


Reguleringsplan for Ballangen næringsområder

Konsekvensutredning støy

PlanID: 2022006

Saksnr.: 22/3662

Prosjekttittel			Dokumenttittel			
Aker Narvik			Reguleringsplan for Ballangen næringsområder			
Ballangen næringsområder			Konsekvensutredning støy			
Dokumentnr.						
NOBA-104-HSE-REP-00012						
Fagrapport (utarbeidet av Norconsult)					Approver (Aker Narvik)	
						
Dato	Versjonsnr.	Utarbeidet av	Fagkontrollert	Godkjent	Kontrollert	Godkjent
31.05.2024	01	JacJoh	AdSul	SigPla	SO/GR	
06.09.2024	02	JacJoh	AdSul	SigPla	SO/GR	SO

Sammendrag

Det er gjort en støyvurdering i henhold til planprogrammet og Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442:2021, samt M-1941 – «Konsekvensutredninger for klima og miljø». Formålet med vurderingen er å vurdere støybelastning mot omgivelsene.

Resultatene viser at flere hus vil få støynivåer over nedre grense for gul sone dersom det ikke gjøres tiltak for å redusere støyen mot naboene. Det presiseres at beregningene ikke tar hensyn til eventuell skjerming fra selve fabrikkbygningene. Avbøtende skjermingstiltak må vurderes nærmere i senere planfaser.

Planområdet har støyfølsom bebyggelse på alle kanter. Etablering av støyende virksomheter her vil kunne medføre flere boenheter med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av gul sone, og merkbar økning i støynivå. Som vist under er konsekvensgraden vurdert å være – «middels negativ konsekvens». Det presiseres at beregningene og vurderingene er utført uten støyreducerende tiltak.

Delområder	Konsekvensgrad 0-alternativ	Konsekvensgrad planforslag
Ballangleira	0	Middels negativ konsekvens (--)
Samlet vurdering	0	Middels negativ konsekvens (--)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Det er flere boenheter med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av gul sone, og merkbar økning i støynivå. Det innføres nye støykilder i området. Flere boenheter mister tilgang til stille uteoppholds areal og stille side.
Rangering	1	2
Begrunnelser for rangering		Støysituasjonen utvides.

► Innhold

1	Opplevelse av lydnivåer	5
2	Metode for utredning av fagtema støy	6
2.2.1	<i>Støy fra permanent drift</i>	7
2.2.2	<i>Støy fra bygge- og anleggsfasen</i>	8
2.3	Metode for vurdering av konsekvensgrad	8
2.3.1	<i>T-1442:2021</i>	8
2.3.2	<i>M-1941 - Konsekvensutredning av støy</i>	9
2.3.3	<i>Bygge- og anleggsstøy</i>	10
3	Tiltakets virkning for støy	11
3.1	0-alternativ	11
3.2	Støy fra drift	11
3.2.1	<i>Vibrasjoner, strukturlyd og lavfrekvent lyd</i>	11
3.3	Støy fra bygge- og anleggsarbeider	12
3.4	Vurdering av konsekvensgrad for støy	13
3.5	Usikkerhet	13
3.6	Skadereduserende tiltak	14
	Støykart	15
	Vedlegg 1: Konsekvenstabell	16
	Vedlegg 2: Generelt om viftestøy (fra M-128)	17

1 Opplevelse av lydnivåer

Desibelskalaen er en logaritmisk skala som angir lydstyrke i desibel (dB). Skalaen illustrerer hvor høyt lydtryknivået er sammenlignet med referanselydtrykket. Referansen tar utgangspunkt i menneskets høreterskel. Den har sitt nullpunkt (0 dB) ved den nedre høreterskelen og toppunkt (140 dB) ved den øvre grensen for hørbar lyd.

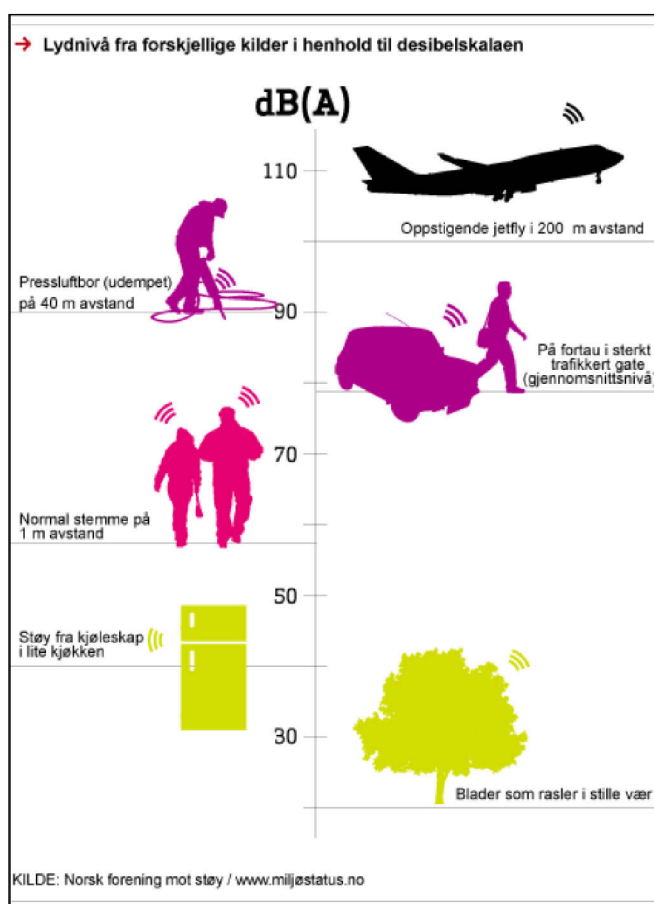
Siden desibelskalaen er logaritmisk, gjelder noen spesielle regler:

- Dobling av antall kilder gir 3 dB økning
- Firedobling av antall kilder gir 6 dB økning
- Tidobling av antall kilder gir 10 dB økning
- To like lydkilder som summeres gir en økning på 3 dB. Eksempel: 30 dB + 30 dB = 33 dB.
- Hvis forskjellen mellom to lydkilder er 10 dB, for eksempel 60 dB og 70 dB, vil disse til sammen gi 70,4 dB. I praksis betyr dette at med mer enn 10 dB forskjell mellom to lydkilder, vil lydnivået være bestemt av den sterkeste kilden.

