

Rapport

Industrikai Eldøyane - Kai 4

OPPDRAAGSGIVER

Stord Hamnestell

EMNE

Støyutredning

DATO / REVISJON: 15. oktober 2024 / 00

DOKUMENTKODE: 10252765-02-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 i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. 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 med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	Industrikai Eldøyane - Kai 4	DOKUMENTKODE	10252765-02-RIA-RAP-001
EMNE	Støyutredning	TILGJENGELIGHET	
OPPDRAAGSGIVER	Stord Hamnestell	OPPDRAAGSLEDER	Steinar Kjerpeseth
KONTAKTPERSON	Kåre Reksnes Haukereid	UTARBEIDET AV	Kjetil Sundfjord
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	10233025 Brann og akustikk
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Stord Hamnestell for å utføre utredning av støy i forbindelse med utvidelse av Industrihavn på Eldøyane i Stord kommune. I utredningen er det utført støyberegninger, og vurdering av måleresultater for perioden 2020 -2023.

Beregningene viser at i situasjoner med høyt aktivitetsnivå, som aktivitetsnivå 7, er det risiko for overskridelser av støygrenser. Spesielt er det høy aktivitet på natt og i helger som gir høy risiko for overskridelser. I beregningene som er vist i denne rapporten er det overskridelser av grenseverdier i større områder for lydnivå på natt L_{night} , og for lydnivå L_{den} på lørdager og spesielt søndager dersom døgn med høy aktivitet inntreffer i helger. Sammenligning av beregnede lydnivåer med målte lydnivåer i perioden 2020-2023 viser at den beregnede situasjonen trolig kun er representativ for de aller mest støyende døgnene. Dette skyldes nok at det i beregningene er lagt til grunn konservative tall både når det gjelder omfang av aktivitet, altså driftstider, og når det gjelder lydeffekt for lydkildene. Selv ved aktivitetsnivå 7 vil nok lydnivåene kunne være lavere enn beregnet selv om omfanget av aktivitet er høyt, fordi mange fartøy og kraner kan ha lavere lydeffekt enn det som lagt til grunn i beregningene.

Selv om reelle situasjoner forventes å ha lavere lydnivå enn det som er beregnet, vil det være høy risiko for overskridelser på natt og i helger, selv om overskridelser da vil gjelde mindre områder. Grenseverdier for støykildekategori Øvrig industri er lite forenlig med virksomheter som har noen form for støyende drift på natten. Da kreves i praksis store avstander fra virksomhet til bygninger med støyfølsomt bruksformål.

Risiko for overskridelser er ikke knyttet til etablering av kai 4, da dette også er en risiko i dagens situasjon. Det er aktivitet ved de eldre kaiene 1 og 2 som gir aller størst risiko for overskridelser av støygrenser, da disse har kortest avstand til boliger. Etablering av kai 4 er ikke forventet å øke aktiviteten i enkelt døgn, altså forventes aktivitet og følgelig støyenivåer på døgn med høy aktivitet å være som for dagens situasjon. Det er hyppighet av døgn med høy aktivitet som forventes å øke, noe som potensielt kan øke den totale støybelastningen. Dersom det sammenlignes med etablering av kai 3 viser måledata fra støylogging i perioden 2020 – 2023 at det ikke har vært noen økning døgn med høye lydnivåer i målepunktet ved Kårevikvegen 80. Døgn med høye lydnivåer har ikke høyere lydnivåer etter etablering av kai 3 (2022-2023) enn før (2020-2021), og det har heller ikke vært noen tydelig økning antall døgn med høye lydnivåer. Det som virker noe tydeligere fra målingene er at lydnivå på døgn med lave lydnivåer har økt noe fra 2020-2021 til 2022-2023, spesielt om natten. Dette kan skyldes økt generell aktivitet etter etablering av kai 3, altså at det er flere døgn i året med noe aktivitet som gir moderate lydnivåer. Denne økningen gjelder lydnivåer som uansett er under grenseverdier, med unntak av søndagsgrense for L_{den} .

00	15.10.2024	Første utgave	kjetils	svas	steik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	5
2	Definisjoner	5
3	Krav og retningslinjer	5
4	Forutsetninger for støyberegninger	7
4.1	Lydeffekt og driftstid	9
4.2	Plassering av støykilder	10
5	Beregningsresultater	11
5.1	Aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og 2.....	11
5.1.1	L_{den} hverdager	11
5.1.2	L_{den} lørdager.....	12
5.1.3	L_{den} søndager og helligdager	13
5.1.4	$L_{evening}$	14
5.1.5	L_{night}	15
5.2	Aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og 4.....	16
5.2.1	L_{den} hverdager	16
5.2.2	L_{den} lørdager.....	17
5.2.3	L_{den} søndager og helligdager	18
5.2.4	$L_{evening}$	19
5.2.5	L_{night}	20
5.3	Forskjell mellom aktivitet ved kai 1 og 2 og kai 3 og 4	21
5.4	Vurdering av beregningsresultater	24
6	Sammenligning av beregnet lydnivå med måledata.	25
6.1	L_{den}	26
6.2	L_{day}	27
6.3	$L_{evening}$	28
6.4	L_{night}	29
7	Konklusjoner.....	30



1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Stord Hamnestell for å utføre utredning av støy i forbindelse med utvidelse av Industrihavn på Eldøyane i Stord kommune. I utredningen er det utført støyberegninger, og vurdering av måleresultater for perioden 2020 -2023.

2 Definisjoner

Lydnivå $L_{\text{day}}/L_{\text{d}}$ – tidsmidlet lydnivå på dag (kl. 07- 19).

Lydnivå $L_{\text{evening}}/L_{\text{e}}$ – tidsmidlet lydnivå på kveld (kl. 19 - 23)

Lydnivå $L_{\text{night}}/L_{\text{n}}$ – tidsmidlet lydnivå på natt (kl. 23 – 07)

Lydnivå $L_{\text{day-evening-night}}/L_{\text{den}}$ – tidsmidlet lydnivå for døgn. I midlingen legges det til 5 dB på kveld (kl. 19 – 23) og 10 dB på natt (kl. 23 - 07) i midlingen, for å ta hensyn til at støy på kveld og natt kan gi økt støyplage sammenlignet med støy på dagtid.

3 Krav og retningslinjer

Planlagt Kai 4 ligger i planområde for reguleringsplan for Eldøyane Næringspark sør (Planid 4614_201309). I bestemmelsene til denne planen er det gitt støygrenser tilsvarende grenseverdier for gul støysone for støykildekategori *Øvrig Industri* i støyretningslinjen T-1442 [1]. De eldre kaiområdene Kai 1 og Kai 2 ligger ikke innenfor dette planområdet. Disse ligger i planområdet til reguleringsplan for Eldøyane (Planid 4614_R231000). Dette er en eldre reguleringsplan, fra 2002, som ikke gir spesifikke støygrenser. Planen er også eldre enn støyretningslinjen T-1442, som først ble utgitt i 2005. Som følge av at det ikke er gitt støygrenser i denne planen, er støy fra alle kaiområdene vurdert etter støygrensene til reguleringsplanen for Eldøyane Næringspark sør. Dette innebærer også at vurderingen er gjort i henhold til støyretningslinjen T-1442, vurdert som industristøy. Det bemerkes her at aktiviteten grenser mot støykildekategorien *Havner og terminaler*, som ikke har skjerpede grenseverdier i helger. I tillegg til dette er det også en forskjell mellom de to støykildekategoriene at grensene for *Havner og terminaler* gjelder årsdøgnmiddel, mens grensene for *Øvrig industri* er døgnmiddel.



Tabell 1: Grenseverdier for soneinndeling ved støykartlegging. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Veg	$L_{den} > 55 \text{ dB}$		$L_{SAF} > 70 \text{ dB}$	$L_{den} > 65 \text{ dB}$		$L_{SAF} > 85 \text{ dB}$
Bane	$L_{den} > 58 \text{ dB}$		$L_{SAF} > 75 \text{ dB}$	$L_{den} > 68 \text{ dB}$		$L_{SAF} > 90 \text{ dB}$
Luftfart	$L_{den} > 52 \text{ dB}$		$L_{SAS} > 80 \text{ dB}$	$L_{den} > 62 \text{ dB}$		$L_{SAS} > 90 \text{ dB}$
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} > 55 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} > 50 \text{ dB}$		$L_{night} > 45 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 60 \text{ dB}$	Uten impulslyd: $L_{den} > 65 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} > 60 \text{ dB}$		$L_{night} > 55 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 80 \text{ dB}$
Øvrig industri	Uten impulslyd: $L_{den} > 55 \text{ dB}$ og $L_{evening} > 50 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} > 50 \text{ dB}$ og $L_{evening} > 45 \text{ dB}$	Uten impulslyd: lørdag: $L_{den} > 50 \text{ dB}$ søndag: $L_{den} > 45 \text{ dB}$ Med impulslyd: lørdag: $L_{den} > 45 \text{ dB}$ søndag: $L_{den} > 40 \text{ dB}$	$L_{night} > 45 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 60 \text{ dB}$	Uten impulslyd: $L_{den} > 65 \text{ dB}$ og $L_{evening} > 60 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} > 60 \text{ dB}$ og $L_{evening} > 55 \text{ dB}$	Uten impulslyd: lørdag: $L_{den} > 60 \text{ dB}$ søndag: $L_{den} > 55 \text{ dB}$ Med impulslyd: lørdag: $L_{den} > 55 \text{ dB}$ søndag: $L_{den} > 50 \text{ dB}$	$L_{night} > 55 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 80 \text{ dB}$
Havner og terminaler	Uten impulslyd: $L_{den} > 55 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} > 50 \text{ dB}$		$L_{night} > 45 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 60 \text{ dB}$	Uten impulslyd: $L_{den} > 65 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} > 60 \text{ dB}$		$L_{night} > 55 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 80 \text{ dB}$
Motorsport	$L_{den} > 45 \text{ dB}$ $L_{SAF} > 60 \text{ dB}$		Aktivitet bør ikke foregå	$L_{den} > 55 \text{ dB}$ $L_{SAF} > 70 \text{ dB}$		Aktivitet bør ikke foregå
Skytebaner	$L_{den} > 35 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 65 \text{ dB}$		Aktivitet bør ikke foregå	$L_{den} > 45 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 75 \text{ dB}$		Aktivitet bør ikke foregå
Vindturbiner	$L_{den} > 45 \text{ dB}$			$L_{den} > 55 \text{ dB}$		



4 Forutsetninger for støyberegninger

Det er utført beregninger av støy basert på informasjon om driften ved industrikaien. Det er oppgitt 7 ulike aktivitetsnivåer, som beskrevet i Tabell 1. Som beskrevet i kapittel 3 beregnes støy for støykildetekategori *Øvrig industri* som døgnmiddel, altså tidsmidlede verdier over enkeltdøgn. Det vil da være døgn med høyt aktivitetsnivå, altså aktivitetsnivå 7, som er dimensjonerende. Utbyggingen av Kai 4 er ikke forutsatt å føre til høyere lydnivå på enkeltdøgn enn tidligere. Det som er forventes å endres som følge av utbyggingen er at hyppigheten av de ulike aktivitetsnivåene, det vil si at høyere aktivitetsnivåer kan forekomme med noe større hyppighet. Dette vil dermed si at den døgnmidlede støyen ikke vil øke i forhold til tidligere, men hyppigheten av døgn med høyere lydnivå kan øke.

Det påpekes her at beregningsresultatene er resultater av forutsetningene for lydeffekt og driftstider som gjøres for de inkluderte støykildene. Som følge av at det ved ulike anløp kan være ulike fartøy med ulike behov som kommer til kai, vil både lydeffekter og driftstider kunne variere. Eksempelvis vil lydeffekten for selve fartøyene som ligger ved kai kunne variere betydelig. Dette er en støykilde som har stor betydning for de døgnmidlede lydnivåene, ettersom denne støykilden er til stede hele døgnet i periodene med de høyere aktivitetsnivåene. Et annet eksempel er stålarbeider, som kan variere fra lite støyende aktiviteter som sveising, til mer støyende arbeider som for eksempel kan inneholde slaglyder.



