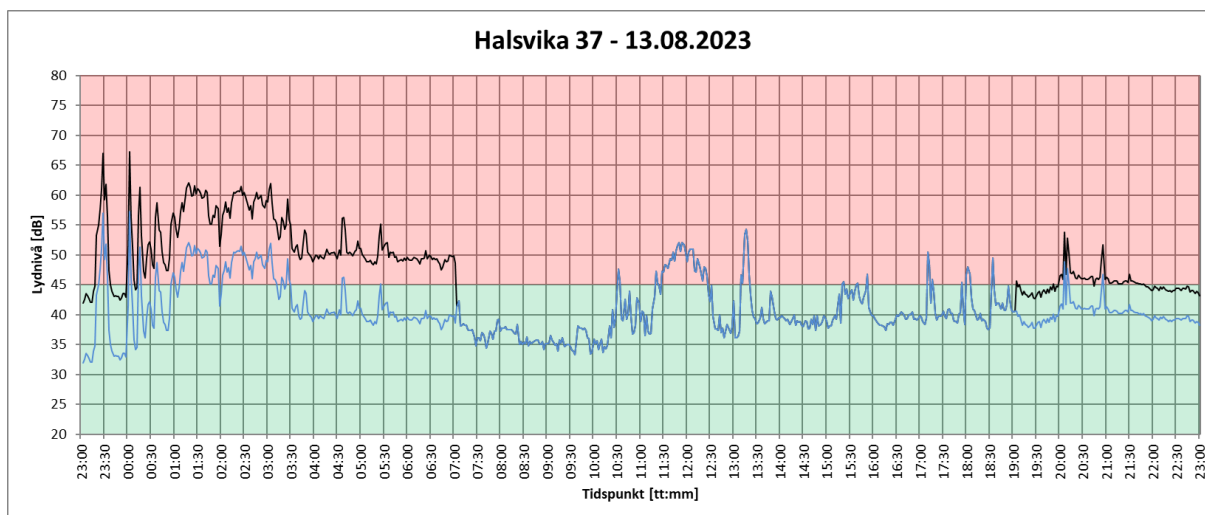
Tirsdag 08.08.2023 var lydnivå på natt  $L_n$  1 dB over grenseverdi. Figur 35 viser at lydnivå i nattperioden varierer jevnt mellom 40 og 50 dB hele natten. Den 08.08.2023 var dato for ekstremværet Hans og dette er etter all sannsynlighet årsaket til at lydnivået er over grenseverdien.



Figur 35: Lydnivå gjennom døgnet 08.08.2023

**7.5.6 Søndag 13.08.2023**

Søndag 13.08.2023 var målt lydnivå  $L_n$  1 dB over grenseverdi og lydnivå  $L_{den}$  7 dB over grenseverdi. Figur 36 er det i hovedsak støy om natten, spesielt mellom kl. 23 og ca. 03:00 som er årsak til overskridelser. Støyen på natt kan skyldes aktivitet ved Wergeland base, dersom det var aktivitet på den aktuelle dagen.



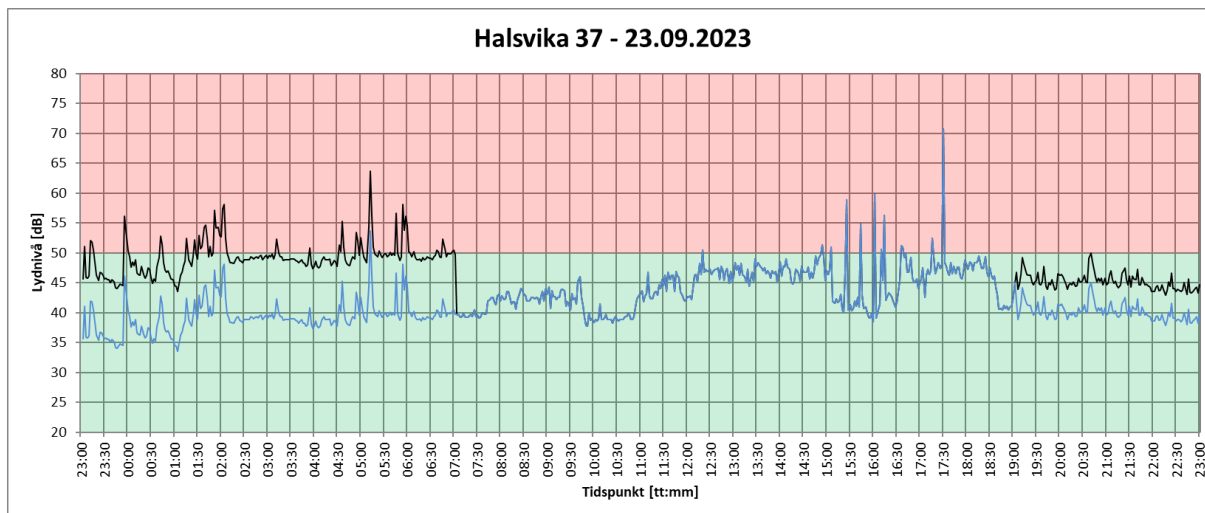
Figur 36: Lydnivå gjennom døgnet 13.08.2023