Menneskets *subjektive* oppfatning av lydstyrke følger imidlertid ikke desibelskalaen.

Undersøkelser viser at de fleste vil oppfatte en økning i lydnivå på 10 dB som en fordobling av lydstyrken. En endring på 3 dB vil av de fleste oppfattes som merkbar, mens en endring på 5-6 dB vil være tydelig. Dette vil imidlertid kunne variere noe med lydens karakter.

- 1–2 dB knapt merkbart
- 3–4 dB merkbart
- 5–7 dB betydelig
- 8–10 dB halvering/fordobling av lydnivå



2 Metode for utredning av fagtema støy

2.1 Planprogrammets krav

I fastsatt planprogram stilles følgende krav til utredning av fagtemaet støy:

Dagens situasjon

Det antas at dagens lydmiljø i Ballangen ikke er vesentlig preget av industristøy. Trolig domineres støynivået av trafikk på E6 og Sentrumsveien. Trafikkmengden på disse veiene er relativt liten (ÅDT: 1000 – 2000). Dette tilsier at dagens støynivå er begrenset.

Antatte problemstillinger

Flere boliger i Ballangen er lokalisert i nærheten av varslingsområdet. Støy fra industrivirksomheter vil avhenge av hvilken type virksomhet som etableres og aktiviteten på anlegget. Det vil tilstrebes å tilpasse virksomhetene for å redusere støybelastningen. Potensielle støykilder er blant annet knyttet til:

- Flytting og stabling av containere
- Kjølevifter og ventilasjon
- Skipstransport
- Transformatorer
- Trafikk

Utredningsbehov

Det skal gjennomføres en støyberegning for planforslaget. Dette gjelder både anleggsstøy og støy som oppstår i forbindelse med drift av industri- og næringsvirksomhetene og trafikk til/fra området.

For støyberegninger skal det benyttes godkjent beregningsmetode for industristøy. Støyutredningen gjennomføres i henhold til Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021). Utredningen skal synliggjøre hvilke støyfølsomme eiendommer som er utsatt for støy fra planlagte virksomheter, om kvalitetskriteriene i henhold til T-1442/2021 er oppfylt, hvilke støydempende tiltak som er aktuelle og hvilken effekt de forventes å gi.

2.2 Metode og beregningsforutsetninger

Det er utført overordnede beregninger som viser støymessige konsekvenser for de nærliggende områdene som følge av det nye næringsområdet. Det er også gjort beregninger for bygge- og anleggsstøy.

Støyberegningene er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for industristøy. Støykartleggingsprogrammet CadnaA versjon 2023 er benyttet ved beregninger og utarbeidelse av støysonekart.

Beregningsmodellen er bygget opp med utgangspunkt i et digitalt 3D SOSI-kart over området, samt kart over forslaget til det nye industriområdet. Markabsorpsjon er satt til 1, det vil si myk mark. Vannflater er modellert som totalreflekterende. Absorpsjonsfaktor for vertikale flater på bygg er satt til 0,21 og det er beregnet med førsteordens refleksjoner i henhold til beregningsmetoden. Beregningsoppløsningen er satt til 20 x 20 meter. Beregningshøyden er satt til 4 meter over terreng, jamfør T-1442.

I denne omgang er det ikke gjort spesifikke beregninger for støy fra vegtrafikk ettersom vi antar at støy fra selve industrivirksomheten vil være det viktigste temaet å belyse i første omgang. Økningen i vegtrafikk som følge av den nye industrien er ikke ventet å gi en merkbar økning i støynivå langs vegnettet, men dette avhenger av hva slags type bedrifter som etablerer seg på områdene.

2.2.1 Støy fra permanent drift

Ettersom det på nåværende tidspunkt ikke er bestemt hva slags bedrifter som skal etableres innenfor planområdet, er det gjort en antagelse av støykilder basert på planprogrammet.

Inngangsdata for støyberegningene av den fremtidige industrien oppgis som *lydeffektnivåer*.

Mens lydtrykknivået (L_p) alltid gjelder i et visst punkt, for eksempel 1 m fra kilden, er lydeffektnivået en entydig, avstandsuhengig størrelse som forteller om hvor mye lydenergi kilden avstråler. Ved omregning fra midlet lydtrykknivå til lydeffekt (L_w) er det benyttet punktkildeestimering. For en lydkilde (punktkilde) i frittfelt som fordeler lyden likt i alle retninger, kan lydeffektnivået L_w omregnes fra lydtrykknivået L_p målt i en bestemt avstand (r) ved å bruke uttrykket:

$$L_w = L_p + 20 \log(r) + 11 \text{ dB}$$

Et lydtrykknivå (L_p) på 94 dB i 10m avstand tilsvarer altså et lydeffektnivå (L_w) på 125 dB.

Inngangsdata i støyberegningene er angitt i tabellen nedenfor. Dataene er basert på erfaringsdata fra lignende prosjekter.

Tabell 1: Støykilder med tilhørende lydeffekt og driftstid

Anlegg	Støykilde	Lydeffekt $L_{w, A}$	Driftstid
Hydrogenproduksjon	Samlet lydeffektnivå	115*	Døgnskategorisk drift
Øvrig industri/næring	Samlet lydeffektnivå pr område	105	Forutsatt drift gjennom hele døgnet
Kai	Hjelpemotor skip	110	Døgnskategorisk drift
Akvakultur	Samlet lydeffektnivå	100	Forutsatt drift gjennom hele døgnet
Energianlegg	Trafo	86	Døgnskategorisk

*Samlet lydeffektnivå er beregnet utfra erfaringstall og skalert med hensyn på total effekt, 1000 MW.

2.2.2 Støy fra bygge- og anleggsfasen

På det nåværende tidspunkt foreligger det ingen konkrete planer for bygge- og anleggsperioden. Kildedata i støyberegningene er derfor basert på erfaringsdata for typiske anleggsmaskiner og prosesser fra lignende prosjekter. Støykilder benyttet i beregningene er oppsummert i Tabell 2. Støykildene i anleggsfasen kan fravike fra tabellen nedenfor. Det kan være aktuelt med pelearbeider, men det er på nåværende tidspunkt ikke avklart hva slags metode som er aktuell. Dersom det skal brukes fallodd eller vibrolodd i utstrakt grad, kan anleggsstøyen periodevis være høyere enn beregnet. Midlertidig anleggsstøy skal ikke inkluderes ved vurdering av konsekvensgrad for tiltaket.