Tabell 1: Aktivitetsnivåer ved Stordbase

Aktivitetsnivå	Beskrivelse	Type aktivitet og varighet	Hyppighet
Aktivitetsnivå 1	Daglig Basedrift	Aktivitet Mellom 0700-1500 Truckkjøring langs transporttrasé Lastebiler er innom med levering av varer Kranaktivitet kan forkomme Arbeid inne i industrihall Båter kan anløpe til ventekai	Hver Arbeidsdag
Aktivitetsnivå 2	Kort Båtanløp, Båt ankommer en av våre kaier for å losse/laste varer	Aktivitet i 1-4 timer, kan forekomme når som helst på døgnet. Litt kranaktivitet ved kai og truck kjøring	2-3 ganger pr. uke
Aktivitetsnivå 3	Lengre Båtanløp, Båt ankommer en av våre kaier for å losse/laste varer	Aktivitet i 5-6 timer, kan forekomme når som helst på døgnet. Kranaktivitet ved kai og kjøring med truck/lastebiler langs transport trasé	1-2 ganger pr. uke
Aktivitetsnivå 4	Større Båt anløp, Båt anløper med større kolli/utstyr som skal losses/lastes	Aktivitet mellom 6-15 timer, Kan anløpe når som helst på døgnet, men laste/losse-operasjon foregår normalt på dagtid. Under operasjon er det kranaktivitet på kai og truckkjøring Stålarbeid forekommer i perioder under aktiviteten	1-2 ganger pr. måned
Aktivitetsnivå 5	Mindre Mobilisering Fartøy ankommer en av våre kaier for utrusting til oppdrag i Nordsjøen	Høy aktivitet hele døgnet, i 1-2 døgn. Kranaktivitet på kai, truckkjøring og stålarbeid under hele perioden Noen flere lastebiler enn normalt kommer for levering av varer	3-4 ganger pr. måned
Aktivitetsnivå 6	Større Mobilisering Ett eller to fartøy ankommer en av være kaier for utrusting til oppdrag i Nordsjøen	Høy aktivitet hele døgnet, i 3-5 døgn. Kranaktivitet på kai, truckkjøring og stålarbeid under hele perioden Noen flere lastebiler enn normalt kommer for levering av varer	2-3 ganger pr. måned
Aktivitetsnivå 7	Større Mobilisering, To eller flere fartøy ankommer våre kaier for utrusting til oppdrag i Nordsjøen Aktivitet ved to kaier samtidig	Meget Høy aktivitet hele døgnet, i 3-5 døgn. Kran aktivitet på kai, truckkjøring og stålarbeid under hele perioden Noen flere lastebiler enn normalt kommer for levering av varer	1-2 ganger pr. måned



4.1 Lydeffekt og driftstid

Støykildene som er tatt med i beregningene av støy for aktivitetsnivå 7 er vist i Tabell 2. Stålarbeider er utelatt fra beregningene på grunn av at dette er svært uforutsigbart. Beregningene inkluderer heller ikke støy aktivitet ved andre virksomheter på Eldøyane eller aktivitet ved Aker verft. Det er til gjengjeld forutsatt at begge fartøyene som ligger ved kai har høy lydeffekt, og det er forutsatt en svært omfattende bruk av kraner, som også har høy lydeffekt. Totalt sett er beregningene derfor konservative, til tross for at stålarbeider og andre virksomheter er utelatt. Dette er diskutert nærmere i kapittel 6.

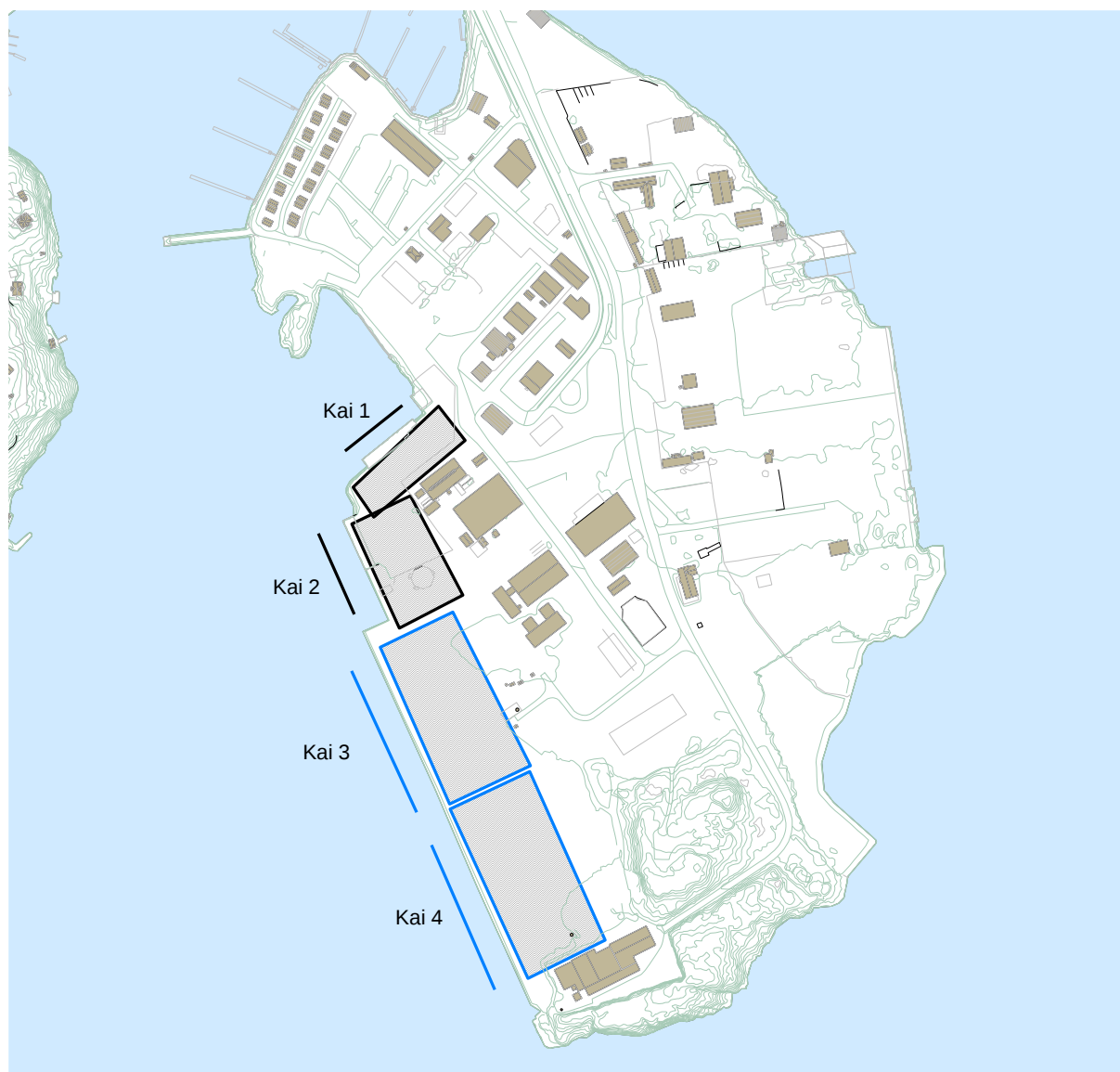
Tabell 2: Støykilder benyttet i beregninger

Støykilde	Antall	Lydeffekt (per stk.) L _{WA} [dB]	Effektiv driftstid (timer)		
			Dag (07-19)	Kveld (19-23)	Natt (23-07)
Fartøy ved kai	2	108	Døgnekontinuerlig		
Kran	2	108	8	2	4
Trucker	4	100	8	2	4
Terminaltraktor	2	105	8	2	4

4.2 Plassering av støykilder

Det er aktivitet ved kai 1 og kai 2 som gir høyest risiko for overskridelser av støygrenser, da disse ligger nærmest boliger. Med aktivitetsnivå 7, som er situasjonen som er beregnet, vil det i hovedsak være de nyere kaiene 3 og 4 som benyttes. Det er likevel beregnet en situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og 2, i tillegg til en beregning av situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og 4. Dette er gjort for å kunne belyse forskjellen mellom bruk av kai 1 og 2 og de nyere kai 3 og 4.

Figur 1 viser plassering av støykilder i beregningene. For hver kai er det benyttet en linjekilde som representerer fartøy som ligger ved kaien, og en arealkilde som representerer kran, trucker og terminaltraktor. Plassering av kran, trucker og terminaltraktor er altså begrenset til de respektive kaiområdene. I realiteten kan operasjonsområdet til noen av kildene være større, som på transportveier. Det er likevel valgt å plassere aktiviteten på kaiområdene, da det er en mer konservativ forutsetning. De dominerende støykildene i den beregnede situasjonen er uansett fartøy og kran, som vil være plassert ved kai og på kaiområdene.



Figur 1: Plassering av støykilder i beregninger. Støykilder for ulike situasjoner kai 1-2 og kai 3-4 er markert med henholdsvis sort og blått.

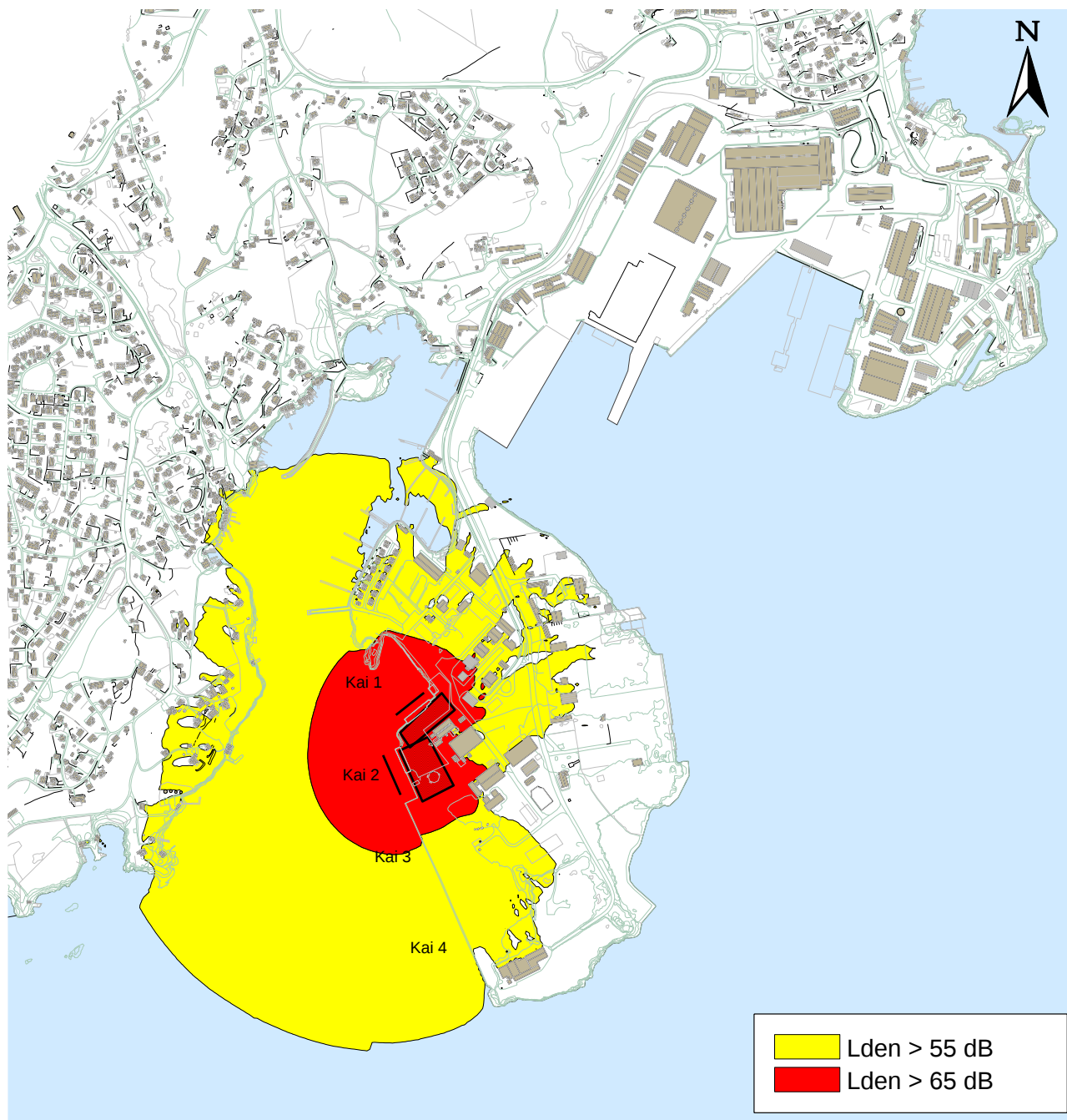


5 Beregningsresultater

5.1 Aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og 2

Beregningsresultater for lydnivå L_{den} , $L_{evening}$ og L_{night} for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og kai 2 er vist i kapittel 5.1.1 - 5.1.5. For L_{den} er det ulike grenseverdier for hverdager, lørdager, og søndager og helligdager. For $L_{evening}$ og L_{night} er grenseverdiene like alle dager.

