

Oppdragsgiver

Vireo AS

Rapporttype

Støyutredning

2023-09-29

LISTA BIOGASSANLEGG STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350056120
Oppdragsnavn: Lista Biogassanlegg - Støyutredning
Dokument nr.: c-rap-002
Filnavn: C-rap-002 Lista biogassanlegg.docx

Revisjon	0			
Dato	2023.09.29			
Utarbeidet av	NSTE			
Kontrollert av	VEWO			
Godkjent av	NSTE			
Beskrivelse	Støyutredning			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

INNHold

1.	SAMMENDRAG	5
2.	SITUASJONSBEskRIVELSE	6
3.	MYNDIGHETSKRAV	6
3.1	Reguleringsplan	6
3.2	Retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442	6
3.3	NS 8175:2012	8
3.4	Veileder om behandling av støy i arealplanlegging, M-2061	8
3.5	Utdrag fra veileder M-128 ang. etablering av ny industri og næringsvirksomhet	9
4.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAg	9
4.1	Støykilder	9
4.2	Beregningsmetode og inngangsparametere	12
5.	RESULTATER	12
6.	VURDERINGER	14
7.	APPENDIKS A	17
7.1	Definisjoner	17
7.2	Miljø	19
7.3	Støy – en kort innføring	19

FIGUROVERSIKT

Figur 1 - Oversikt over planområdet. Hentet fra kart.finn.no	6
Figur 2 - Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder	7
Figur 3 - Plassering av støykilder	10
Figur 4 - Støysonekart med grenseverdi L_{den} , før tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.	13
Figur 5 - Støysonekart med grenseverdi L_n , før tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.	14
Figur 6 - Støysonekart med grenseverdi L_{den} , etter tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.	15
Figur 7 - Støysonekart med grenseverdi L_{de} , etter tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.	16
Figur 8 - Støysonekart med grenseverdi L_n , etter tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.	16

TABELLOVERSIKT

Tabell 1 - Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.	7
Tabell 2 - Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, frittfeltsverdier	8
Tabell 3 – Lydklasse C for boliger, kontorer og undervisningsrom. Høyeste grenseverdier A-veid ekvivalent og maksimalt lydtryknivå innendørs	8
Tabell 4 - Oversikt over de ulike kildene benyttet som støydata.	9
Tabell 5 - Oversikt over ulike tekniske støyende installasjoner, sist oppdatert 26. september 2023.	10
Tabell 6 - Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget	12
Tabell 7 - Oversikt over nødvendig støydempende tiltak på de ulike kildene. .	14
Tabell 8 - Definisjoner brukt i rapporten	17

Tabell 9 - Endring i lydnivå og opplevd effekt.....19

VEDLEGG

- Vedlegg 1 - Støysonekart Lden, før tiltak
- Vedlegg 2 - Støysonekart Ln, før tiltak
- Vedlegg 3 - Støysonekart Lden, etter tiltak
- Vedlegg 4 - Støysonekart Lde, etter tiltak
- Vedlegg 5 - Støysonekart Ln, etter tiltak

1. SAMMENDRAG

Det er beregnet støy fra et planlagt biogassanlegg i Lista i Farsund kommune. Støyutredningen er utført iht. T-1442/2021 og Plan- og bygningsloven. Resultatene fra beregningene er presentert som støysonekart der støysonene er definert ut fra relevante grenseverdier. I de tilfellene der beregnet fasadenivå på nærliggende støyfølsom bebyggelse overskrider grenseverdiene, er nivåene vist på støysonekartet. Alle støysonekartene ligger vedlagt rapporten.