## Støylogging

**7.5.7 Lørdag 23.09.2023**

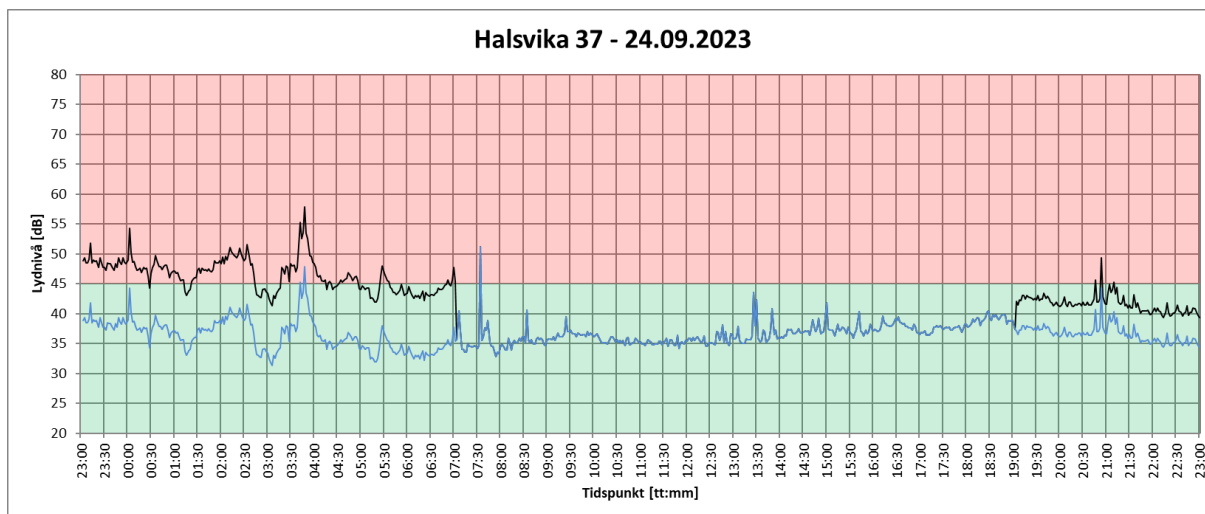
Lørdag 23.09.2023 var målt lydnivå  $L_{den}$  1 dB under grenseverdi og lydnivå ved 2 fritidsboliger kan dermed potensielt være over grenseverdi. Figur 37 viser at det i stor grad er lydnivå om natten som er bestemmende for lydnivå  $L_{den}$ .



Figur 37: Lydnivå gjennom døgnet 23.09.2023

**7.5.8 Søndag 24.09.2023**

Søndag 24.09.2023 var målt lydnivå  $L_{den}$  1 dB under grenseverdi og lydnivå ved 2 fritidsboliger kan dermed potensielt være over grenseverdi. Figur 38Figur 37 viser at det i stor grad er lydnivå om natten som er bestemmende for lydnivå  $L_{den}$ .

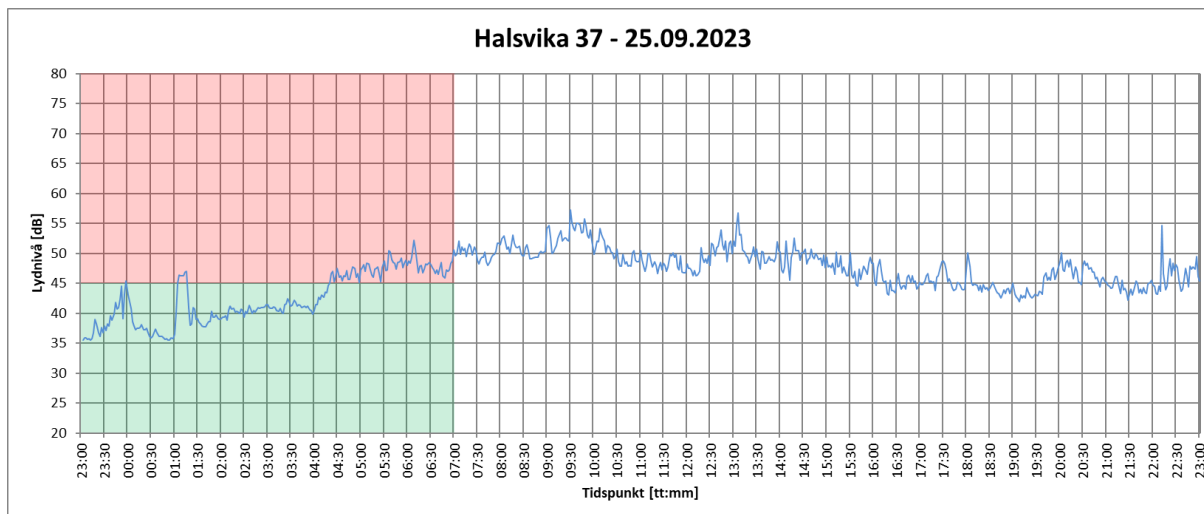


Figur 38: Lydnivå gjennom døgnet 24.09.2023

## Støylogging

**7.5.9 Mandag 25.09.2023**

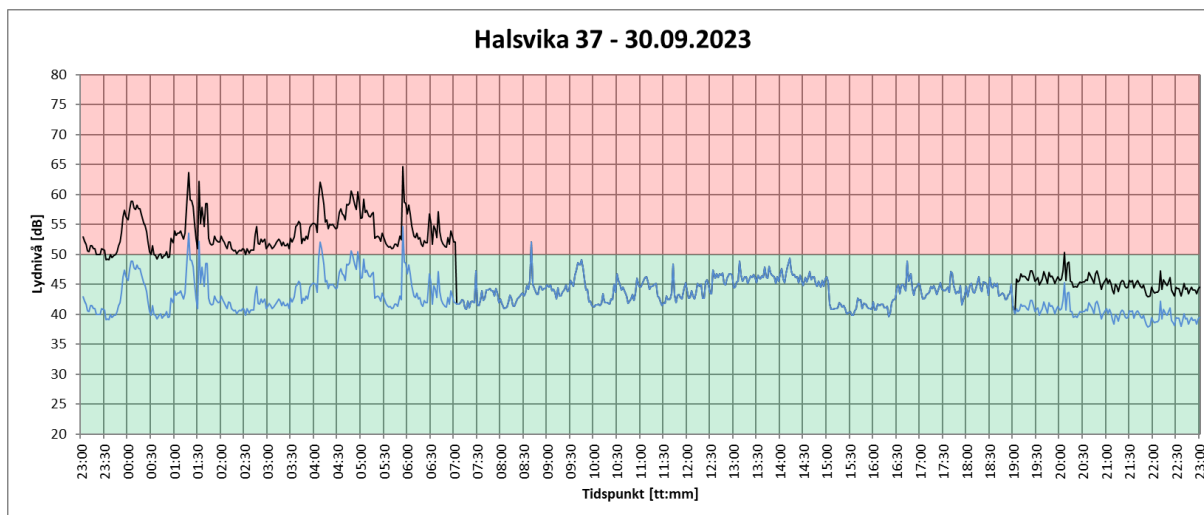
Mandag 25.09.2023 var målt lydnivå  $L_n$  1 dB under grenseverdi og lydnivå ved 2 fritidsboliger kan dermed potensielt være over grenseverdi. Figur 39 viser at det er lydnivå i tidsrommet 04:30 til 07:00 som i stor grad er bestemmende for nattmidlet lydnivå  $L_n$ .