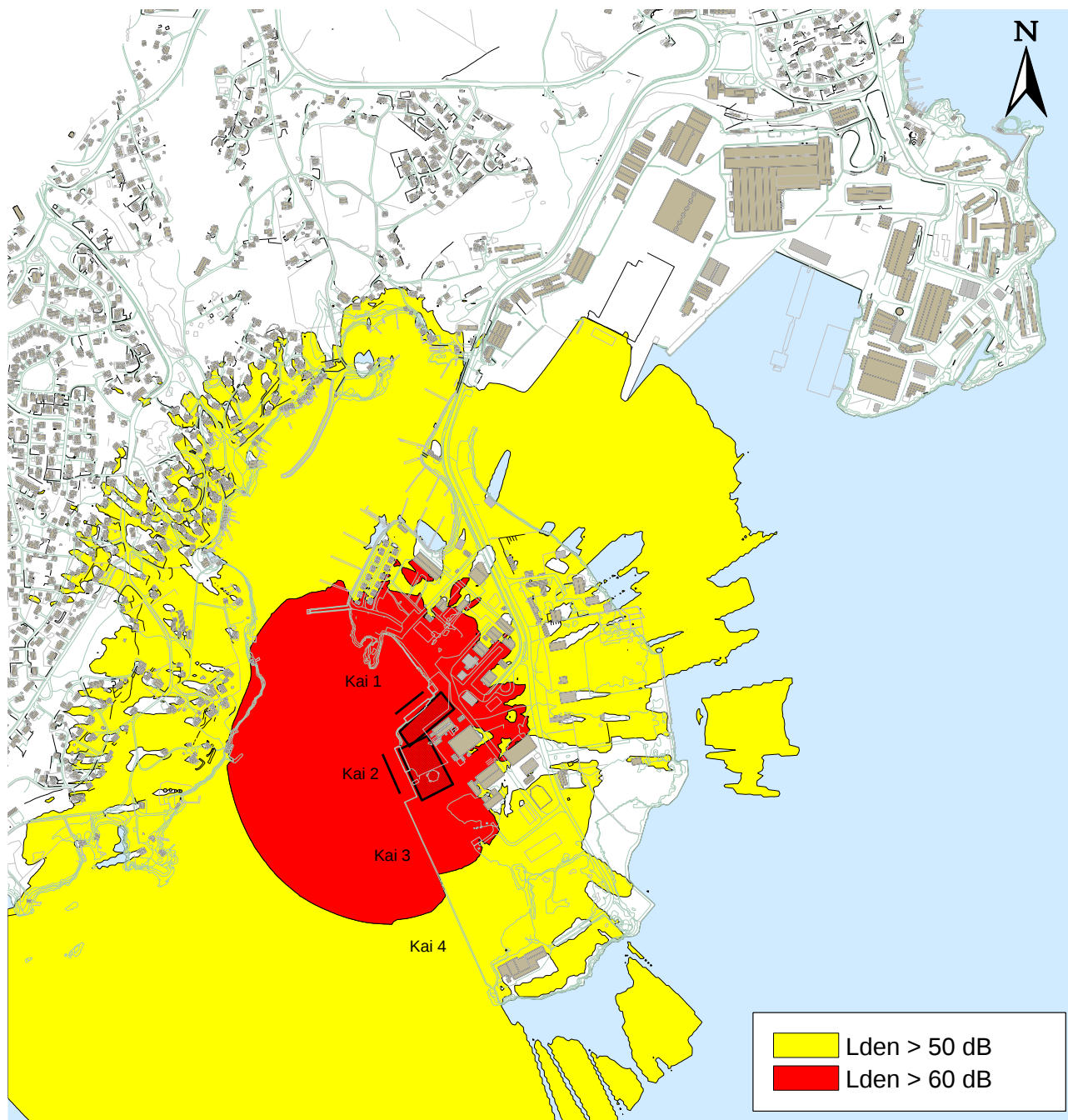
5.1.1 L_{den} hverdager



Figur 2: Beregnet lydnivå L_{den} i 4 m høyde over terreng for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og 2 på hverdager



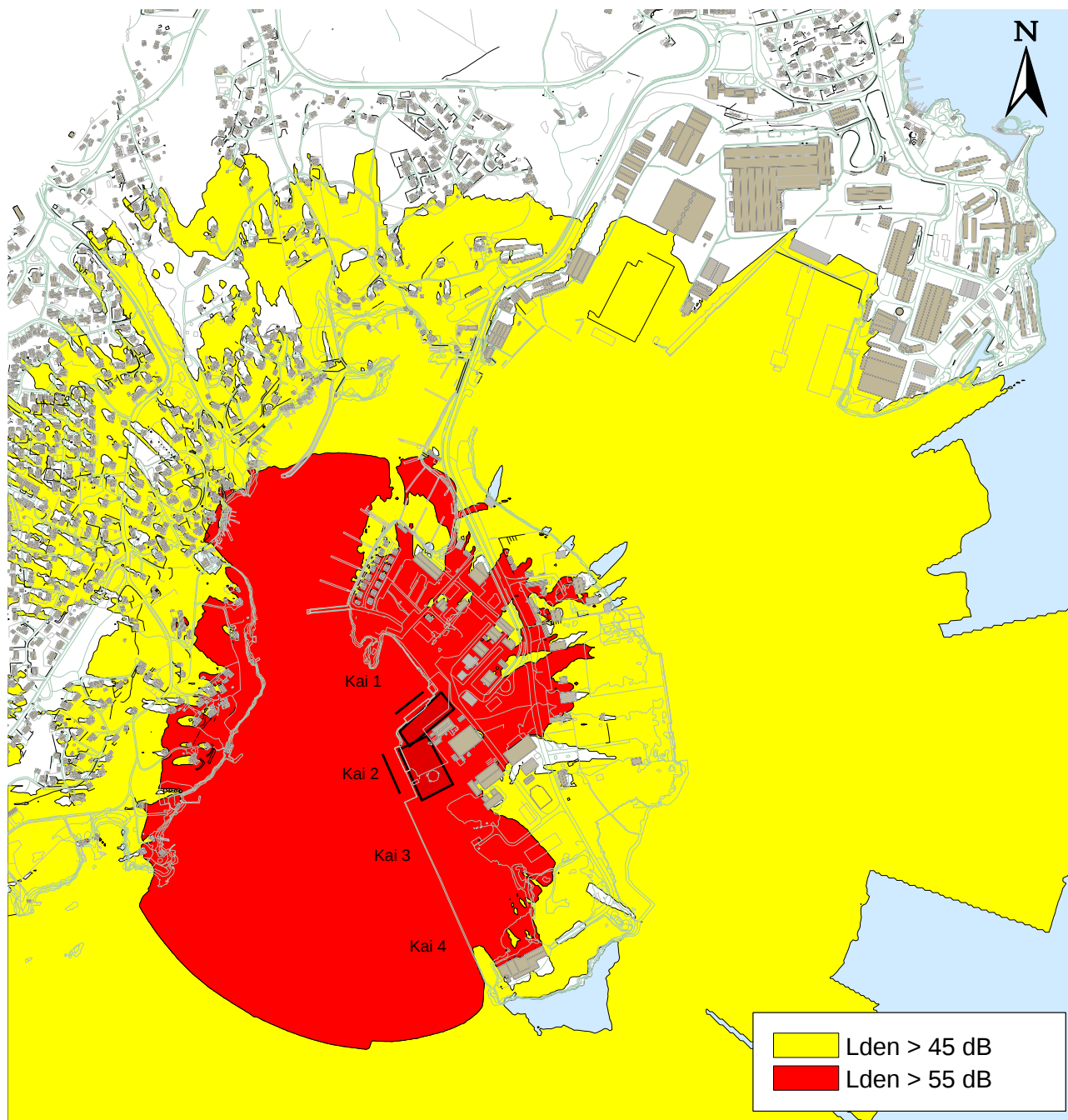
5.1.2 L_{den} lørdager



Figur 3: Beregnet lydnivå L_{den} i 4 m høyde over terreng for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og 2 på lørdager



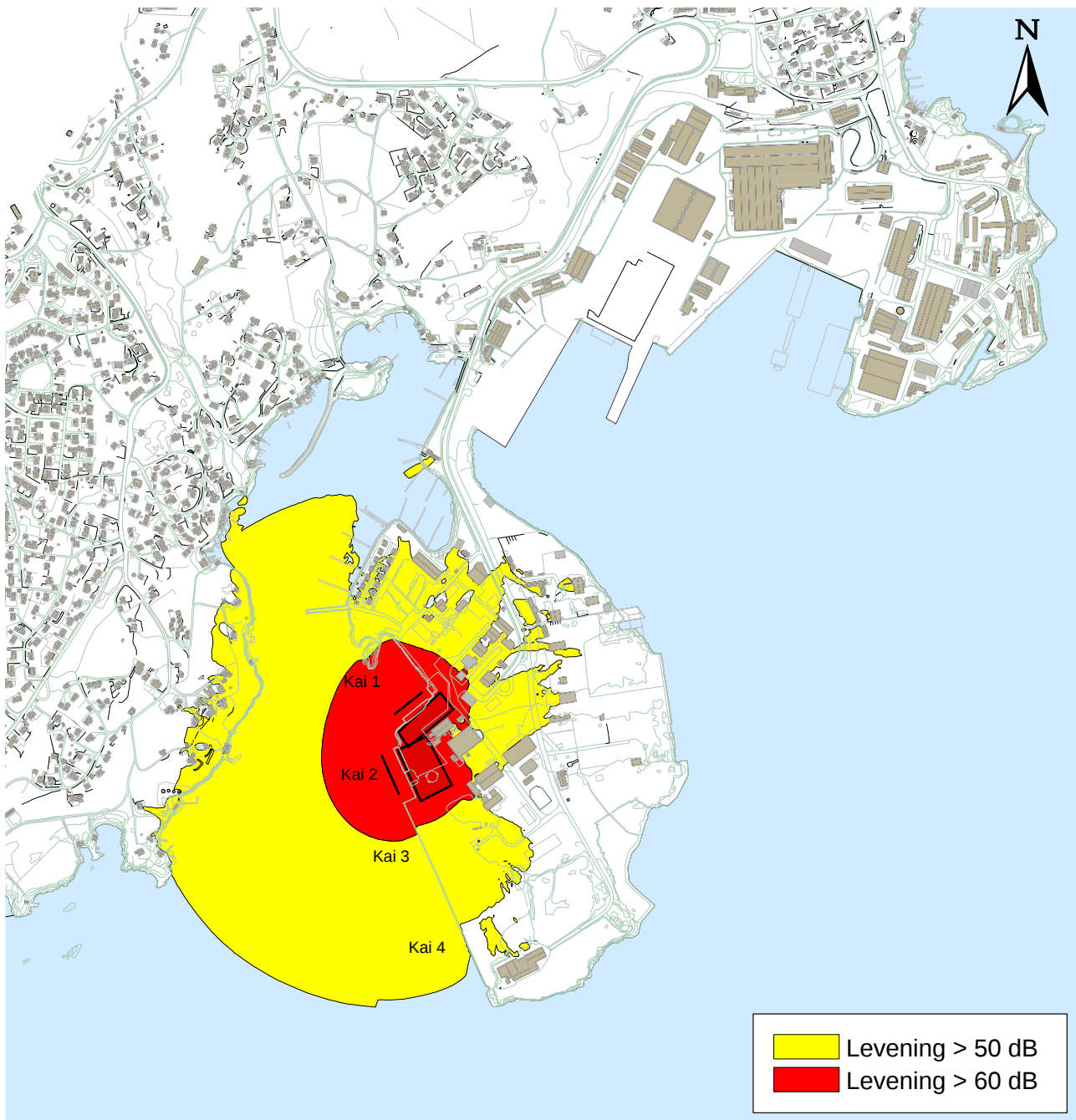
5.1.3 L_{den} søndager og helligdager



Figur 4: Beregnet lydnivå L_{den} for i 4 m høyde over terreng situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og 2 på søndager eller helligdager



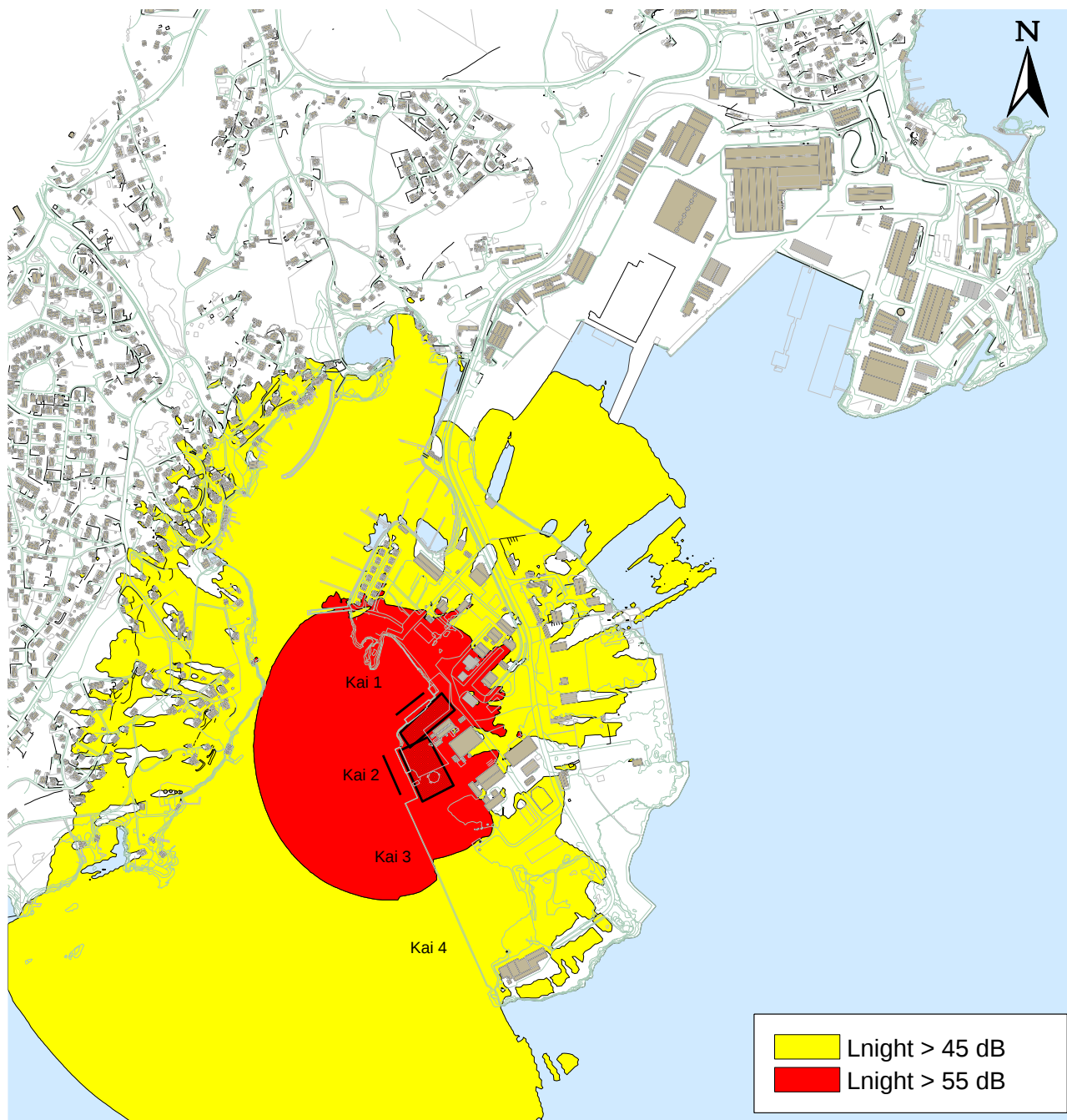
5.1.4 Levening



Figur 5: Beregnet lydnivå på kveld L_{evening} i 4 m høyde over terreng for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og 2