Tabell 2: Støykilder brukt i beregningsmodellen med antatt driftstid og lydeffekt.

Arbeidsprosess	Støykilder	%-driftstid kl 07 - 23	Lydeffekt L _w
Massebehandling	5 gravemaskiner, 5 hjullastere	75%	120 dBA
Øvrig	Mobilkran	75%	112 dBA
	Aggregat	kontinuerlig	101 dBA

Beregningene kan brukes for å illustrere eventuelle utfordringer og potensielle konfliktsoner knyttet til støy, samt gi et bilde på typisk støyutbredelse mot nærmeste støyfølsomme bebyggelse. Resultatene i støykartet fremstilles som et gjennomsnittlig og stasjonært støybilde, men støynivåene vil i realiteten være varierende og dermed avvike fra gjennomsnittet som beregningsresultatene antyder.

2.3 Metode for vurdering av konsekvensgrad

Konsekvensgraden for støy angis ved hjelp av grenseverdier fastsatt i Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021).

2.3.1 T-1442:2021

Klima- og miljødepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging", T-1442:2021 (Klima- og miljødepartementet, 2021), legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven (PBL) i kommunene og berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet, endring av eksisterende virksomhet, og ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved eksisterende eller planlagt støykilde. Dette for å forebygge støyplager og ivareta tilfredsstillende lydnivå på utendørs oppholdsarealer. Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål omfatter boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

Retningslinjen deler støynivået inn i to støysoner:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Grenseverdiene for støysonene avhenger av støykilde.

Retningslinjenes kriterier for soneinndeling av støy fra industri og veg er gjengitt i Tabell 3.

Tabell 3: Kriterier for soneinndeling. Utdrag fra T-1442:2021.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs lydnivå	Utendørs lydnivå i nattperioden kl. 23–07	Utendørs lydnivå	Utendørs lydnivå i nattperioden kl. 23–07
Industri med helkontinuerlig drift / 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
Veg	L _{den} 55 dB	L _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB	L _{5AF} 85 dB

- L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.
- L_{night} er ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra kl. 23:00 til kl. 07:00.
- L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå for de 5-10 mest støyende hendelsene innenfor perioden, målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms.

Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstillende for et nærområde i tilknytning boligen/fritidsboligen, avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jmfør definisjon i T-1442 kapittel 8.

L_{AFmax} forventes ikke å være dimensjonerende i nattperioden der det ikke skal foregå impulspreget støy. Dersom det skal foregå aktiviteter som medfører smell e.l., for eksempel ved containerhåndtering på kai, må L_{AFmax} vurderes i en senere fase ettersom det forventes klar overskridelse av grenseverdiene ved nærmeste boliger ved slike nattarbeider.

For industri med impulslyd skal de strengere grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser per time. De strengeste grenseverdiene gjelder også for støy med tydelig rentonekarakter hos mottaker. For eventuelle vifter og annen jevn støy forventes det ikke at impulslyder forekommer med en slik hyppighet. Det er heller ikke lagt til grunn støy med tydelig rentonekarakter. Ved eventuell containerhåndtering eller annen støy som medfører impuls / rentoner vil grenseverdiene måtte skjerpes. Beregningene er likevel gjort uten korreksjon.

Dersom det på et senere tidspunkt blir klart at støyen fra industrien inneholder en tydelig rentonekomponent eller impulslyd hos mottager vil grenseverdien L_{den} 50 dB bli dimensjonerende.

2.3.2 M-1941 - Konsekvensutredning av støy

Vurderingen av planen avhenger av to hovedfaktorer: om grenseverdiene fastsatt i retningslinje T-1442 overholdes, og om kvalitetskriteriene oppfylles. Disse grenseverdiene og kvalitetskriteriene er basert på helseforskning. De mest studerte virkningene av miljøstøy er støyplage og søvnforstyrrelser. Jo høyere støynivå utenfor bolig, desto større andel vil oppleve å være støyplaget og få sin søvn forstyrret. Andre helsekonsekvenser, som stress og hjerte- og karsykdom, øker også i takt med økningen i støynivå.

Kriteriene i konsekvenstabellen (se vedlegg 1) brukes for å vurdere konsekvens av planen. Tabellen består av fem rader med ulike forhold som påvirker helsekonsekvens av støy:

- bebyggelse i støysone

- endring i støynivå sammenlignet med nullalternativet
- antall støykilder med ulik karakter, og omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer
- tilgang til stille side (som definert i T-1442)
- tilgang til uteoppholdsarealer

2.3.2.1 Influensområde for støy

Ifølge T-1442s veileder, M-2061, bør influensområdet i utgangspunktet avgrenses til området der det ventes merkbare virkninger av tiltaket. Ved vurdering av hvordan influensområdet skal avgrenses bør det imidlertid gjøres en helhetlig vurdering av tiltakets virkninger, slik at også områder og veger som ikke ligger tett inntil planområdet blir vurdert. I en reguleringsplan vil det likevel være hensiktsmessig å avgrense influensområdet til de områdene hvor støynivået fra selve planområdet gir overskridelse av grenseverdiene.

2.3.3 **Bygge- og anleggsstøy**

T-1442:2021 regulerer også ulemper som støy fra bygge- og anleggsvirksomhet kan medføre for anleggets/driftens naboskap ved å sette grenseverdier for utendørs lydnivå.

Grenseverdiene på dag og kveld avhenger av anleggsperiodens varighet. Ved lengre arbeidsperioder stilles det strengere støykrav enn ved kortere arbeider. Om arbeidene foregår i flere faser behandler retningslinjene dette som en sammenhengende anleggsperiode med mindre det er lengre enn én måned opphold i arbeidet.

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene skjerpes med 5 dB. Skjerpingen bør gjøres gjeldende for driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Vanligvis anleggsstøy kunne medføre impulslyder fra eventuell pigging og behandling av stein. Anbefalte grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet korrigert for impulsstøy med varighet over enn 6 mnd. vises i Tabell 4.

Tabell 4: Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB, innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn.-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	55	50	40
Skole, barnehage	50 i brukstid		

Støyende arbeid og aktiviteter bør ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller likevel er nødvendig med støyende arbeid på natt, og støygrensen i Tabell 4 overskrides, bør berørte parter varsles om dette i god tid før arbeidet starter og det bør som hovedregel tilbys alternativ overnatting.