Beregningene viser overskridelse av grenseverdiene med de oppgitte støykildene. Det er derfor behov for støyavbøtende tiltak, og sannsynligvis må flere av tiltakene i listen under gjennomføres. Eksempler på støydempende tiltak er:

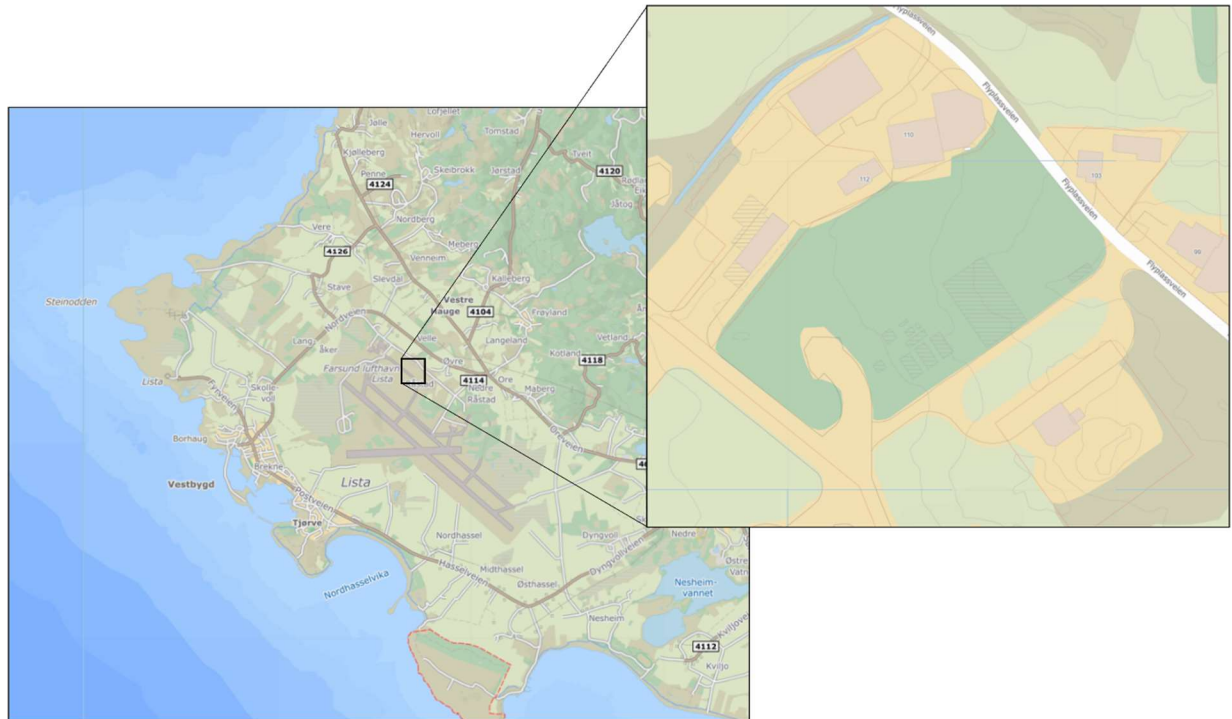
- Velge apparater som støyer mindre
- Innkapsling
- Bygge støyskjermer
- Bygge inn apparater, og sørge for at rister/åpninger i konstruksjonen vender i en gunstig retning

Det er også utført beregninger iht. Håndbok 47 på innendørs støynivå i rom der krav for dette er gitt. Beregningene er utført for å tallfeste nødvendig vindusisolasjonskrav.

Ved utførelse av støyreducerende tiltak beskrevet i rapporten, samt bruk av vinduer med tilstrekkelig lydisolasjon, vil grenseverdiene bli ivaretatt.

2. SITUASJONSBEKRIVELSE

Vireo planlegger ett biogassanlegg på Lista i Farsund kommune. Figur 1 viser oversikt over planområdet.



Figur 1 - Oversikt over planområdet. Hentet fra kart.finn.no.