Figur 39: Lydnivå gjennom døgnet 25.09.2023

**7.5.10 Lørdag 30.09.2023**

Lørdag 30.09.2023 var målt lydnivå  $L_{den}$  1 dB over grenseverdi. Figur 40 viser at det i stor grad er lydnivå om natten som er bestemmende for lydnivå  $L_{den}$ .

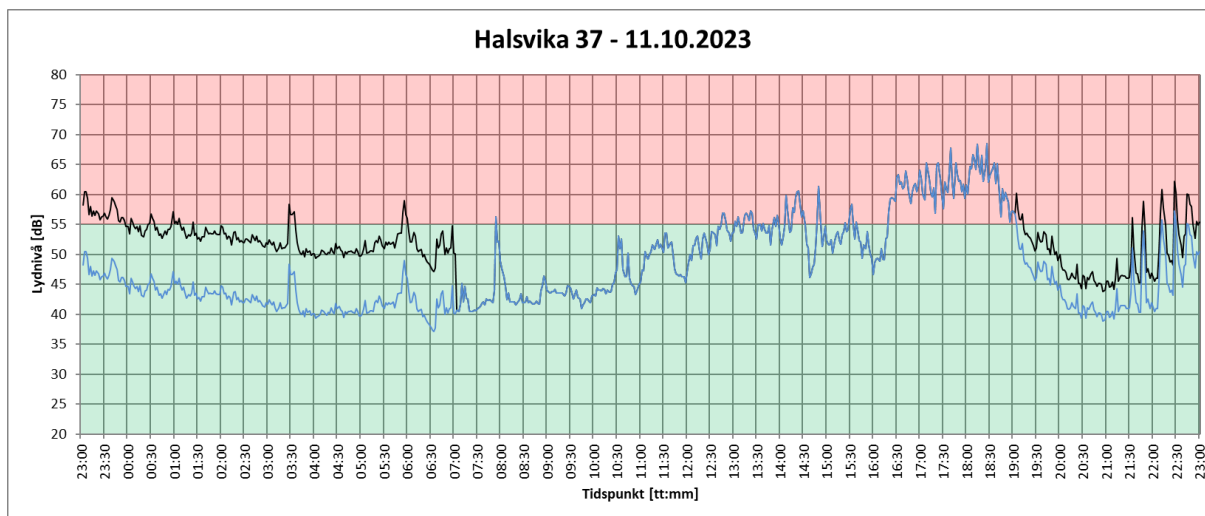


Figur 40: Lydnivå gjennom døgnet 30.09.2023

## Støylogging

**7.5.11 Onsdag 11.10.2023**

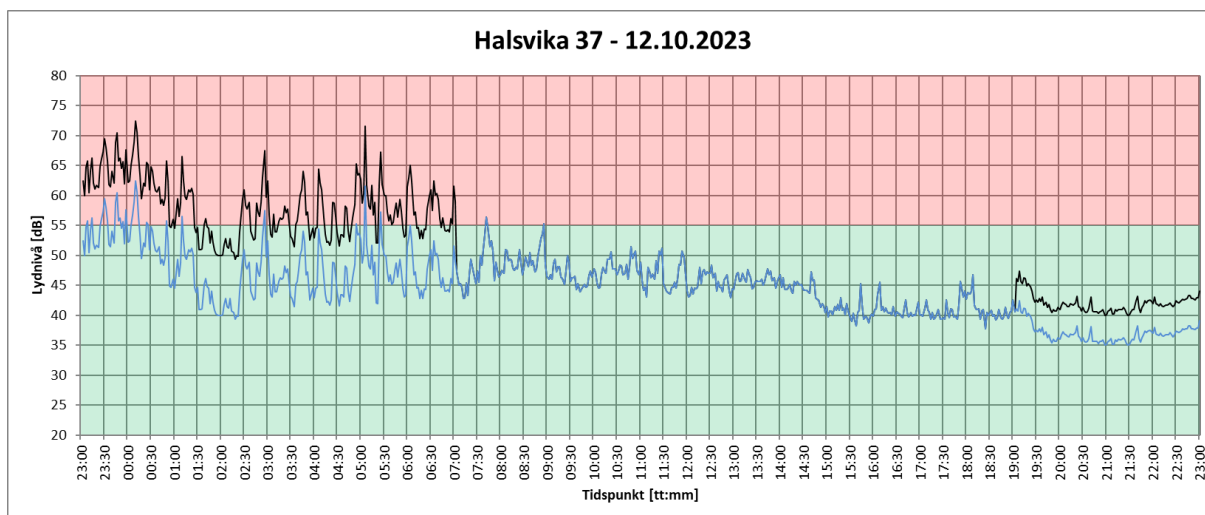
Onsdag 11.10.2023 var  $L_d$  og  $L_{den}$  henholdsvis 2 og 1 dB over grenseverdiene. Figur 41 viser at lydnivå i perioden 16:30 til 19:00 i stor grad bidrar til overskridelsene.



Figur 41: Lydnivå gjennom døgnet 11.10.2023

**7.5.12 Torsdag 12.10.2023**

Torsdag 12.10.2023 var lydnivå  $L_n$  6 dB over grenseverdi og  $L_{den}$  2 dB over grenseverdi. Figur 42 viser målt lydnivå med blå linje og lydnivå med  $L_{den}$  korreksjon med sort linje. Grenseverdien som er vist i figuren er grenseverdi for  $L_{den}$  på 55 dB, mens grenseverdien for natt er 45 dB. Figuren viser at lydnivåene er høyest om natten.