Det presiseres at gjeldende støygrense angis i form av ekvivalente (gjennomsnittlige) nivåer innenfor én og samme periode, og ikke som øyeblikksverdier eller middelveidier over hele anleggsfasen. Støynivåene vil i realiteten være varierende og dermed avvike fra gjennomsnittet som beregningsresultatene antyder.

3 Tiltakets virkning for støy

3.1 0-alternativ

Det er ikke gjort støyberegninger for 0-alternativet i denne utredningen. Ballangsløira er i dag brukt som en flystripe for småfly. Støyberegninger med hensyn på flystøy og annet relevant støy er ikke tilgjengelig, men det antas at støyutbredelsen fra flystripen er moderat da det er relativt få avganger sammenlignet med en større flyplass. Industristøyen antas å være betydelig lavere enn fremtidige utbyggingsalternativer.

3.2 Støy fra drift

Beregningene viser kun den strengeste grenseverdien støyparameter L_{night} , dvs gjennomsnittlig støy på nattetid. Altså vil støyen om natten være dimensjonerende ettersom driften er antatt å foregå døgnekontinuerlig. Noe høyere støynivåer fra aktivitet på dagtid antas ikke å kompensere for dette.

Det er utført støyberegninger for fremtidig situasjon vist i vedlagt støysonekart X01. I beregningene er det forutsatt døgnekontinuerlig drift både på dag, kveld og natt. Beregninger for nattnivå (L_n) ved normal / full drift vises i vedlagte støysonekart.

Støy fra lukkede kontinuerlige prosesser, som ved en hydrogenfabrikk, karakteriseres som regel av jevn, kontinuerlig industristøy. Støybildet fra kai vil variere, og i perioder uten skipsanløp vil støyen herfra være minimal, sammenlignet med støy ved skipsanløp. Støyberegningene viser at det i hovedsak er støy fra hjelpemotor på skip som er kilde til støy fra kaiområdet.

Resultatene viser at flere hus vil få støy over nedre grense for gul sone dersom det ikke gjøres tiltak for å redusere støyen mot naboene. Det konkrete antallet hus i gul sone er svært avhengig av type virksomheter som etableres innenfor planområdet. Med forutsetningene som nå er lagt til grunn viser beregningsresultatene at 150 boliger vil få støy over grenseverdiene, Men som sagt er det store usikkerheter knyttet til dette antallet. Det presiseres at beregningene ikke tar hensyn til eventuell skjerming fra selve fabrikkbygningene og andre avbøtende tiltak. Avbøtende skjermingstiltak må vurderes nærmere i senere planfaser.

3.2.1 Vibrasjoner, strukturlyd og lavfrekvent lyd

Lyd med lave frekvenser oppfattes av øret som basslyd. Når en lyd er lavfrekvent, har lydbølgene lang bølgelengde. Dette medfører at lavfrekvent lyd er vanskeligere å dempe enn høyfrekvent lyd, og at den lettere spres over lange avstander.

Generelt vil lavfrekvente vibrasjoner kunne merkes som rystelser inne i bygningene. Mer høyfrekvente vibrasjoner kan avstråles som lyd inne i bygningene. Bidraget kalles strukturlyd og kan i noen tilfeller være godt hørbart og forårsake sjenanse.

Så lenge støyende utstyr som avgir større mengder lavfrekvent støy er plassert i rom med tunge konstruksjoner, vil den lavfrekvente støyen kunne reduseres effektivt. Det er vanskeligere å skjerme lavfrekvent støy fra hjelpemotor på skip ved anløp. Lavfrekvent støy kan særlig være et problem dersom skipets hjelpemotor har mangelfull avgassdempning. Det antas likevel at dersom grenseverdiene opprettholdes vil lavfrekvent støy innomhus ikke vil være et problem.

3.3 Støy fra bygge- og anleggsarbeider

Beregningsresultater for støy fra anleggsperioden er vist med en eksempelberegning i vedlegg X02. Kartet viser at bebyggelsen nærmest anleggsområdene vil kunne få støy over anbefalte grenseverdier i deler av anleggsperioden. Dersom det skal benyttes annet støyende utstyr enn forutsatt i beregningene vil støybildet kunne bli annerledes enn det beregningene viser.

Det anbefales at støyende arbeider begrenses til å kun foregå på dagtid i hverdager i den grad det er mulig.

Øvrige aktuelle støyreducerende tiltak bør vurderes fortløpende ved behov. Midlertidig støyskjerming kan være aktuelt i områder nær støyfølsom bebyggelse, men ved noen områder kan det være vanskelig å etablere gode skjermingstiltak grunnet siktlinje mellom boliger og anleggsmaskiner, samt at anleggsmaskinene forflytter seg. For at skjermingstiltakene skal ha god virkning, må det ha en flatemasse på ca. 15 kg/m² og plasseres slik at siktlinje mellom støykilde og mottaker brytes.

Bruk av støysvake anleggsmaskiner bør til enhver tid tilstrebes, og tilpasninger i tidsrom for gjennomføring av særlig støyende anleggsarbeider bør vurderes der arbeidene er planlagt i nærheten av støyfølsom bebyggelse.

Ulemper som berørte naboer opplever ved bygg- og anleggsaktiviteter, vil ofte reduseres ved at anleggsansvarlig har en åpen dialog med naboer og lokale myndigheter. Fremdriften glir lettere når alle parter vet hva som er i vente, spesielt når bransjen kan vise til et allment og godt dokumentert beslutningsgrunnlag. Det anbefales derfor at beboerne i nærområdet varsles om arbeidene før disse starter. Hva varslingen bør inneholde er godt beskrevet i kapittel 6 i T-1442 og kapittel 6 i dens veileder M-2061 for beskrivelse av varslingsrutiner ved overskridelse av støygrense.

Dersom prognosene viser en overskridelse av støygrensene, skal det foretas en gjennomgang av følgende forhold:

- Avklare hvilke bygningstyper som blir berørt og identifisere eventuelle særskilte behov.
- Det skal søkes å innrette seg etter naboers behov så langt det praktisk lar seg gjøre.
- Dokumentere at både tekniske og administrative tiltak er vurdert.
- Etablere plan for informasjon til naboer og loggføring av klager.
- Vurdere om det bør tilbys alternativt oppholdssted.
- Vurdere behov for målinger i anleggsperioden.