3. MYNDIGHETSKRAV

3.1 Reguleringsplan

Gjeldende reguleringsplan for området heter «Områdeplan for Lista Renewable Energy Park», datert 15.02.2021, rev. 30.09.2021. Den omtaler følgende om støy:

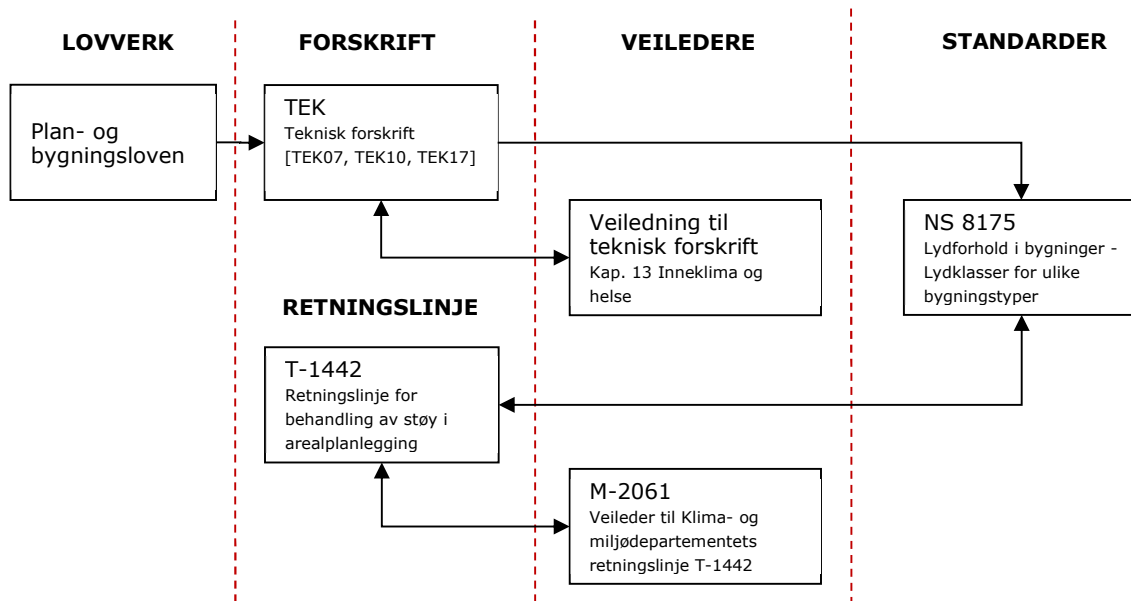
4.1.11. Støy

For virksomhet som generer støy, skal det foreligge støyvurdering og forslag til aktuelle støytiltak ved søknad om rammetillatelse.

Vurderingene i rapporten utføres etter retningslinjer for støy i arealplanleggingen, T-1442/2021. I tillegg vurderes støyen i henhold til Plan- og bygningsloven og TEK17 som henviser videre til Norsk Standard 8175.

3.2 Retningslinje for støy i arealplanlegging T-1442

Eksterne støyforhold er regulert av Klima- og miljødepartementets *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* (T-1442). Retningslinjen har sin *Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* (M-2061) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. For innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 2 - Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

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

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 1.

Tabell 1 - Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd:		Uten impulslyd:	
	$L_{den} > 55$ dB	$L_{night} > 45$ dB	$L_{den} > 65$ dB	$L_{night} > 55$ dB
	Med impulslyd:		Med impulslyd:	
$L_{den} > 50$ dB	$L_{AFmax} > 60$ dB	$L_{den} > 60$ dB	$L_{AFmax} > 80$ dB	

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Tabell 2 er anbefalte støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller ny støyfølsom bebyggelse.

Tabell 2 - Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: $L_{den} > 55$ dB	$L_{night} > 45$ dB
	Med impulslyd: $L_{den} > 50$ dB	$L_{AFmax} > 60$ dB

Rom til støyfølsom bruk er oppholdsrom og soverom. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert i bygningen. Støygrensene gjelder også for uteoppholdsareal som er egnet for rekreasjon i tilknytning til bygningen. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

Ettersom industribygget plasseres i et område med flere andre støyende aktiviteter, er det iht. veileder M-2061 valgt å skjerpe grenseverdiene med 5 dB. Dette er for at alle de støyende virksomhetene samlet skal klare å overholde kravene gitt i retningslinjene.