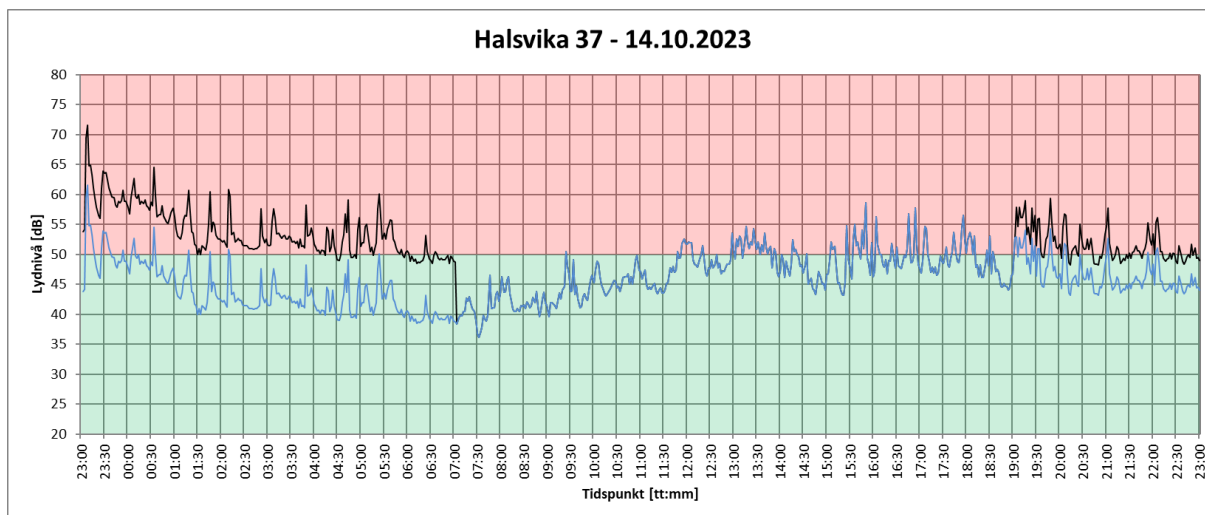


Figur 42: Lydnivå gjennom døgnet 12.10.2023

## Støylogging

**7.5.13 Lørdag 14.10.2023**

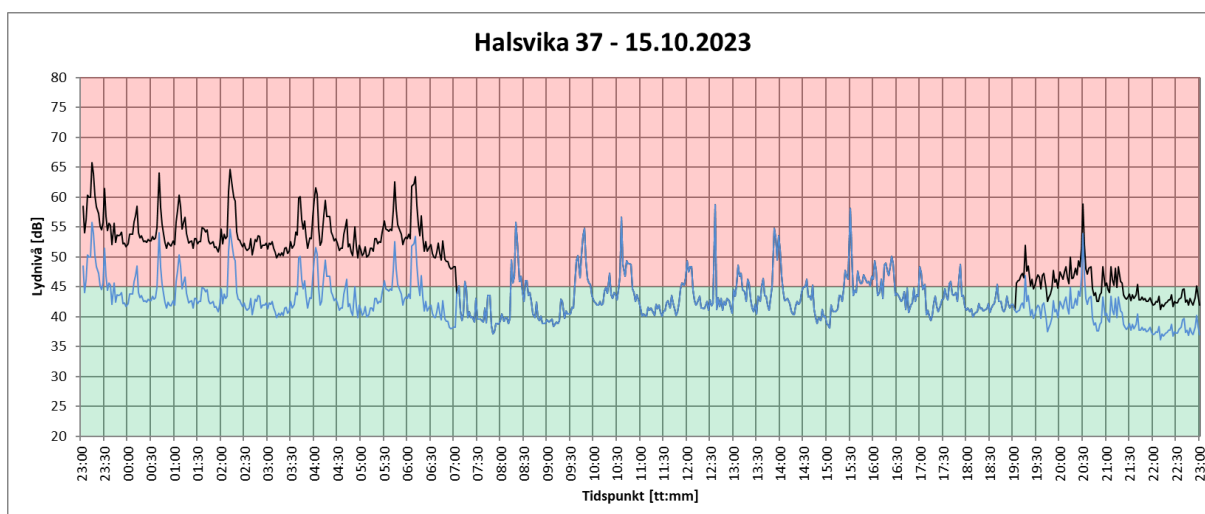
Lørdag 14.10.2023 var lydnivå  $L_n$  2 dB over grenseverdi og lydnivå  $L_{den}$  9. Figur 43 viser målt lydnivå med blå linje og lydnivå med  $L_{den}$  korleksjon med sort linje. Grenseverdien som er vist er grense for  $L_{den}$ , mens grense for natt er 45 dB. Figuren viser at lydnivå over grenseverdi for natt i stor grad skyldes støy i perioden fra 23:00 til ca. 01:30. Støy i denne perioden, samt resten av natten og kveld bidrar til overskridelsen av  $L_{den}$ .



Figur 43: Lydnivå gjennom døgnet 14.10.2023

**7.5.14 Søndag 15.10.2023**

Søndag 15.10 var lydnivå  $L_n$  1 dB over grenseverdi og lydnivå  $L_{den}$  7 dB over grenseverdi. Figur 44 viser målt lydnivå med blå linje og lydnivå med  $L_{den}$  korleksjon med sort linje. Grenseverdien som er vist gjelder både  $L_n$  og  $L_{den}$ . Figuren viser at lydnivå om natten generelt er over 40 dB, med kortere perioder med høyere lydnivåer.