3.4 Vurdering av konsekvensgrad for støy

Konsekvensgrad for tiltaket er basert på beregninger av den samlede støyen planforslaget vil medføre, og er vist i Tabell 5 nedenfor.

Tabell 5: Vurdering av konsekvensgrad for støy

Delområder	Nullalternativet	Alt 1
Ballang sleira	0	(--)
Samlet vurdering	0	(--)
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Det er flere boenheter med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av gul sone, og merkbar økning i støynivå. Det innføres nye støykilder i området. Flere boenheter mister tilgang til stille uteoppholds areal og stille side.
Rangering	1	2
Begrunnelser for rangering		Støysituasjonen utvides ettersom nye støykilder introduseres.

Planområdet har støyfølsom bebyggelse på alle kanter. Etablering av støyende virksomheter her vil kunne medføre flere boenheter med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av gul sone, og merkbar økning i støynivå. Som vist over er konsekvensgraden vurdert å være – «betydelig negativ konsekvens». Det presiseres at beregningene og vurderingene er utført uten støyreducerende tiltak.

3.5 Usikkerhet

Alle støyberegninger er forbundet med en viss usikkerhet. Det er usikkerhet knyttet til valg av beregningsforutsetninger, kildedata og andre inngangsparametere. Usikkerheten i beregningsmetoden vil generelt øke ved større avstander.

Meteorologi har stor innvirkning på lydutbredelsen, spesielt på lang avstand. Både vindstyrke, vindretning, forekomst av turbulens, temperatur etc. og deres variasjon med høyden (gradienter) påvirker lydutbredelsen. Meteorologien følger ofte typiske variasjoner over døgnet og årstider, men kan også variere hurtig. Dette kan medføre svært forskjellige lydnivåer fra samme støykilde med bare noen (få) minutters mellomrom.

Metoden forutsetter utbredelse av lyd i medvind, dvs. medvind i alle retninger fra støykildene til mottakspunkta for støy, eller temperaturinversjon. Metoden gir lavere skjermdeмпing enn for nøytrale meteorologiske forhold.

Vegetasjon (trær, skog, hekk, m.m.) har sjelden vesentlig støydempende effekt. Man kan ikke regne med en samlet demping pga. vegetasjon utover 4 dB. Dette betinger tett vegetasjon som bryter lydbanen effektivt over en lengde på minst 200 m. Nordisk beregningsmetode for industristøy forutsetter en krum lydbane. Dermed vil vanligvis vegetasjon ikke gi særlig dempende effekt siden lyden ofte «går over» vegetasjonen i denne beregningsmetoden. I beregningene er det derfor ikke lagt inn vegetasjonsdemping.

Oppsummert: *Beregningsmetoden skal sikre at man ikke beregner for lave støynivåer i forhold til reell situasjon. Dette forutsetter gode lyd-kildedata benyttet i beregningene.*

Beregningsusikkerhet i Nordisk beregningsmetode for industristøy er likevel liten sammenlignet med usikkerheten i inngangsdataene / lyd-kildedataene.

Det ligger altså en betydelig usikkerhet i hva slags type industri som etableres og hvor mye støy denne industrien skaper, nøyaktig plassering av støykilder og skjerming fra bygningsmasse. Det er antatt at støyen fra kaiområdet i hovedsak vil komme fra hjelpemotor på skip. Støyen vil variere fra skip til skip.

I denne fasen av prosjektet kan beregningene brukes for å illustrere eventuelle utfordringer og konfliktsoner knyttet til støy, og gi et bilde på typisk utbredelse av støy mot nærmeste støyfølsomme bebyggelse. Beregningene er med andre ord ment å gi et inntrykk av konsekvensen ved bruk av støyende utstyr mot omgivelsene. Oppdaterte beregninger i senere planfaser kan vise ulikt støybilde.

3.6 Skadereduserende tiltak

Støykilder relatert til operasjonell drift utendørs, f.eks. truckkjøring, bør i hovedsak begrenses til dagperioden. All ventilasjon (luftinntak og avkast) på vegg bør i størst mulig grad vende mot sentrum av planområdet, vekk fra støyfølsom bebyggelse. Kjøletårn og andre støyende installasjoner bør forsøkes å gis skjerming i form av strategisk plassering. Fasader som huser støyende aktiviteter, og som vender ut mot støyfølsom bebyggelse må dimensjoneres slik at minimalt av støy slipper ut. I praksis vil det si bruk av tunge fasadekonstruksjoner, som mur eller betong. Transformatorer og kompressorer bør om mulig bygges inn med betongvegger og betongtak, og det må dimensjoneres ventiler med lavt nok totalt støyutslipp til å tilfredsstille grenseverdiene. Dette kan innebære å etablere lydfeller i luftkanalene, samt absorpsjon inne i bygget. Det må i lydprosjektering defineres støykrav til støykilder på tak (ventilasjon/tørrkjølere m.m.) og til andre utendørs støykilder slik at totalnivået fra industriområdet tilfredsstiller grenseverdiene. Det må sikres at det ikke avgis støy som inneholder lydkomponent som kan klassifiseres som rentone, dersom ikke grenseverdiene skal skjerpes.