5.1.5 L_{night}



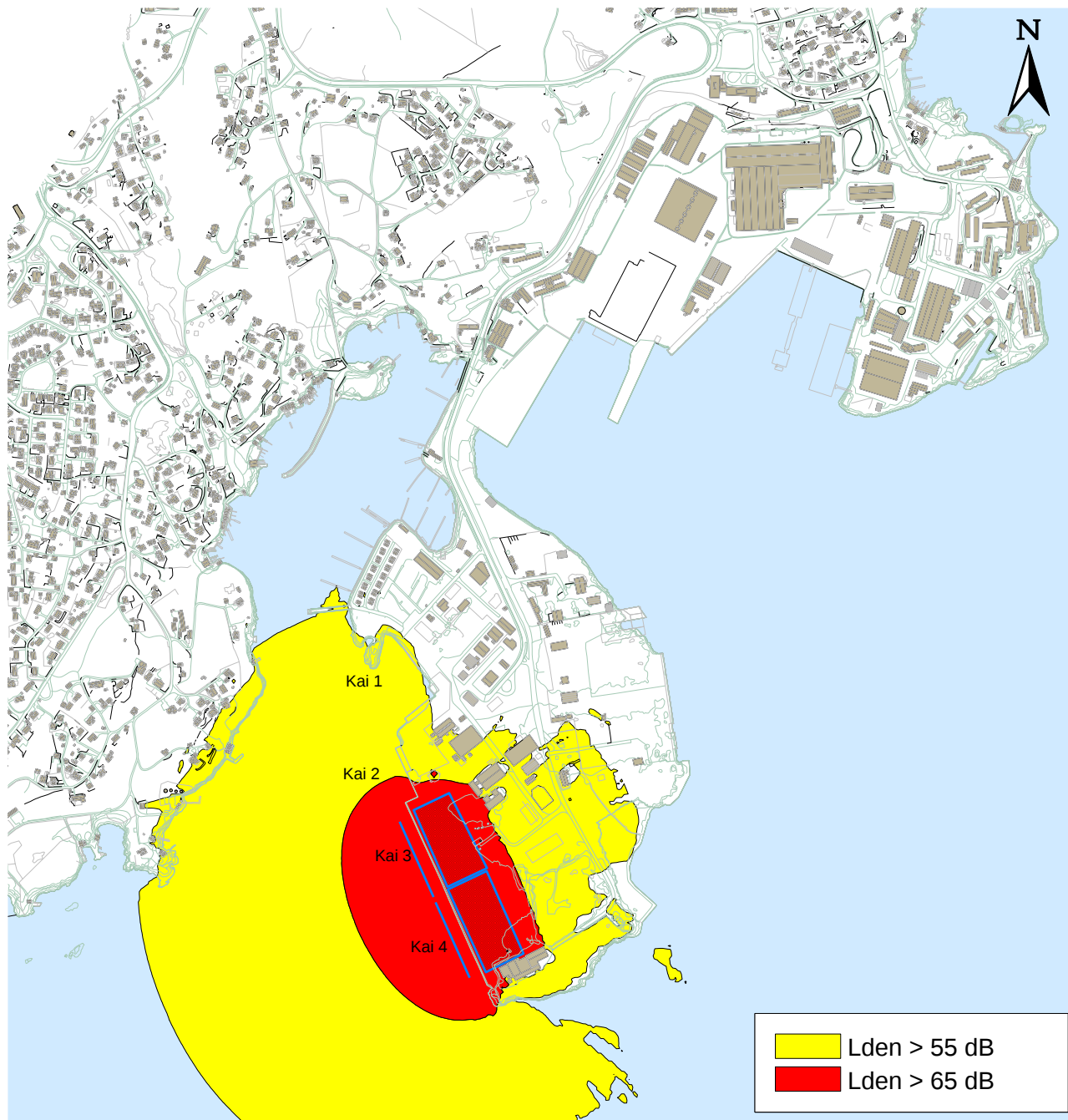
Figur 6: Beregnet lydnivå på kveld L_{night} i 4 m høyde over terreng for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 1 og 2



5.2 Aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og 4

Beregningsresultater for lydnivå L_{den} , $L_{evening}$ og L_{night} for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og kai 4 er vist i kapittel 5.2.1 - 5.2.5. For L_{den} er det ulike grenseverdier for hverdager, lørdager, og søndager og helligdager. For $L_{evening}$ og L_{night} er grenseverdiene like alle dager.

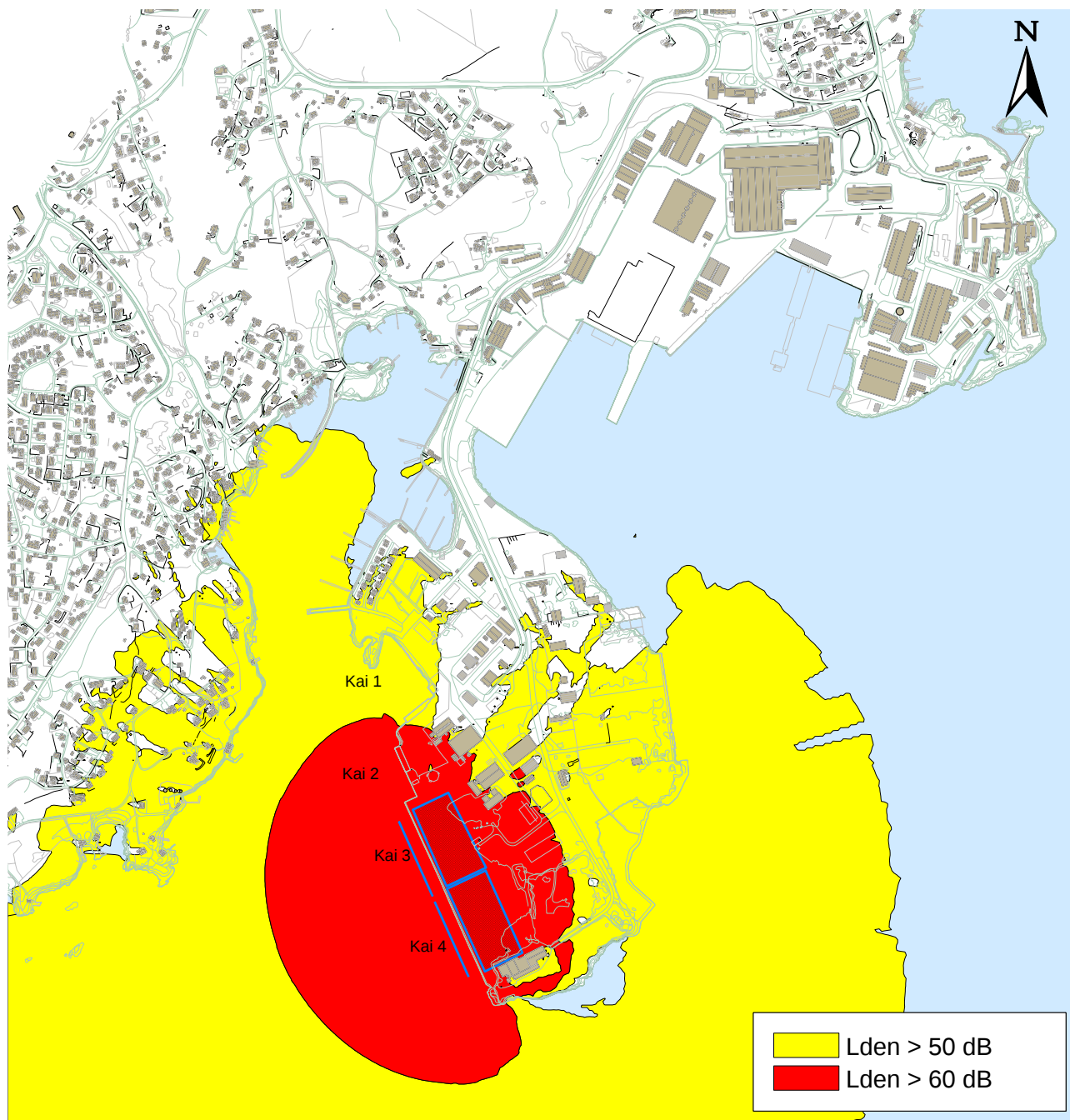
5.2.1 L_{den} hverdager



Figur 7: Beregnet lydnivå L_{den} for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og 4 på hverdager



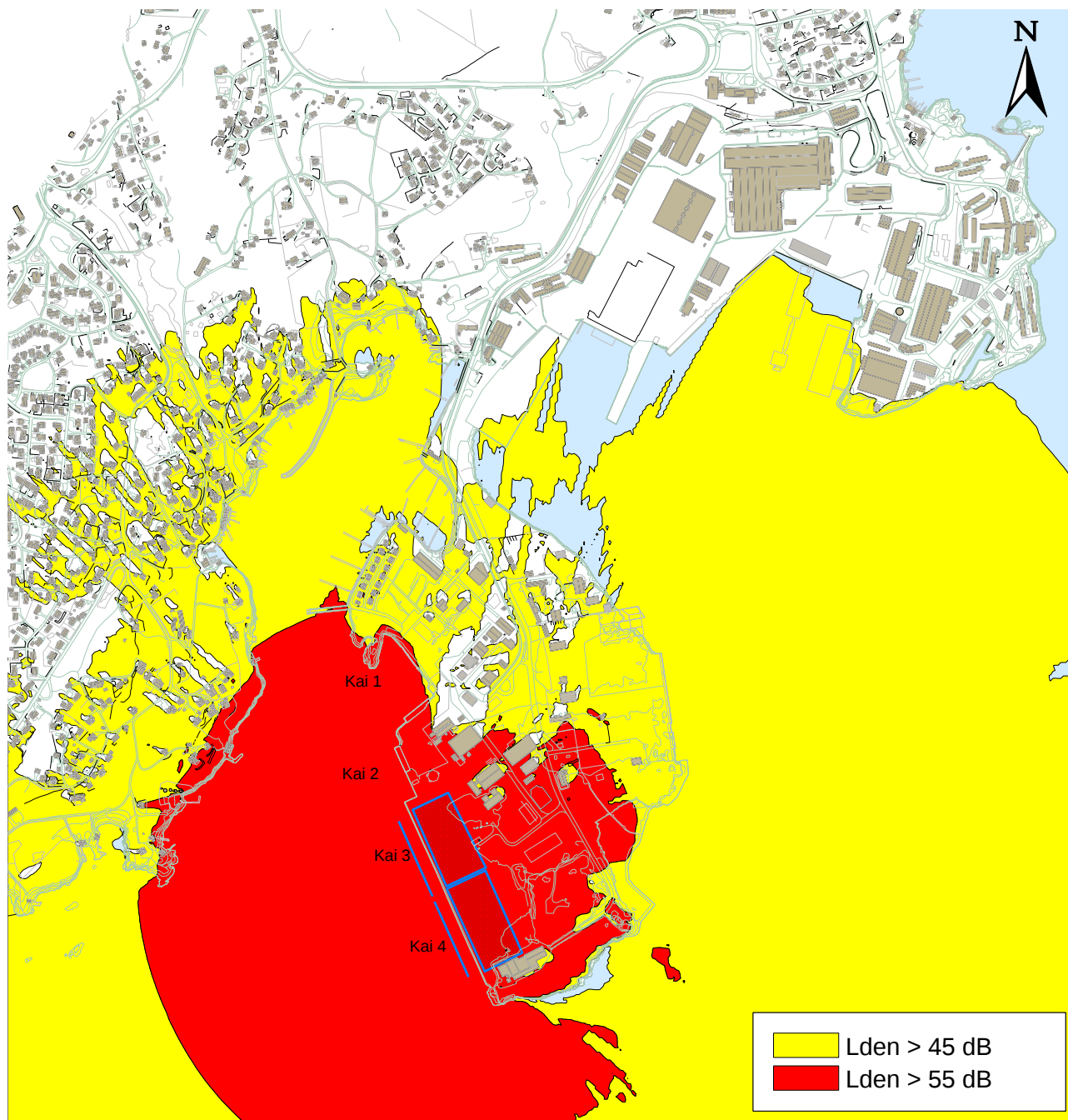
5.2.2 L_{den} lørdager



Figur 8: Beregnet lydnivå L_{den} for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og 4 på lørdager