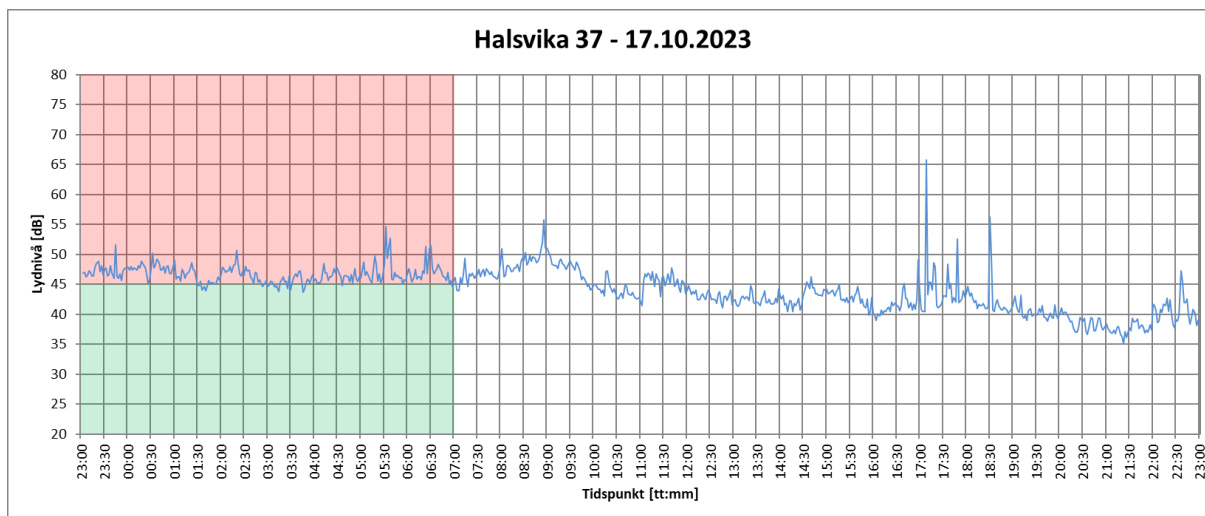


Figur 44: Lydnivå gjennom døgnet 15.10.2023

## Støylogging

**7.5.15 Tirsdag 17.10.2023**

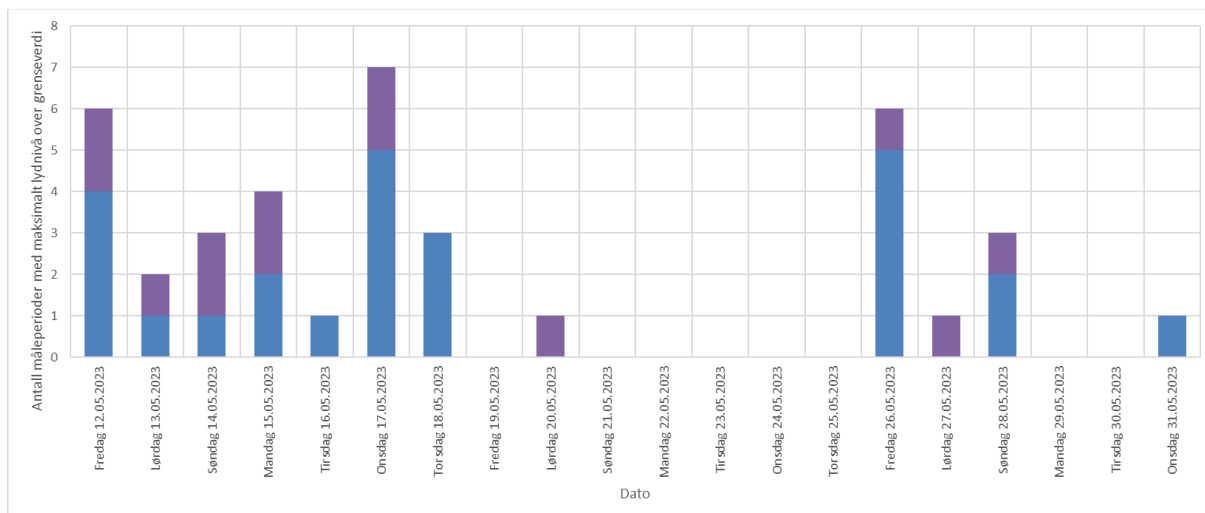
Tirsdag 17.10.2023 var lydnivå  $L_n$  2 dB over grenseverdi. Figur 45 viser lydnivå gjennom døgnet. Figuren viser at lydnivå varier mellom 45 dB og 50 dB gjennom natten.



Figur 45: Lydnivå gjennom døgnet 17.10.2023

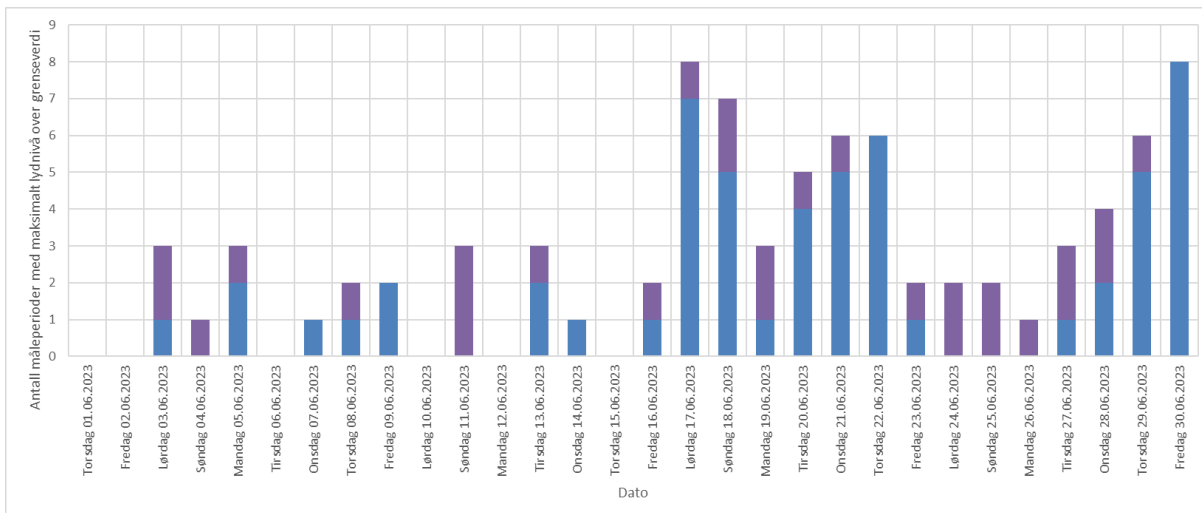
**7.6 Maksimalt lydnivå**

Som beskrevet i kapittel 3 og 5 er maksimale lydnivåer utfordrende å vurdere, både på grunn av måletekniske begrensninger og mulighet for at målte maksimalnivåer skyldes bakgrunnsstøy. Med måleperiode på to minutter registreres det 240 maksimale lydnivåer per natt. Figur 46 - Figur 50 viser antallet måleperioder med varighet 2 minutter der maksimalt lydnivå  $L_{AFmax}$  overskrider grenseverdien per natt i måleperioden. Blå søyler viser antall over grenseverdi, mens lilla søyle viser antall dersom det tas høyde for at lydnivå ved to fritidsboliger kan være 2 dB høyere.