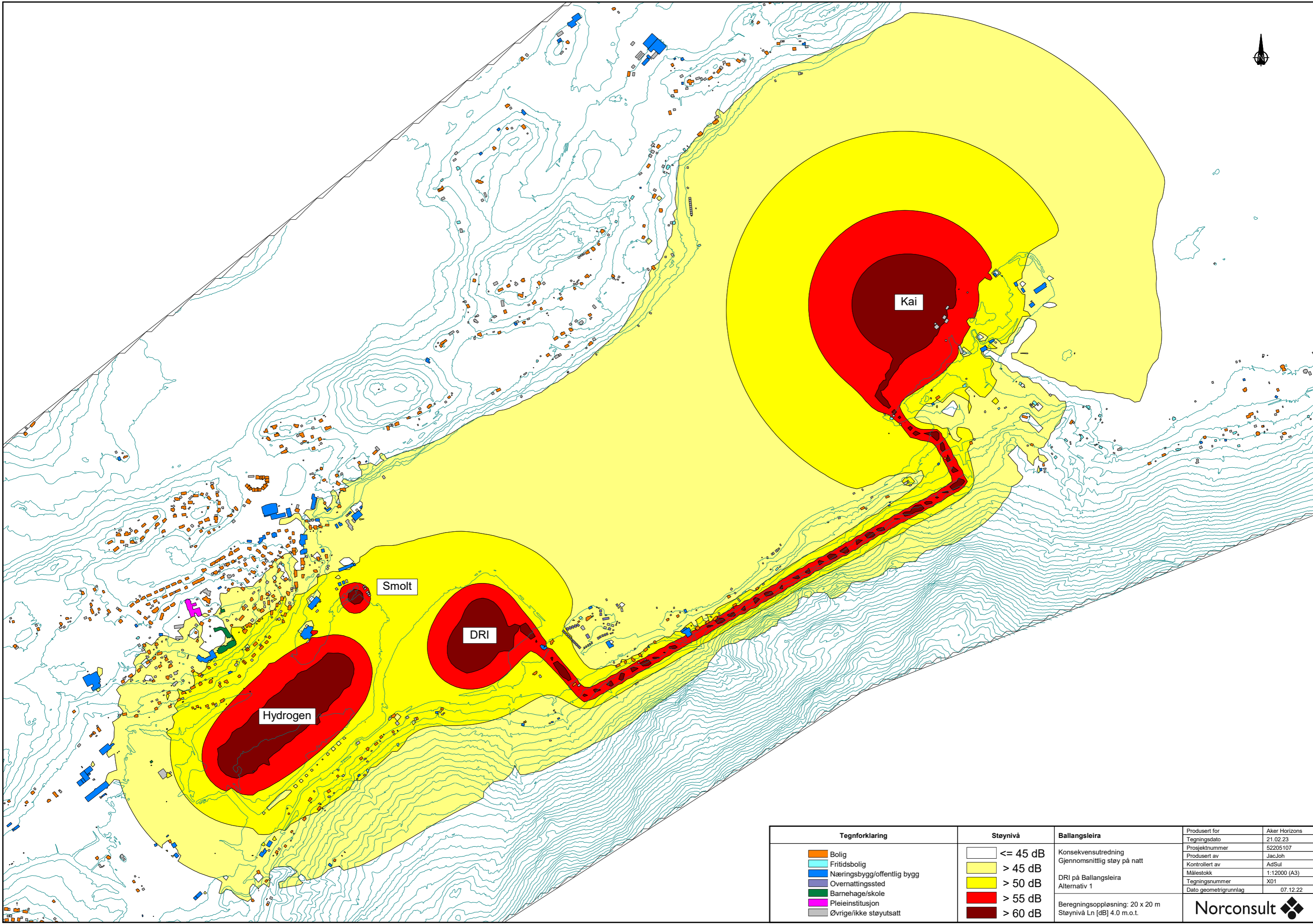
For innendørs industri vil det være mulig å kontrollere lydutslippet i større grad enn ved en utendørs drift, og dermed minimere påvirkningen industriprosessen har på nærliggende støyfølsom bebyggelse. Det vil være til hjelp for å kunne minimere støyutslippet og tilfredsstille anbefalte grenseverdier. Det bør i størst mulig grad legges opp til å bygge inn støykilder der det er mulig. For å oppnå et tilfredsstillende støyutslipp her kreves det god lydprosjektering og presis oppfølging av denne i byggeprosessen.

Se vedlegg 2 om viftestøy.

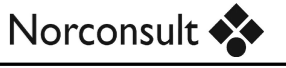
Ved å etablere og sette krav til bruk av landstrøm vil det være mulig å redusere støyen fra kaiområdet. Tiltaket vil ha en effektiv reduksjon av den lavfrekvente støyen fra båtene. Dette vil ha særlig betydning for innendørs støyforhold siden husfasader gir dårligere beskyttelse mot slik støy enn for eksempel vegtrafikkstøy. Det kan også være aktuelt å sette krav til støyutslipp fra skip.