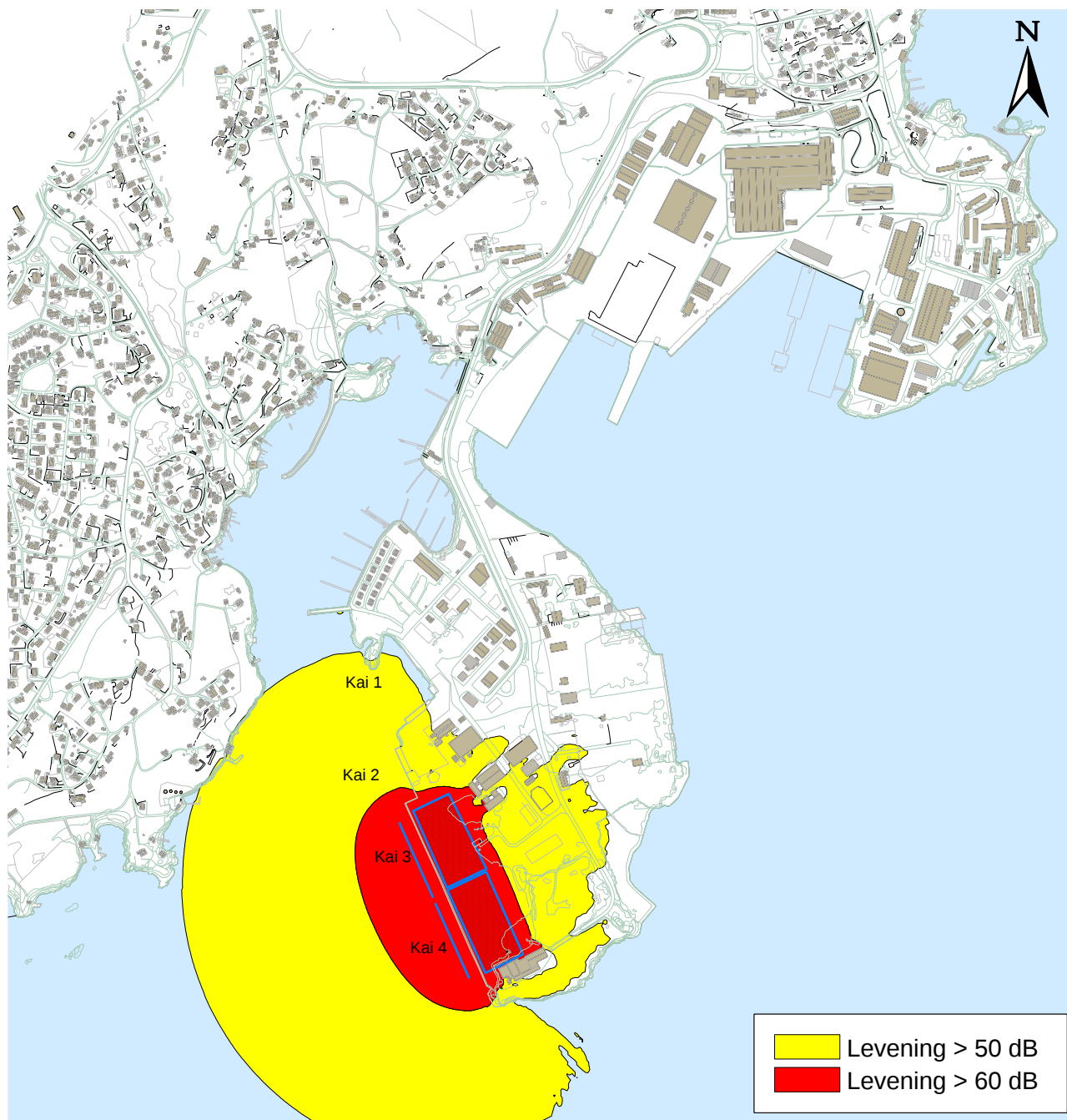
5.2.3 L_{den} søndager og helligdager



Figur 9: Beregnet lydnivå L_{den} for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og 4 på søndager eller helligdager



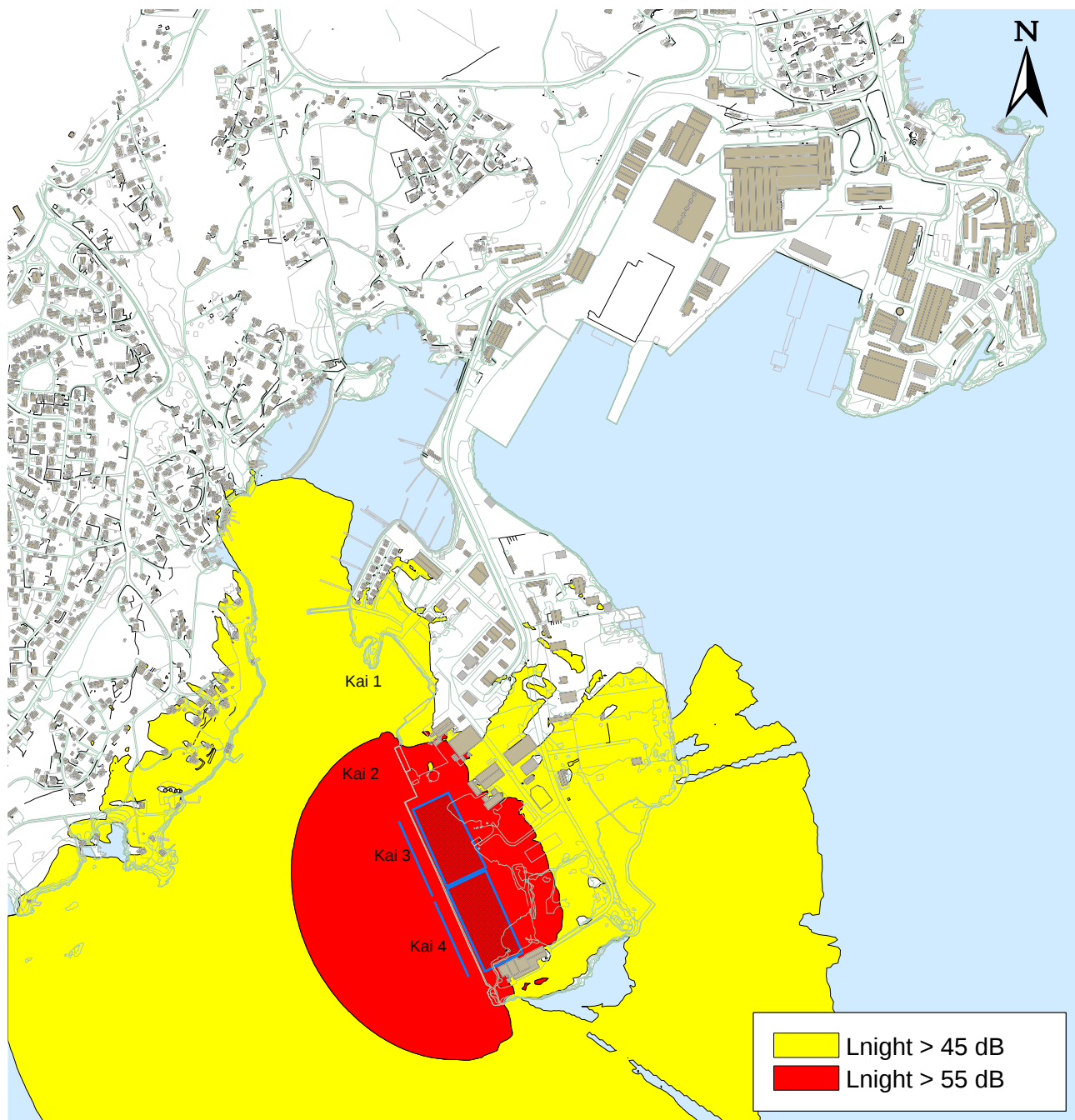
5.2.4 Levening



Figur 10: Beregnet lydnivå på kveld L_{evening} for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og 4



5.2.5 L_{night}



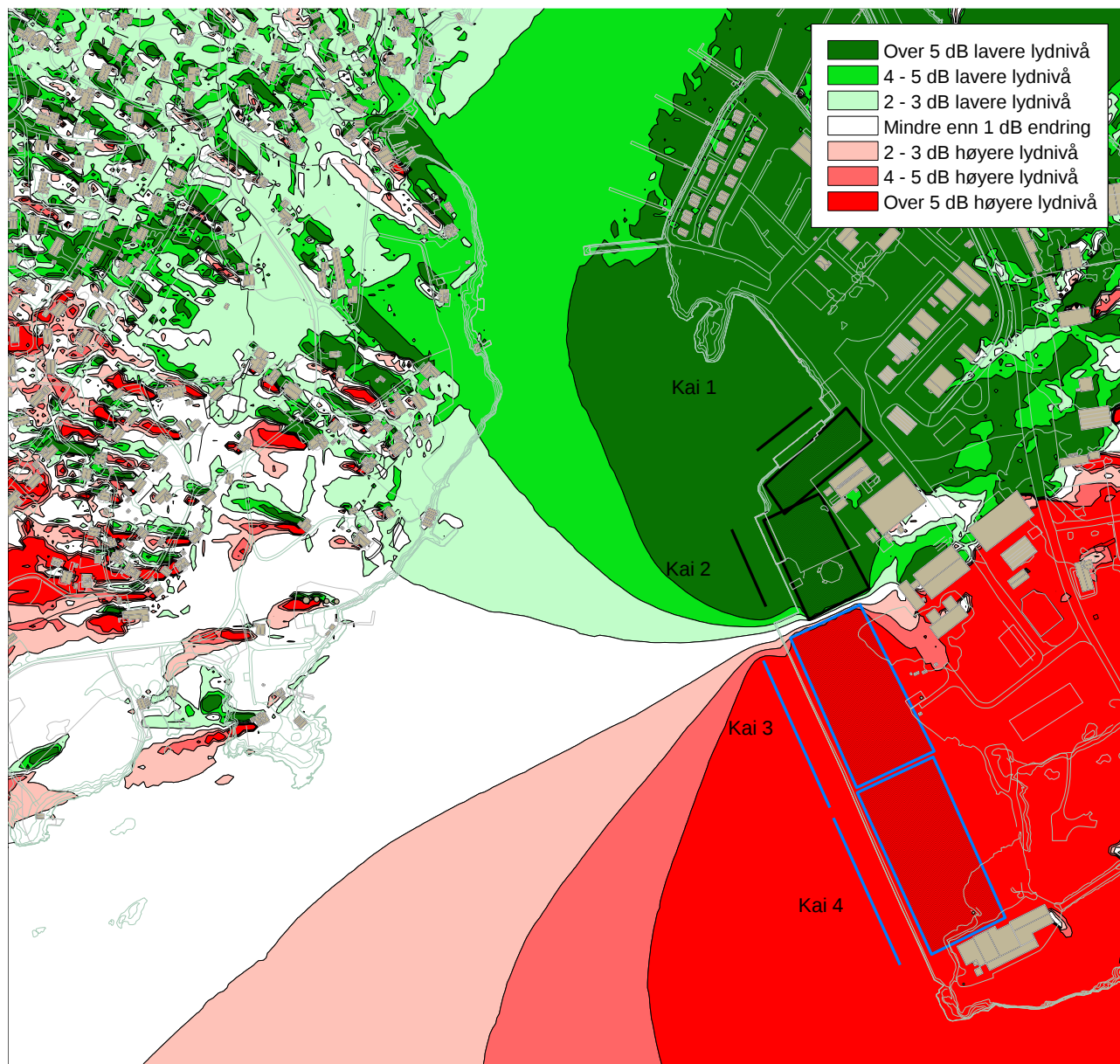
Figur 11: Beregnet lydnivå på kveld $L_{evening}$ for situasjon med aktivitetsnivå 7 ved kai 3 og 4