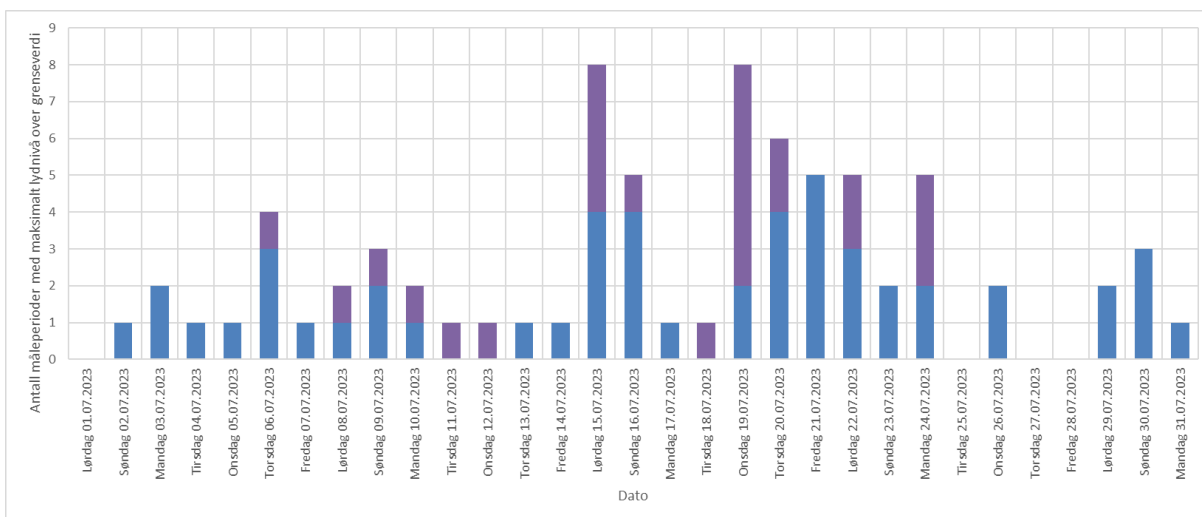


Figur 46: Antall måleperioder med maksimalt lydnivå  $L_{AFmax} > 60$  dB om natten per døgn i mai 2023

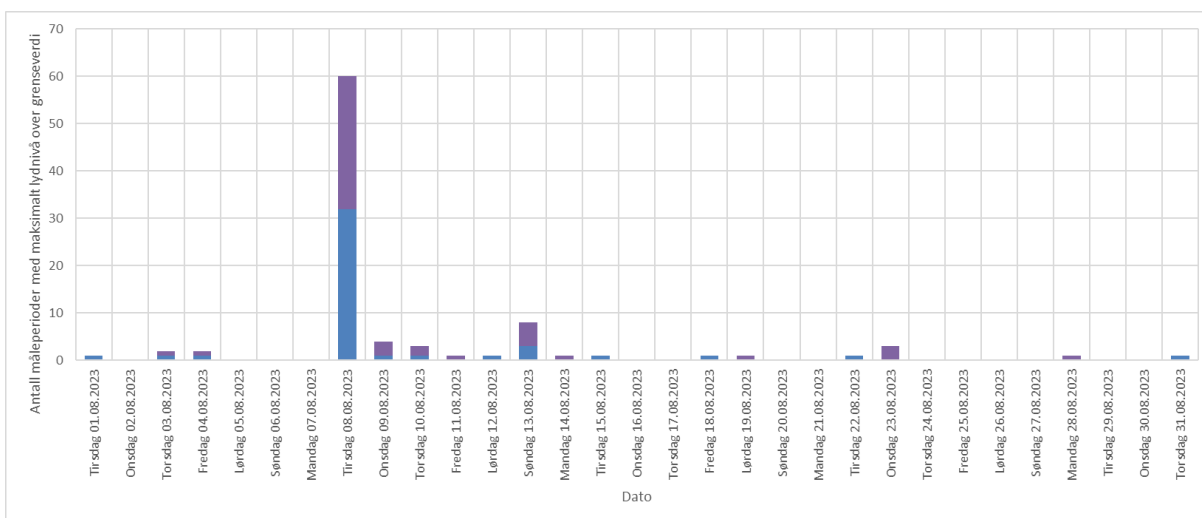
Støylogging



Figur 47: Antall måleperioder med maksimalt lydnivå  $LA_{Fmax} > 60$  dB om natten per døgn i juni 2023

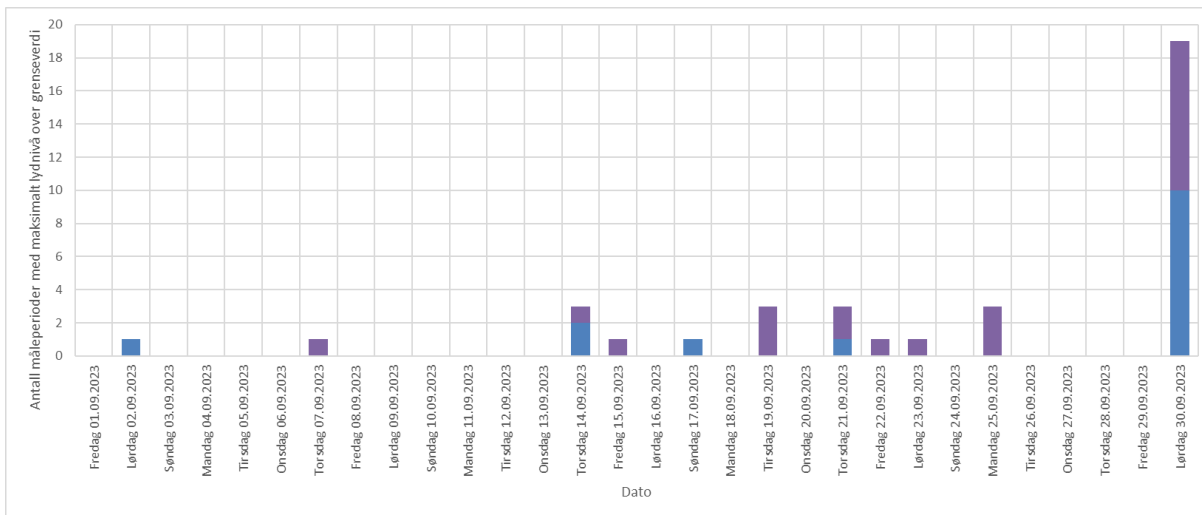


Figur 48: Antall måleperioder med maksimalt lydnivå  $LA_{Fmax} > 60$  dB om natten per døgn i juli 2023