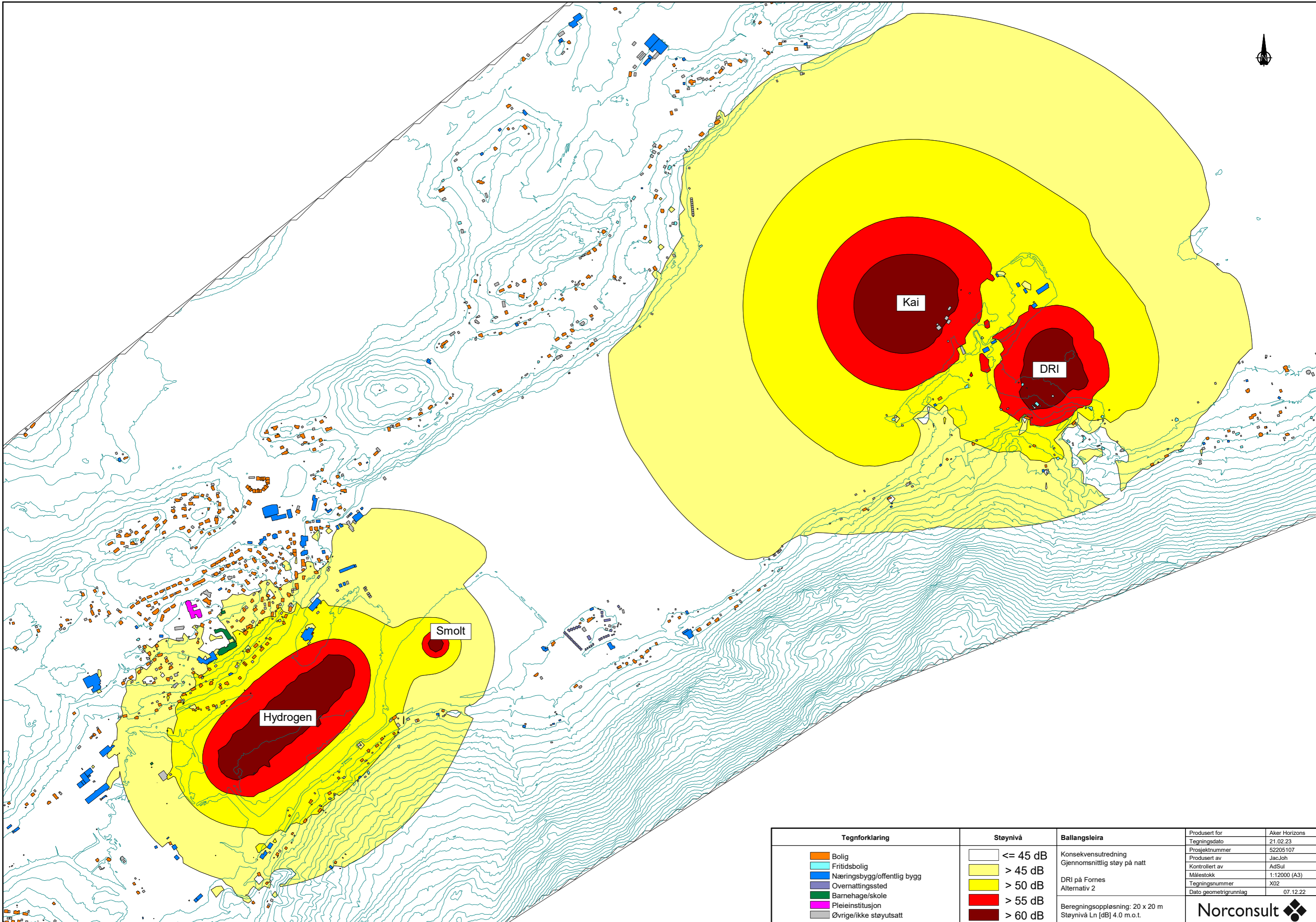
Støykart

- Støykart X01: Nattmidlet støynivå L_{night} . Støy fra drift i fremtidig situasjon.
- Støykart X02: Gjennomsnittlig støynivå L_{eq} . Anleggsstøy.



Tegnforklaring	Støynivå	Ballangseira	Produert for	Aker Horizons
Bolig	≤ 45 dB	Konsekvensutredning Gjennomsnittlig støy på natt	Tegningsdato	21.02.23
Fritidsbolig	> 45 dB		Prosjektnummer	52205107
Næringsbygg/offentlig bygg	> 50 dB	DRI på Ballangseira Alternativ 1	Produert av	JacJoh
Overnattingssted	> 55 dB		Kontrollert av	AdSul
Barnehage/skole	> 60 dB	Beregningsoppløsning: 20 x 20 m	Målestokk	1:12000 (A3)
Pleieinstitusjon		Støynivå Ln [dB] 4.0 m.o.t.	Tegningsnummer	X01
Øvrige/ikke støyutsatt			Dato geometri grunnlag	07.12.22





Tegnforklaring	Støynivå	Ballangseira	Produert for	Aker Horizons
Bolig	<= 45 dB	Konsekvensutredning Gjennomsnittlig støy på natt	Tegningsdato	21.02.23
Fritidsbolig	> 45 dB		Prosjektnummer	52205107
Næringsbygg/offentlig bygg	> 50 dB	DRI på Fornes Alternativ 2	Produert av	JacJoh
Overnattingssted	> 55 dB		Kontrollert av	AdSul
Barnehage/skole	> 60 dB		Målestokk	1:12000 (A3)
Pleieinstitusjon		Tegningsnummer	X02	
Øvrige/ikke støyutsatt		Dato geometri grunnlag	07.12.22	
		Beregningsoppløsning: 20 x 20 m Støynivå Ln [dB] 4.0 m.o.t.		

Vedlegg 1: Konsekvenstabell

Konsekvenstabell for støy

Tabell 1: Konsekvenstabell for støy. Konsekvensen settes ut fra fem forhold som påvirker helsekonsekvens. Vurder rad for rad hvilken konsekvensgrad som passer best. Begrunn sammenstilling konsekvens. Alle kriterier gjelder for støy ved støyfølsom bebyggelse (som definert i T-1442). Alle konsekvenser sammenliknes med nullalternativet

Kriterier for å vurdere konsekvens	Stor/svært stor positiv konsekvens (+++/++++)	Noe/betydelig positiv konsekvens (+/++)	Ubetydelig (0)	Noe negativ konsekvens (-)	Betydelig negativ konsekvens (-)	Stor negativ konsekvens (--)	Svært stor negativ konsekvens (---)
Bebyggelse i støysone	Få eller ingen boenheter med støynivå på fasade over grenseverdiene i T-1442			Noen boenheter/støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende nedre del av gul sone	Fleire boenheter/støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av gul sone	Fleire boenheter/støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende nedre del av rød sone	Fleire boenheter/støyfølsom bebyggelse med støynivå på fasade tilsvarende øvre del av rød sone
Endring i støynivå sammen-liknet med nullalternativet	Vesentlig reduksjon i støynivå (5-6 dB eller mer) for boenheter/bebyggelse som i nullalternativet vil ligge i rød støysone	Merkbar reduksjon i støynivå (2-4 dB) for boenheter/støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet vil ligge i gul støysone	Ikke merkbar endring i støynivå (0-1 dB) i forhold til nullalternativet	Merkbar økning i støynivå (2-4 dB) for boenheter/bebyggelse som for nullalternativet ikke vil få overskridelse av grenseverdiene i T-1442	Merkbar økning i støynivå (2-4 dB) for boenheter/bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i gul støysone	Vesentlig økning i støynivå (5-6 dB eller mer) for boenheter/bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i gul støysone	Vesentlig økning i støynivå (5-6 dB eller mer) for boenheter/bebyggelse som for nullalternativet vil ligge i rød støysone.
Type og antall støykilder	Vesentlig redusert omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt	Merkbart redusert omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på dag	Ingen endring av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer	Noe økt omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på dagtid Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikke har støy over grenseverdiene i T-1442	Noe økt omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på dagtid Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikke har støy fra én annen støykilde Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med flere ulike støykilder	Vesentlig økt omfang av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt Ny støykilde innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ligger i støysone fra flere andre støykilder Fleire nye støykilder innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ikke er utsatt for støy over grenseverdiene i T-1442 Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer	Vesentlig økt innslag av sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt Fleire nye støykilder innføres i område med støyfølsom bebyggelse som i nullalternativet ligger i støysone fra andre støykilder Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med flere ulike støykilder Ny støyfølsom bebyggelse etableres i områder med sterkt varierende støynivå, impulsstøy og høye maksimale lydtryknivåer på natt
Tilgang til stille side	Alle/svært mange boenheter får stille side i områder der de tidligere ikke hadde det	Fleire/mange boenheter får stille side i områder der de tidligere ikke hadde det	Alle nye boenheter har stille side Samme antall eksisterende boenheter har stille side	Noen nye boenheter/støyfølsom bebyggelse får ikke stille side Noen støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent 30% av nye boenheter/støyfølsom bebyggelse får ikke stille side Fleire støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent 50% av nye boenheter/støyfølsom bebyggelse får ikke stille side Mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side	Omtrent alle nye boenheter/støyfølsom bebyggelse får ikke stille side Svært mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille side
Tilgang til uteoppholdsareal	Alle/svært mange boenheter får stille uteoppholdsareal i områder der de tidligere ikke hadde det	Fleire/mange boenheter får stille uteoppholdsareal i områder der de tidligere ikke hadde det	Alle nye boenheter har tilgang til stille uteoppholdsareal Samme antall eksisterende boenheter har tilgang til stille uteoppholdsareal	Noen nye boenheter/støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteoppholdsareal Noen støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsareal	Omtrent 30% av nye boenheter/støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteoppholdsareal Fleire støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsareal	Omtrent 50% av nye boenheter/støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteoppholdsareal Mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsareal	Omtrent alle nye boenheter/støyfølsom bebyggelse oppnår ikke grenseverdier i T-1442 på uteoppholdsareal Svært mange støyfølsomme bygg mister tilgang til stille uteoppholdsareal