5.3 Forskjell mellom aktivitet ved kai 1 og 2 og kai 3 og 4

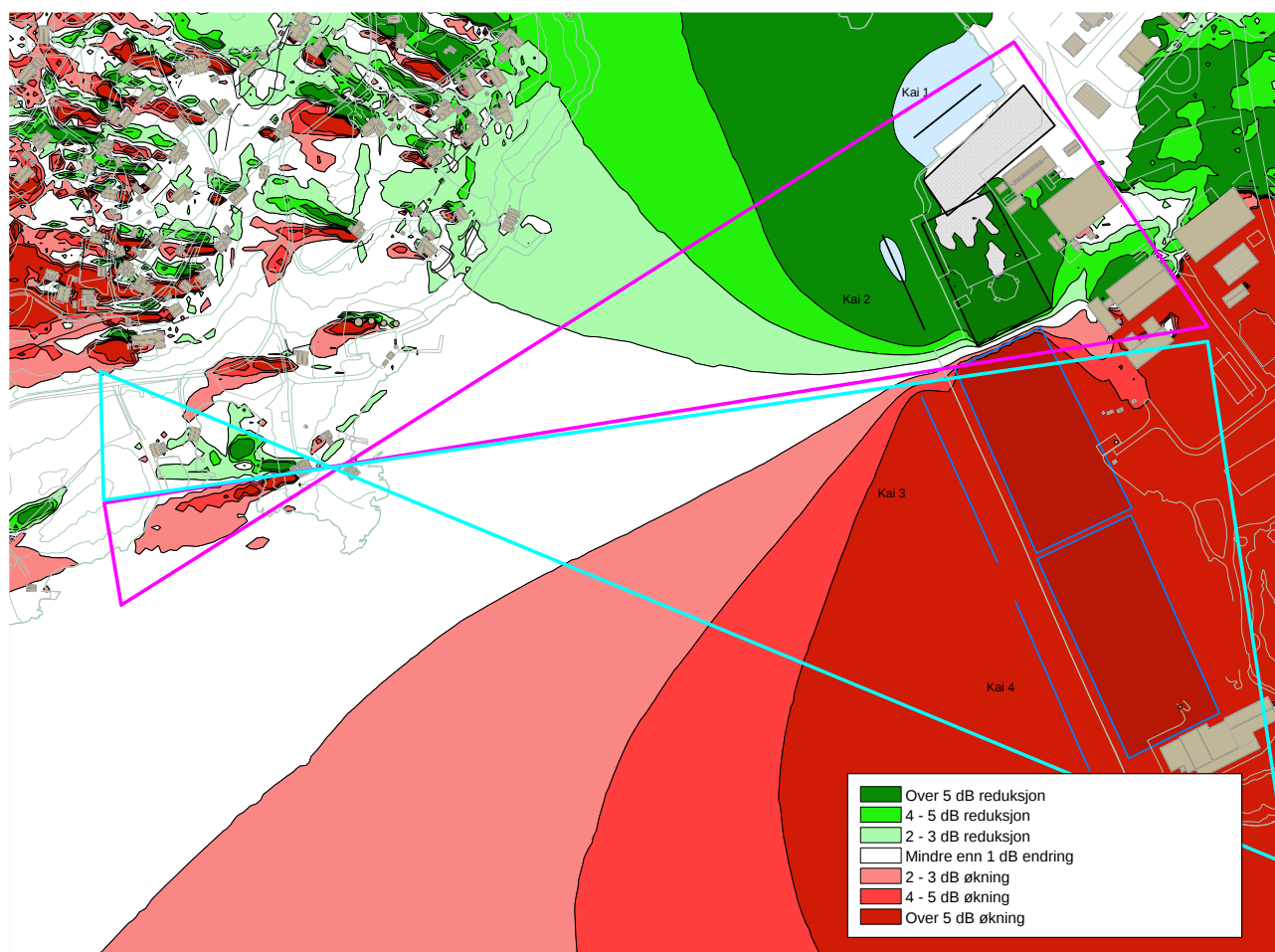
Figur 12 viser en sammenligning av situasjon der aktivitet foregår ved kai 3-4 med situasjon der aktivitet er ved kai 1-2. Lavere lydnivå betyr altså at det er lavere lydnivå med aktiviteten ved kai 3-4 enn med aktivitet ved kai 1-2.

Som figuren viser er lydnivå i nordlig retning lavere når aktivitet foregår ved kai 3-4 i stedet for på kai 1-2. Blant annet får de mest støyutsatte boligene i Kårevikvegen i området nærmest Sveneset generelt noe lavere lydnivå når aktivitet foregår på de sydlige kaiområdene sammenliknet med de nordlige. I sydlig retning øker støyen, som kan gi noe økning for noen boliger i områdene Sænbøvegen – Kårevikmarkjo.



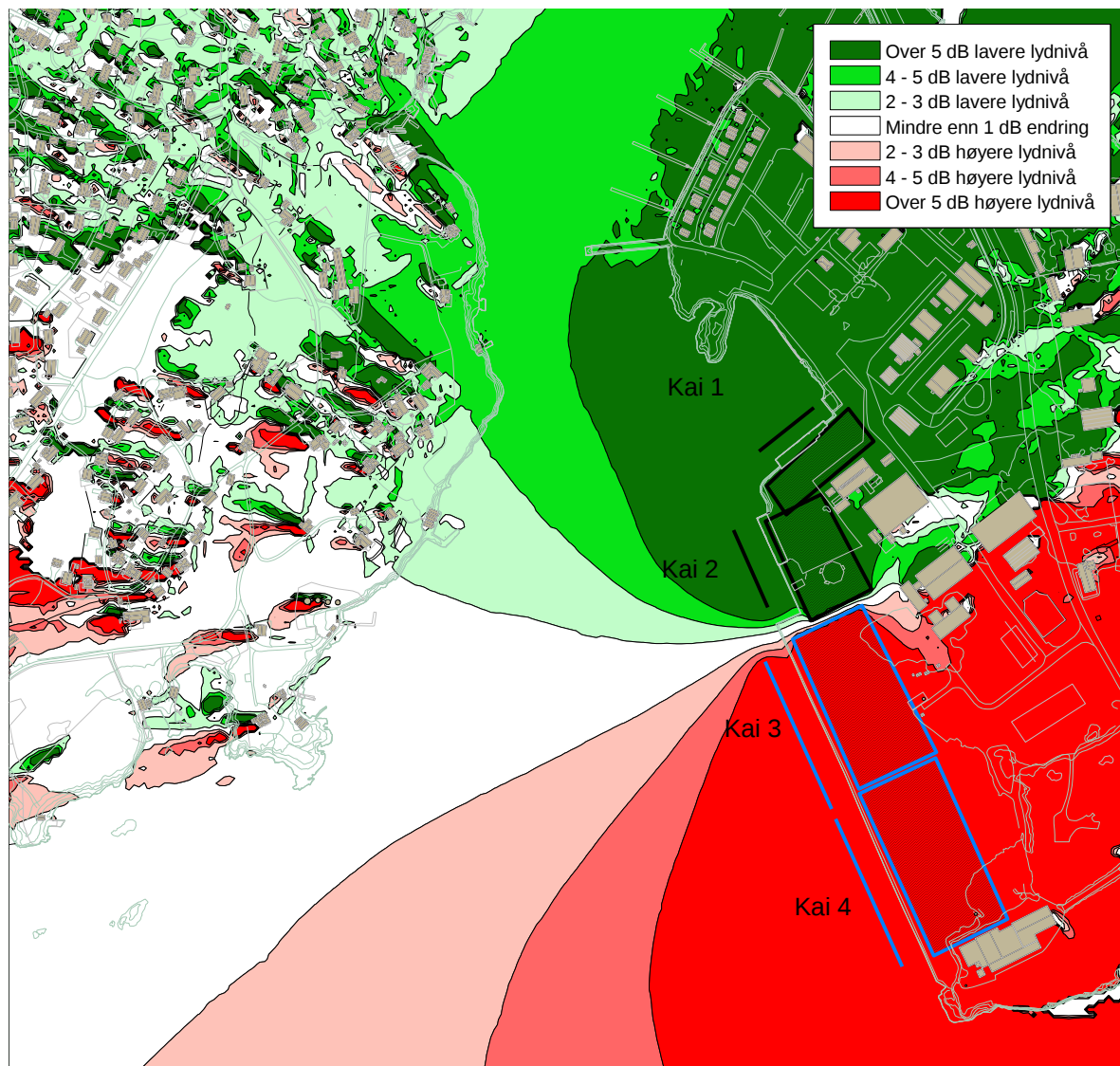
Figur 12: Forskjell mellom aktivitet ved kai 1-2 og kai 3-4

Det påpekes at en del av endringene som vises i Figur 12 er lokale endringer som følge av endret skjerming fra bygninger på grunn av endring i retningen støyen kommer fra. Dette er illustrert i Figur 13 med bolig Sæbøvegen 30, der denne effekten er tydelig, som eksempel. Når støyen kommer fra kai 1-2 vil området sørvest for bolig være skjermet av bygningen. Dersom støyen i stedet kommer fra kai 3-4 vil området som skjermes av bygningen flyttes til nordvestsiden av boligen. Når lydnivået i de to situasjonen sammenlignes vil dette vises som en reduksjon i lydnivået nordvest for bygningen, og som en økning sørvest for bygningen. Lydnivået på østsiden av bygningen er uendret.



Figur 13: Endring i skjermingsforhold på grunn av endret retning for lydinnfall.

Økt aktivitet lenger sør på Eldøyane kan altså primært føre til økning i lydnivå på steder som er mer skjermet for støyen fra de nordlige kaiene, for eksempel ved boliger som ligger bak andre boliger/bygninger. Dette vil dermed delvis være steder som allerede er delvis skjermet for støy av bygninger, altså steder der det ikke er de høyeste lydnivåene. Figur 14 viser tilsvarende beregnede forskjell som Figur 12, med unntak av at det kun er vist forskjell der beregnet lydnivå i minst én av de to beregnede situasjonene er over grenseverdi for L_{den} på søndager/helligdager. Med andre ord er forskjellen i lydnivå ikke vist på steder der lydnivåene uansett er lave i begge beregningssituasjoner. Sammenligning mellom Figur 12 og Figur 14 viser at en del av områdene med høyere lydnivå fra aktivitet ved kai 3 – 4 forsvinner dersom områder med lave lydnivåer ekskluderes fra visningen.



Figur 14: Forskjell mellom aktivitet ved kai 1-2 og kai 3-4, avgrenset til steder der lydnivå er over grenseverdi.



5.4 Vurdering av beregningsresultater

Beregningsresultatene for den forutsatte aktiviteten ved aktivitetsnivå 7 (altså ved en større mobilisering, med meget høy aktivitet hele døgnet) viser at det i en slik situasjon risikeres overskridelser av støygrenser. For L_{den} på hverdager og for lydnivå på kveldstid er overskridelse begrenset til de nærmeste boligene i Kårevikvegen. For natt gjelder den beregnede overskridelsen et større område, og høy aktivitet på natt medfører altså en høyere risiko for overskridelser. Dersom døgn med så høy aktivitet som forutsatt inntreffer på lørdager og søndager kan dette medføre overskridelser i et stort område vest og nord for Eldøyane. Det understrekes at omfanget av overskridelser gjelder for beregnet situasjon og at dette ikke vil være representativt for den generelle aktiviteten på Stordbase. Det er aktivitetsnivå 7 som er lagt til grunn i beregningene, og selv for aktivitetsnivå 7 kan forutsetningene være noe konservative. Dette er diskutert nærmere i kapittel 6.



6 Sammenligning av beregnet lydnivå med måledata.

Som beskrevet i kapittel 4 vil faktiske lydnivåer i stor grad kunne variere. For å vurdere i hvilken grad den beregnede situasjonen er representativ for faktiske lydnivåer er det i kapittel 6.1 - 6.4 gjort sammenligning av beregnede lydnivåer med måledata fra perioden 2020 – 2024. Lydnivåer fra 2020 frem til februar 2022 er logget av Multiconsult på vegne av Næringsparken. Fra februar 2022 har Næringsparken selv utført logging, og Multiconsult har fått tilgang til data. Alle målingene i perioden er gjort i samme målepunkt, på garasje ved bolig med adresse Kårevikvegen 80.

I hvert av de fire delkapitlene under er det vist figurer som viser de målte lydnivåerne per døgn i årene 2020-2024. Hvert år vises med en egen linje i figurene, og for hvert år er døgnene sortert fra lavest til høyest lydnivå. Rekkefølgen på døgn, altså dato, kan derfor være ulik for de ulike årene, og også for lydnivået for de ulike døgnperiodene. 1. januar er utelatt fra alle datasettene på grunn av at lydnivåer L_{night} og L_{den} påvirkes kraftig av støy fra fyrverkeri. Det vil også være andre døgn i løpet av årene der lydnivåene påvirkes sterkt av bakgrunnsstøy. Dette er ofte som følge av værhendelser. Eksempler på værrelaterte hendelser som kan gi kraftig påvirkning på lydnivåer er:

- Kraftig vind kan føre til både høye lydnivåer og også vindtrykk på mikrofonen som gir utslag på målingene. Målingene viser at vindhastigheter på 14 - 16 m/s gir lydnivåer over 65 dB.
- Kraftig regn som trommer på vegg- og takflater tett på målepunktet kan gi høye lydnivåer.
- Tordenvær. Eksempelvis vil ett eneste tordenskrall med lydnivå på 90 dB og varighet på 5 sekunder alene føre til følgende tidsmidlede lydnivåer, dersom det forutsettes at det er helt stille resten av døgnet:
 - Lydnivå på dagtid L_d 50 dB
 - Lydnivå på kveld $L_{evening}$ 55 dB
 - Lydnivå på natt L_{night} 52 dB
 - Lydnivå for døgn L_{den} 57 dB dersom tordenskrall skjer på natten.