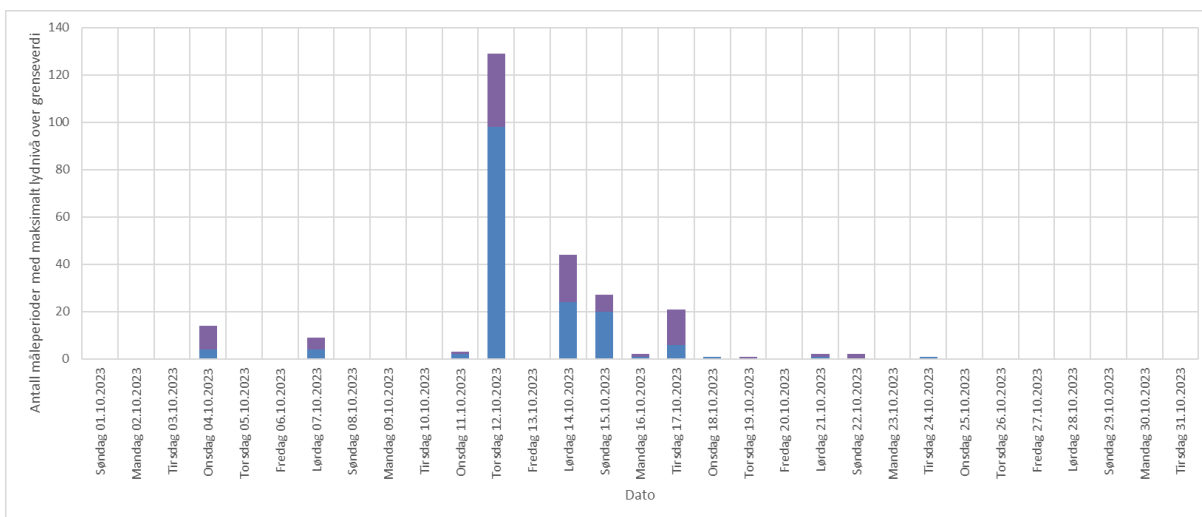


Figur 49: Antall måleperioder med maksimalt lydnivå  $LA_{Fmax} > 60$  dB om natten per døgn i august 2023

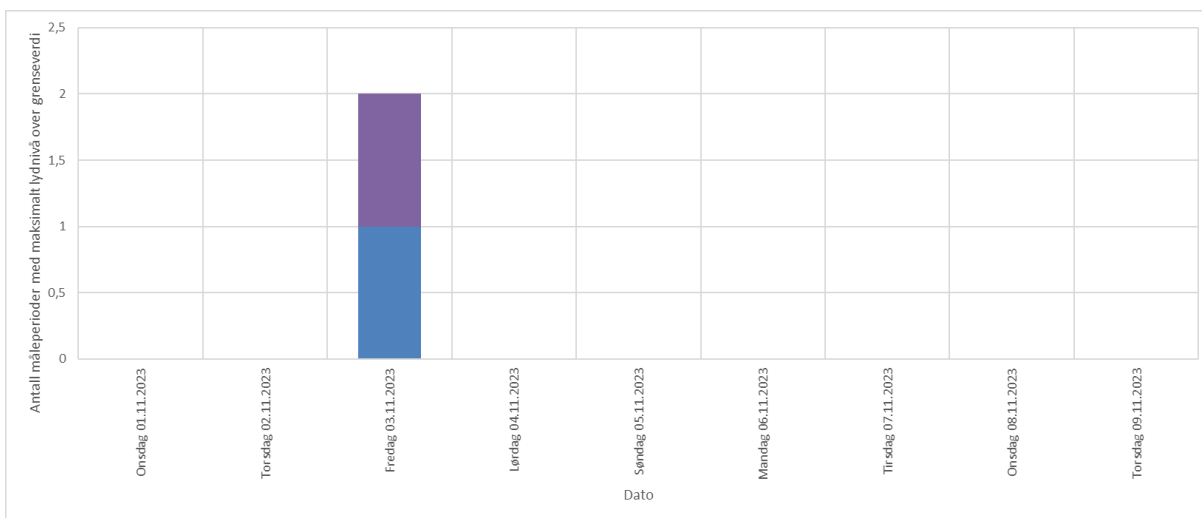
Støylogging



Figur 50: Antall måleperioder med maksimalt lydnivå  $L_{AFmax} > 60$  dB om natten per døgn i september 2023



Figur 51: Antall måleperioder med maksimalt lydnivå  $L_{AFmax} > 60$  dB om natten per døgn i oktober 2023