Vedlegg 2: Generelt om viftestøy (fra M-128)

Vifter er en viktig støykilde fra industri og næringsvirksomhet. Støy fra vifter er som regel bredbåndet, med karakter av fossebrus. Ofte har støyen også en hørbar tonekomponent med frekvens gitt av omdreiningstall og antall vifteblad. Støynivået i mottakerpunktet kan være moderat. At støyen er en belastning, merkes kanskje best når vifta slås av - og støyen forsvinner.

Viftestøy

Støy fra vifter kan være et problem fordi:

- vifta er dårlig dimensjonert og går på høyt turtall
- vifta mangler rimelig støydemping eller er dårlig vedlikeholdt
- avstanden er for liten

Hovedårsaker til viftestøy

Viftestøy kan ofte bli et problem når:

- Luftmotstanden i kanalanlegget er for stor på grunn av uheldig utforming og trange kanaler. Det krever unødig kraftige vifter.
- Viftene er lite effektive, det vil si har lav virkningsgrad. Støyen blir høyere og energiforbruket større.
- Støydemping før og etter vifta mangler. Unødig mye støy slipper ut.
- Vifter og/eller luftinntak og avkast (åpning der lufta blåses ut av bygningen) er uheldig plassert i forhold til naboer.

Gjennom omtanke i planfasen kan de fleste av disse problemene forebygges. Samtidig kan utbygger gjennom å velge riktig vifteanlegg oppnå flere fordeler samtidig. Over tid kan det spares vesentlige energikostnader på et vifteanlegg som er heldig utformet. Det er oftest slik at den største, mest effektive og dyreste vifta gjør jobben best: Den bruker minst energi og lager minst støy. Det lønner seg derfor ikke å bare se på investeringskostnadene. Like viktig er kostnadene til å drive viftene

Viftestøy dominerer støybildet i flertallet av industribransjene og fra hovedtyngden av vanlig næringsvirksomhet. Vifter lages i mange ulike typer, etter bruksfelt (ventilasjon, kjøling, stofftransport, m.v.). For alle anvendelser er det ved valg av viftetype, -størrelse og turtall mulig å finne en støymessig optimal løsning. I verste fall kan tiltakshaver velge løsninger som støyer 20-30 dBA mer. Det er ofte kortsiktige økonomiske hensyn eller manglende omtanke som ligger bak når de mest støyende løsningene blir valgt.

Planlegging av nytt anlegg eller ombygging

Det mest effektive støytiltaket er å planlegge og bygge anlegget fra starten av slik at det støyer lite. Ved nyinstallering eller større ombygging kan man ofte oppnå et støysvakt anlegg uten merkostnad.

Overordnede hensyn som bør ivaretas:

- Dimensjonér og utform kanalsystem og inn- og utløpet til vifta slik at luftmotstanden (og dermed trykkfallet) blir lavest mulig. Da trenger ikke vifta å være så kraftig.
- Velg den vifta som er mest effektiv for den luftmengden og det trykkfallet vifta skal jobbe med.
- Bruk gjerne turtallsregulerte kjølevifter. Det kan redusere støyen, særlig nattetid og når det er kjølig ute.
- Bruk støydempere før og/eller etter vifta.
- Ta hensyn til naboer ved plassering av vifter, luftinntak og -avkast.

- Installer automatisk bryter som regulerer vifta slik at den går kun når det er nødvendig.

Eier/tiltakshaver bør passe på:

- at prosjekterende er informert om gjeldende støykrav
- å stille konkrete støykrav til det ferdige anlegget, og få innarbeidet kravene i kontrakten med leverandør/ entreprenør
- å kreve dokumentasjon på at vifteanlegget har et godt kost/nytte-forhold sett over tid, dvs. en vurdering av nytte i forhold til både investeringskostnader og drifts- og vedlikeholdskostnader.
- å få anlegget dimensjonert og tilpasset det bygget det skal inn i og funksjonen det skal ha
- å sørge for at kravene til anlegget blir fulgt opp under bygging og innregulering
- å sjekke at levert anlegg stemmer med krav og beskrivelser
- å få utarbeidet nødvendig dokumentasjon for drift og vedlikehold

Prinsippene for støydemping er de samme for nybygg og eksisterende anlegg. Hovedalternativer er å:

- montere lydempere
- plassere/flytte vifta/aggregatet til et sted der støyen ikke er så plagsom
- skjerme eller bygge inn vifta, inntak og/eller avkaståpninger

Enkelte viftetyper kan ikke utstyres med lydfeller. Tradisjonelle propellvifter må blåse uten særlig mottrykk, og tåler ofte ikke merbelastningen fra en lydfelle. Propellvifter er mye brukt, for eksempel i mindre luftkjøleanlegg for kontorer og forretninger. Propellvifter er da plassert i utendørsenheten, som framstår som en metallboks i eller på ytterveggen. Dersom 40 dB utenfor nabovindu skal tilfredsstilles, kan de minste og mest stillegående enhetene ikke plasseres nærmere enn ca. 10 m uten effektiv skjerming. Større eller mer støyende anlegg kan kreve opptil 40 m avstand. Det er konstruert særlig støysvake vifter som kan etter hvert kan erstatte propellviftene (store vifteblad med foroverpekende forkant og bakkant), støyreduksjon 15 dB under standard propell.