Det vil i løpet av et år alltid være noen døgn med slike utypiske forhold, og det er generelt disse døgnene som har de aller høyeste lydnivåene. Figurene i kapittel 6.1 - 6.4 viser at det typisk er ca. 5-15 døgn i året som skiller seg ut med høyere lydnivåer, og disse vil i stor grad skyldes slike hendelser. Det påpekes at det ikke er kun ved utypiske hendelser at bakgrunnsstøy kan innvirke på de målte nivåene. Bakgrunnsstøy kan generelt påvirke måleresultatene, spesielt ved lave lydnivåer. For eksempel kan bakgrunnsstøy ved relativt normale værforhold med moderat vind og nedbør føre til at målt lydnivå er over grenseverdier for natt. For L_{den} på lørdager og spesielt søndager vil bakgrunnsstøy alene kunne gi overskridelser ved helt normale værforhold. Når lydnivå over døgnet skal midles til lydnivå L_{den} , legges det til 5 dB på støy på kveld og 10 dB støy på natt i midlingen, som beksrevet i kapittel 2. Med grenseverdi på 45 dB på søndager vil dette bety at alle lydnivåer over 35 dB på natt vil bidra til et lydnivå som overskrider grenseverdien. Et bakgrunnsstøy med lydnivå på 35 dB utendørs vil i praksis være å forvente i de fleste vær-situasjoner med unnakt av helt vindstille netter uten nedbør.



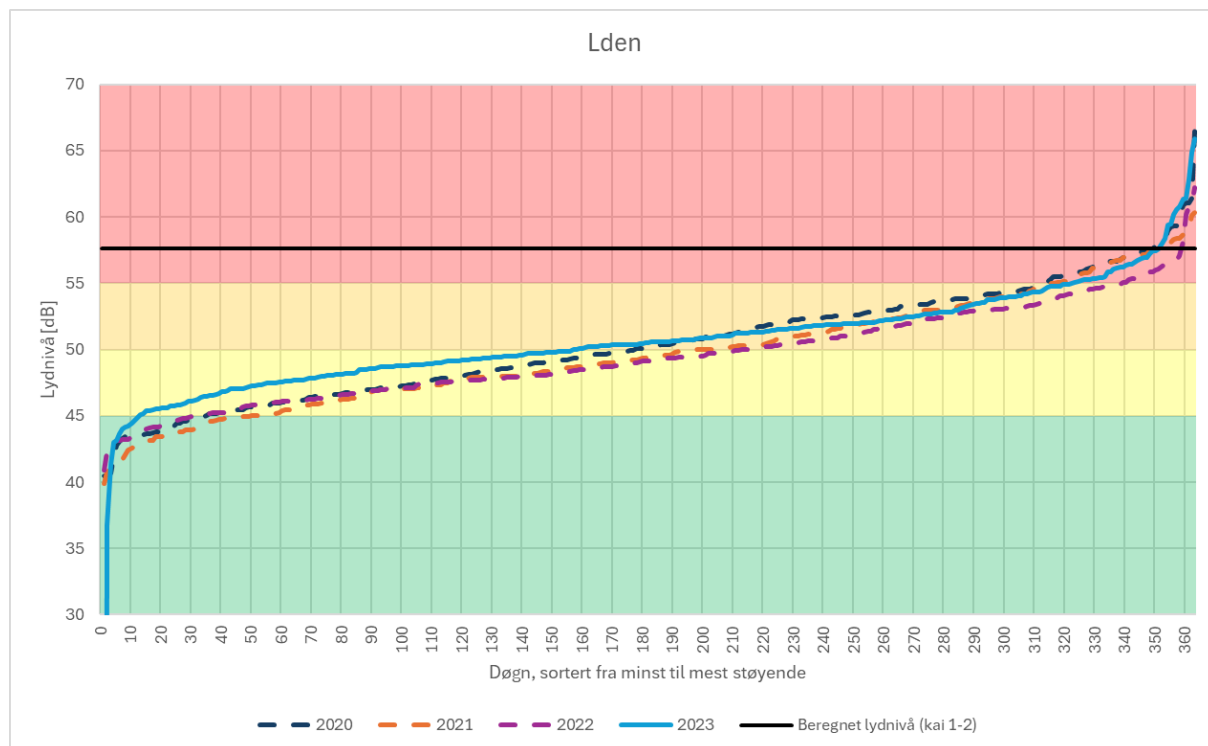
6.1 L_{den}

Figur 15 viser sammenligning av beregnet lydnivå L_{den} i målepunktet med de målte lydnivåene i årene 2020 - 2024. Den heltrukne sorte linjen viser det beregnede lydnivået L_{den} på 57 dB. De øvrige linjene viser lydnivå L_{den} for hvert døgn i hvert av årene 2020 – 2024, sortert fra døgn med lavest lydnivå til døgn med høyest lydnivå.

Som figuren viser er det kun 5 -15 døgn i året som har høyere lydnivå enn det som er lagt til grunn i beregningene. Her påpekes det også at de målte nivåene ikke kun er lydnivåer fra virksomhet på Eldøyane, men totalt målt lydnivå fra alle lydkilder. Døgnene med aller høyest lydnivå er typisk døgn der målt lydnivå er kraftig påvirket av høyt bakgrunnsstøynivå fra for eksempel uvanlig kraftig vind og regn, tordenvær eller støyende aktivitet nær målepunktet. I praksis representerer beregningene de aller mest støyende dagene i året.

I tillegg til å sammenligne beregnede lydnivåer med målte nivåer kan figuren benyttes til å se på forskjell mellom årene. Grenseverdier for lydnivå L_{den} er indikert i figuren der fargene gul, oransje og rød betyr lydnivå over henholdsvis grenseverdi for søn-/helligdager, lørdager og hverdager. Antall døgn der målt lydnivå er over grenseverdi kan ikke leses direkte fra grafen, da fremstillingen ikke viser om et døgn er en hverdag, lørdag eller helligdag.

Figuren viser at det ikke har vært noe økning i døgn med høye lydnivåer. Dersom det ses bort fra de ca. 15 mest støyende døgnene er det heller en tendens til at de mest støyende døgnene har noe lavere lydnivå i 2022 og 2023 enn i 2020 og 2021. En mulig årsak til dette kan være at etablering av kai 3 har gjort at noe aktivitet som tidligere ville foregått ved kai 1 og 2, nærmere målepunktet, har blitt flyttet til kai 3. Samtidig viser figuren at lydnivåene i døgn med de laveste nivåene er noe høyere i 2023 enn i tidligere år, ved at den blå linjen for 2023 ligger noe høyere i venstre del av figuren. En mulig årsak til dette er at det generelle aktivitetsnivået har økt. Det understrekes at dette er mulige årsaker, og ikke kan sies med sikkerhet.

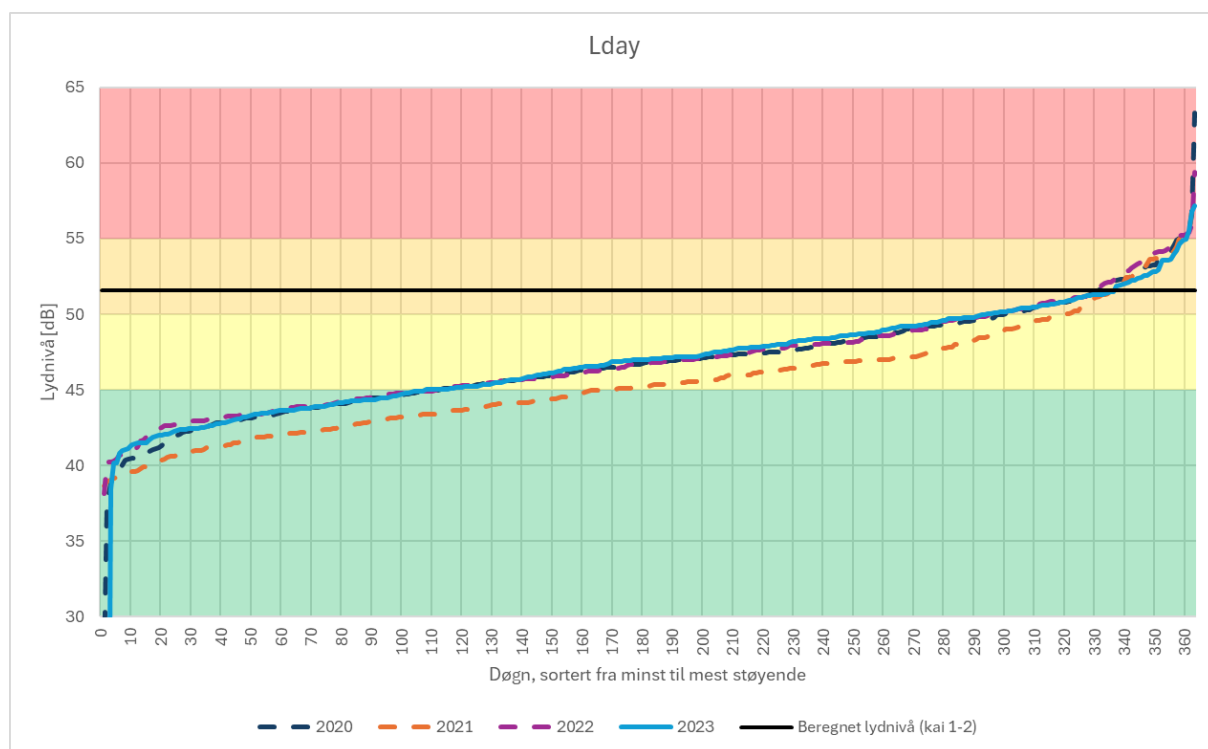


Figur 15: Lydnivåer L_{den} i årene 2020 – 2023, sortert fra lavest til høyest lydnivå per år. For 2023 er noen døgn registrert med 0 i måleverdi på grunn av nedetid på måleinstrument.

6.2 L_{day}

Figur 16 viser tilsvarende fremstilling som beskrevet i kapittel 5.2.1 for lydnivå på dagtid L_{day} . Den heltrukne sorte linjen viser det beregnede lydnivået L_{day} på 52 dB. Som figuren viser er det svært få dager i hvert av årene 2020 - 2023 som har høyere lydnivå enn dette, spesielt når det tas hensyn til at dagene med aller høyest lydnivå skyldes bakgrunnsstøy.

Det er ikke en egen grenseverdi for dagtid, og lydnivå for dagtid er vist for å se på eventuelle endringer over årene. Figuren indikerer likevel grenseverdier tilsvarende som for L_{den} , ettersom lydnivå på dagtid som overskrider disse grensene kan bidra til at lydnivå L_{den} overskrider grensene. For dagtid ser støysituasjonen ut til å være relativt uendret fra 2020 frem til 2023, med unntak av generelt lavere lydnivå i 2021. En mulig årsak til at det i mindre grad er endring på dagtid er det på dagtid er drift også ved andre virksomheter på Eldøyane enn Stordbase.



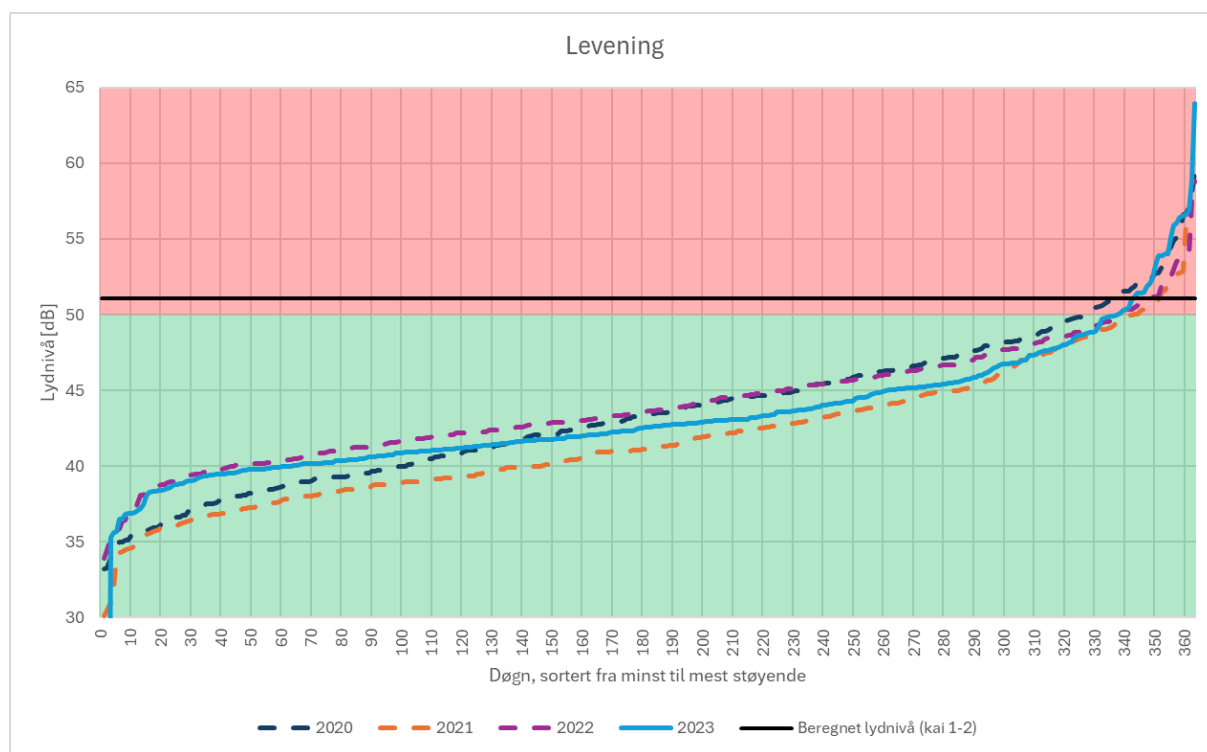
Figur 16: Lydnivåer på dag L_{day} i årene 2020 – 2023, sortert fra lavest til høyest lydnivå per år. For 2020 og 2023 er noen døgn registrert med 0 i måleverdi på grunn av nedetid på måleinstrument.