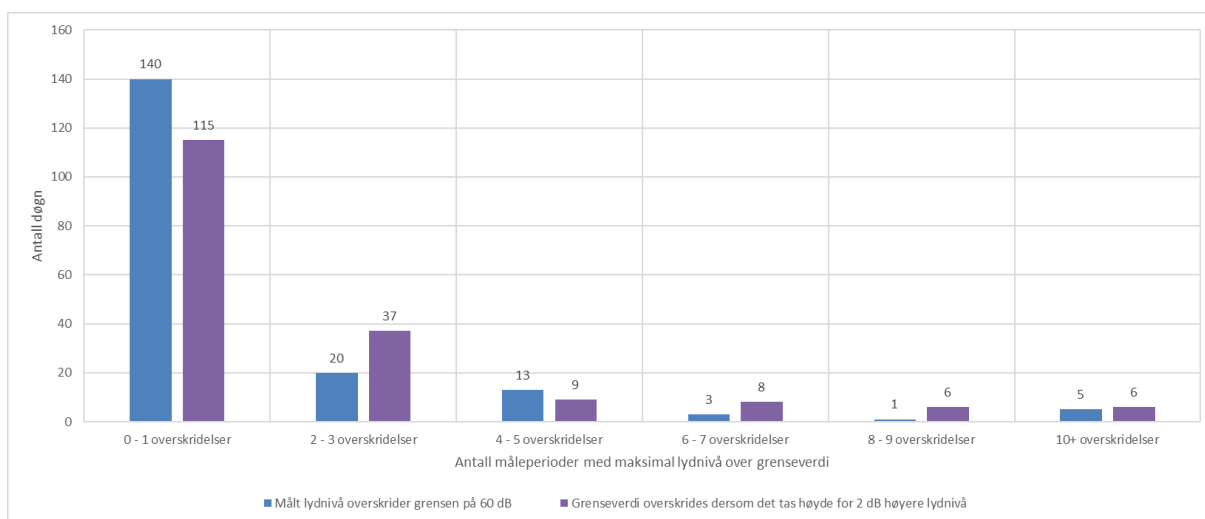


Figur 52: Antall måleperioder med maksimalt lydnivå  $L_{AFmax} > 60$  dB om natten per døgn i første del av november

## Støylogging

Antallet måleperioder med maksimalt lydnivå over grenseverdi varierer mellom 0 og 10 for de aller fleste døgn i måleperioden. Ett unntak er 08.08.2023 under uværet Hans der antallet er betydelig høyere. Det er også noen døgn i midten av oktober med et langt høyere antall måleperioder med maksimale lydnivåer over grenseverdien. Det høye antallet under uværet Hans viser utfordringen med å vurdere maksimale lydnivåer, siden høye maksimale lydnivåer også kan være værrelaterte. Det er derfor usikkert hvorvidt noen av nettene med mange maksimale lydnivåer over grenseverdi er forårsaket av aktivitet ved Wergeland Base.

Figur 53 viser fordeling av antall måleperioder med varighet 2 minutter om natten med maksimalt lydnivå over grenseverdi. Blå søyler viser fordeling av antall døgn med antall måleperioder der maksimalt lydnivå er over grenseverdien. Lilla søyle viser fordelingen når det tas høyde for at lydnivå ved to fritidsboliger kan være 2 dB høyere. Figuren viser at et stort flertall av de 184 nettene i perioden har lavt antall overskridelser.



Figur 53: Statistisk fordeling av antall måleperioder med varighet 2 minutter per natt med maksimalt lydnivå over grenseverdi



## 8 Oppsummering

I perioden 12.05.2023 – 9.11.2023 har lydnivå i målepunkt ved Halsvika 37 overskredet grenseverdier 10 døgn. Dersom det tas høyde for at lydnivå ved to fritidsboliger kan være 2 dB høyere enn i målepunktet øker dette til 15 døgn. De aller fleste overskridelsene gjelder overskridelser av grenseverdier for lydnivå på natt  $L_n$  og lydnivå  $L_{den}$  på lørdager og søndager, når det er lave grenseverdier. Dette gjør at det er vanskelig å vurdere i hvilken grad lydnivåer over grenseverdiene skyldes aktivitet ved Wergeland Base, ettersom naturlig bakgrunnsstøy eller annen bakgrunnsstøy kan gi lydnivåer som overskrider grensene.

Det er kun registrert ett døgn, onsdag 11.10.2023, der grenseverdier for dag ( $L_d$ ) eller kveld ( $L_e$ ) er overskredet i måleperioden, selv når det tas hensyn til at lydnivå ved to fritidsboliger kan være 2 dB høyere enn i målepunktet.

Målinger av maksimale lydnivåer tyder på at lydnivåer over grenseverdien forekommer med lav hyppighet. Det er også utfordrende å vurdere om nivåer over grenseverdien skyldes aktivitet ved Wergeland base. Dette vises av at det under natten for ekstremværet Hans var markert økt hyppighet av lydnivåer over grensen, noe som viser at eksempelvis værrelaterte hendelser kan gi maksimale lydnivåer over grensen. Det er også noen døgn i midten av oktober der det er høyt antall maksimale lydnivåer over grenseverdien, men det er usikkert om dette skyldes aktivitet ved Wergeland Base, eller om dette også kan være værrelatert.

Totalt sett tyder målingene på at grenseverdier for støy fra virksomheten til Wergeland base i liten grad overskrides. Dette samsvarer med støyberegninger som viser at det må genereres mye støy for at grenseverdiene skal overskrides. Det påpekes at det at grenseverdier ikke overskrides ikke betyr at støyen fra virksomheten ikke er hørbar. Ut over støy fra virksomheten ved Wergeland base har området Halsvika i liten grad kilder til menneskeskapt støy, som for eksempel vegtrafikk. Bakgrunnsstøy i området vil derfor i stor grad være lyder fra naturen som i mye mindre grad oppfattes som støy. Mekanisk generert støy fra industri eller bygge- og anleggsvirksomhet vil i stor grad skille seg fra slik bakgrunnsstøy, og derfor være hørbar ved lave lydnivåer. Dette kan være ned mot 30 – 35 dB, og potensielt enda lavere på stille dager. Lydnivåer opp mot grenseverdiene, i størrelse 45 – 55 dB, vil sannsynligvis i de aller fleste tilfeller være tydelig hørbare. Det påpekes også at grenseverdiene ( $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  og  $L_{den}$ ) er grenseverdier for tidsmidlet støy over de aktuelle periodene, dag, kveld, natt og døgn. Det betyr at lydnivåer kan være over grenseverdien i deler av disse periodene, uten at det betyr at grenseverdien er overskredet, ettersom støyen midles ut over hele perioden. Grenseverdi for maksimale lydnivåer gjelder kun om natten, og det er dermed ingen grense for maksimale lydnivåer på dag- eller kveldstid. Maksimale lydnivåer fra enkelthendelser på dag, av type slaglyder og lignende, vil derfor kunne være spesielt hørbare, uten at dette i seg selv innebærer overskridelser av grenseverdier.

## 9 Referanser

- [1] The Danish Academy of Technical Sciences (DTU), "Environmental Noise from Industrial Plants - General Prediction Method," Report no. 32, 1982.
- [2] Klima- og miljødepartementet, "Lov om vern mot forurensinger og om avfall (forurensingsloven)," Jan. 2019.
- [3] Klima- og miljødepartementet, "T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging," 2021.