6.3 Levening

Figur 16 viser tilsvarende fremstilling som beskrevet i kapittel 5.2.1 for lydnivå på kveldstid L_{evening} . Den heltrukne sorte linjen viser det beregnede lydnivået L_{evening} på 51 dB. Som figuren viser er det svært få dager i hvert av årene 2020 - 2023 som har høyere lydnivå enn dette, spesielt når det tas hensyn til at dagene med aller høyest lydnivå skyldes bakgrunnsstøy.

For L_{evening} er grenseverdien lik alle dager, og omtrentlig antall dager der målt lydnivå er over grenseverdien kan leses derfor leses direkte av grafen. Generelt er lydnivå på kveldstid under grenseverdien de fleste døgn i alle årene 2020-2023. Antall døgn der lydnivå er over grenseverdi er ca. variere mellom ca. 20 (2021) og ca. 40 (2020). Det påpekes her at antall døgn oppgitt her er antall døgn der de totale målte lydnivåene fra alle lydkilder er over grenseverdi, og ikke antall døgn der lydnivå fra virksomhet på Eldøyane har overskredet grenseverdi. I hvilket omfang virksomhet på Eldøyane er årsak til målte lydnivå over grenseverdi er ikke vurdert i denne utredningen. Som beskrevet i kapittel 6 vil blant annet døgnen med aller høyest lydnivå i stor grad skyldes bakgrunnsstøy fra andre årsaker enn virksomhet ved Stordbase eller annen industriaktivitet på Eldøyane.

Som for L_{den} er det en tendens at det er noe færre døgn med de laveste lydnivåene i 2022-2023 enn i 2020-2021, altså at lydnivå er noe høyere for døgnene fra ca. 10 til ca. 130. Dette kan som nevnt i kapittel 5.2.1 være en følge av noe økt aktivitet.



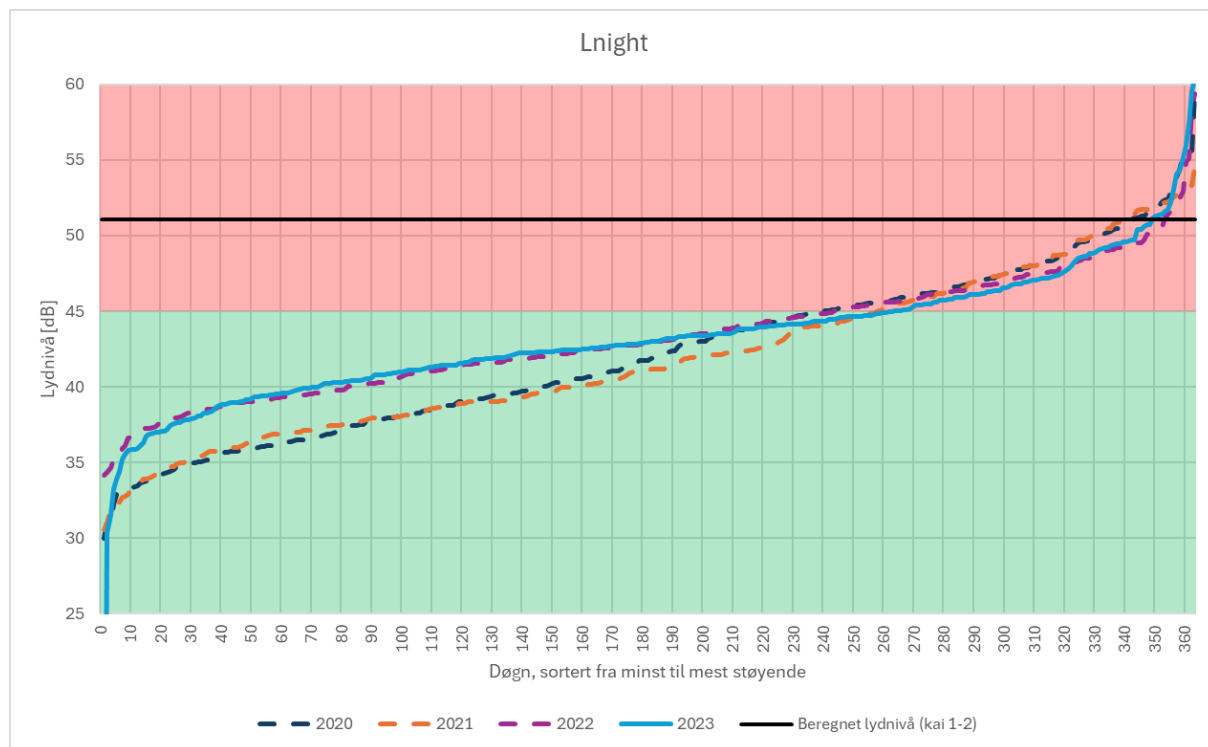
Figur 17: Lydnivåer på kveld L_{evening} i årene 2020–2023, sortert fra lavest til høyest lydnivå per år. For 2021 og 2023 er noen døgn registrert med 0 i måleverdi på grunn av nedetid på måleinstrumentet.

6.4 L_{night}

Figur 16 viser tilsvarende fremstilling som beskrevet i kapittel 5.2.1 for lydnivå på natt L_{night} . Den heltrukne sorte linjen viser det beregnede lydnivået L_{den} på 51 dB. Som figuren viser er det svært få dager i hvert av årene 2020 - 2023 som har høyere lydnivå enn dette, spesielt når det tas hensyn til at dagene med aller høyest lydnivå skyldes bakgrunnsstøy.

For L_{night} er tendensen tidligere omtalt for L_{den} og $L_{evening}$, tydeligere ved at ca. de 50 % minst støyende døgnene har høyere lydnivå i 2022-2023 enn i 2020-2021. Som for kveldstid gjelder dette døgn der lydnivå er under grenseverdien, og det har ikke vært noen tydelig økning i antall døgn der målt lydnivå er over grenseverdien. Av de fire årene har 2023 lavest antall døgn med målt lydnivå over grenseverdi ca. 100, mens det for 2021 og 2022 var ca. 125. Det er altså ikke en økende tendens. Det påpekes igjen at antall døgn oppgitt her er antall døgn der de totale målte lydnivåene fra alle kilder er over grenseverdi, og ikke antall døgn der lydnivå fra virksomhet på Eldøyane har overskredet grenseverdi. I hvilket omfang virksomhet på Eldøyane er årsak til målte lydnivå over grenseverdi er ikke vurdert i denne utredningen.

Som for L_{den} er det også en svak tendens til at døgnene med høyest lydnivå, unntatt de aller høyeste, altså fra ca. 270 til 350, har noe lavere lydnivå i 2022-2023 enn i 2020-2022. En mulig årsak kan som nevnt være at en del av aktiviteten på dager med høy aktivitet etter etablering av kai 3 foregår litt lenger sør kai kaiområdet enn tidligere, og dermed i noe større avstand til målepunktet.



Figur 18: Lydnivåer på natt L_{night} årene 2020 – 2023, sortert fra lavest til høyest lydnivå per år. For 2023 er noen døgn registrert med 0 i måleverdi på grunn av nedetid på måleinstrumentet.



7 Konklusjoner

Beregningene viser at i situasjoner med høyt aktivitetsnivå, som aktivitetsnivå 7, er det risiko for overskridelser av støygrenser. Spesielt er det høy aktivitet på natt og i helger som gir høy risiko for overskridelser. I beregningene som er vist i denne rapporten er det overskridelser av grenseverdier i større områder for lydnivå på natt L_n , og for lydnivå L_{den} på lørdager og spesielt søndager dersom døgnet med høy aktivitet inntreffer i helger. Sammenligning av beregnede lydnivåer med målte lydnivåer i perioden 2020-2023 viser at den beregnede situasjonen trolig kun er representativ for de aller mest støyende døgnene. Dette skyldes nok at det i beregningene er lagt til grunn konservative tall både når det gjelder omfang av aktivitet, altså driftstider, og når det gjelder lydeffekt for lydkildene. Selv ved aktivitetsnivå 7 vil nok lydnivåene kunne være lavere enn beregnet selv om omfanget av aktivitet er høyt, fordi mange fartøy og kraner kan ha lavere lydeffekt enn det som lagt til grunn i beregningene.

Selv om reelle situasjoner forventes å ha lavere lydnivå enn det som er beregnet, vil det være høy risiko for overskridelser på natt og i helger, selv om overskridelser da vil gjelde mindre områder.

Grenseverdier for støykildekategori *Øvrig industri* er lite forenlig med virksomheter som har noen form for støyende drift på natten. Da kreves i praksis store avstander fra virksomhet til bygninger med støyfølsomt bruksformål. Et eksempel på dette er grenseverdi for L_{den} på søndager 45 dB. I midling av L_{den} legges det til 10 dB til støy på natten. Dette betyr at alle perioder på natten med lydnivå over 35 dB vil bidra til en overskridelse av grense for L_{den} . Dersom det gjennomsnittlige lydnivået på natten er 39 dB eller høyere vil grenseverdien overskrides uansett om det på dag og kveld er helt stille. Avstanden fra kaiområdene til nærmeste bolig er ca. 400 m. På 400 m vil et lydnivå på 39 dB kunne forårsakes av en lydkilde med lydeffekt på 99 dB. Dette betyr at kun én liten dieseltruck som opererer gjennom natten på en søndag vil gi overskridelse av grenseverdien ved de nærmeste boligene.

Situasjonen beskrevet over med risiko for overskridelser er ikke knyttet til etablering av kai 4, dette er tilsvarende i dagens situasjon. Det er også aktivitet ved de eldre kaiene 1 og 2 som gir aller størst risiko for overskridelser av støygrenser, da disse har kortest avstand til boliger. Etablering av kai 4 er ikke forventet å øke aktiviteten i enkelt døgn, altså forventes aktivitet og følgelig støylinivåer på døgn med høy aktivitet å være som for dagens situasjon. Det er hyppighet av døgn med høy aktivitet som forventes å øke, noe som potensielt kan øke den totale støybelastningen. Det er likevel ikke gitt at belastningen øker dersom etablering av kai 4 fører til noe redusert bruk av kai 1 og 2, eller at kai 1 og 2 prioriteres til mer støysvake fartøy og aktiviteter. Da vil potensielt døgn med høy aktivitet få noe lavere lydnivå ved de boliger som ligger rett vest for kai 1 og kai 2 og nordover, på grunn av økt avstand til kaiarealene som benyttes på døgn med høy aktivitet. Samtidig vil det kunne bli flere døgn med moderate lydnivåer, som følge av generelt økt aktivitet. Dersom det sammenlignes med etablering av kai 3 viser måldata fra støylogging i perioden 2020 – 2023 at det ikke har vært noen økning døgn med høye lydnivåer i målepunktet ved Kårevikvegen 80. Døgn med høye lydnivåer har ikke høyere lydnivåer etter etablering av kai 3 (2022-2023) enn før (2020-2021), og det har heller ikke vært noen tydelig økning antall døgn med høye lydnivåer. Det er heller en tendens til at døgn med høye lydnivåer har marginalt lavere lydnivåer enn tidligere, men dette er relativt små forskjeller i tallene og det kan ikke trekkes tydelige konklusjoner. Reduksjon det er snakk om er også av en størrelse som trolig uansett er lite merkbar. En slik marginal reduksjon kan potensielt skyldes at noe støyende aktivitet har blitt flyttet lenger sør på Eldøyane, og dermed lenger bort fra målepunktet, etter etablering av kai 3.

Det som virker noe tydeligere fra målingene er at lydnivå på dager med lave lydnivåer har økt noe fra 2020-2021 til 2022-2023. Dette kan skyldes økt generell aktivitet etter etablering av kai 3, altså at det er flere døgn i året med noe aktivitet som gir moderate lydnivåer. Denne økningen gjelder lydnivåer som uansett er under grenseverdier, med unntak av søndagsgrense for L_{den} .



For boliger som ligger litt lenger sørøst enn de aller nærmeste boligene i Kårevikvegen, i området Kårevikstølen – Sæbø, vil flytting av aktivitet til kaiarealer lenger sør på Eldøyane ha mindre betydning, ettersom dette ikke gir noen betydelig endring i avstand til aktiviteten. Her vil det nok støymessig konsekvens dermed i hovedsak være den generelle økningen i aktivitet. I tillegg kan det være endring i lokale skjermingsforhold, altså skjerming fra nærliggende bygninger, som følge av at aktivitet kommer lenger sør på Eldøyane. Dette er områder som ikke er like støyutsatt som de nærmeste boligene, men også her er det risiko for overskridelser på døgn med støyende aktivitet om natten og i helger.