3.3 NS 8175:2012

NS 8175 angir ulike krav til innendørs lydnivå som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tekniske installasjoner er definert som en byggeteknisk installasjon som er nødvendig for bygningens drift. Vi tolker det slik at ingen av kildene utendørs er tekniske installasjoner. Aktuelle grenseverdier er oppsummert i Tabell 3.

Tabell 3 – Lydklasse C for boliger, kontorer og undervisningsrom. Høyeste grenseverdier A-veid ekvivalent og maksimalt lydtryknivå innendørs.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Bolig. I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
Bolig. I soverom fra utendørs kilder	$L_{p,AFmax}$ (dB)	45
Kontorer. I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AT}$ (dB) i brukstid	35
I undervisningsrom/møterom fra utendørs støykilder	$L_{p,AT}$ (dB) i brukstid	30

3.4 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging, M-2061

Veilederen til T-1442 omtaler følgende i kapittel 4.3 Planlegging av skoler og barnehager:

Lydnivå i brukstid for skoler og barnehager

Ved beregning av lydnivå for skoler og barnehager bør det først gjøres beregning av L_{den} , som angitt i tabell 2. Dersom disse beregningene viser at det blir overskridelser av grenseverdiene som følge av aktivitet på kveld og natt, kan det vurderes å gjøre beregninger av L_d i tillegg, for å avklare om lydnivåene kan vurderes som akseptable i brukstiden. Aktivitet på natt kan være

gods- og tungtransport på jernbane eller riksveger, ved godsterminaler eller industriområder med kvelds- og nattdrift. Det kan bli uforholdsmessig kostbart og teknisk vanskelig å gjennomføre tiltak for å sikre at grenseverdiene tilfredsstilles, som følge av aktivitet på natt, kan L_d vurderes. Beregnet lydnivå L_d eller L_{de} kan i henhold til grenseverdier for utendørs lydnivå fra utendørs lydtkilder i NS8175 sammenlignes direkte med grenseverdi L_{den} .

3.5 Utdrag fra veileder M-128 ang. etablering av ny industri og næringsvirksomhet

Gjeldende veileder til T-1442, M-2061, peker i kapittel 2 Grenseverdier for støy på en redusert utgave av veileder M-128 til bruk som tilleggsinformasjon. Følgende er et utdrag fra kapittel 7.4.4 Etablering av ny industri og næringsvirksomhet i sistnevnte veileder:

For virksomheter som driver overflatebehandling og vedlikehold av skip/offshoreinstallasjoner kan de generelle støykravene fravikes i inntil 30 dager pr. år inklusive 4 søn- og helligdager/offentlige fridager, men maksimalt 4 dager pr. løpende uke. Med dette menes at enhver 7 dagers periode bakover i tid kun kan ha 4 døgn med overskridelser. Maksimum 20 dager kan tas ut i perioden 1. mai - 30. september. Støyen skal likevel ikke overstige L_{den} 60 dB på hverdager og L_{den} 55 dB på søn- og helligdager/ offentlige fridager. Naboer/berørte skal varsles før slik støyende aktivitet settes i gang.

For annen industri med behov for perioder med mer intensiv drift, kan det være hensiktsmessig å åpne for tilsvarende fravik av de generelle støykravene med de samme føringer som er gitt for virksomheter som driver overflatebehandling og vedlikehold av skip/offshoreinstallasjoner ovenfor.

4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

4.1 Støykilder

Støykildene er modellert som punktkilder og arealkilder. Alle kildene er plassert iht. mottatt grunnlag. Plasseringen av de ulike støykildene er vist i Figur 3. Nummereringen av støykildene i figuren samsvarer nummereringen gitt i Tabell 5. All støydata er oppgitt med kildehenvisning gitt i Tabell 4, med unntak av skorsteinene. For skorsteinene er det gjort beregninger for å finne krav til dimensjonerende lydnivå. Lydnivåene gitt i tabellen er det beregnede nivået skorsteinene må overholde for å ivareta grenseverdiene. Støykildene er i drift kontinuerlig hvis det ikke noe annet er spesifisert i Tabell 5. Posisjonene til de ulike støykildene er avklart med oppdragsgiver. Det er tatt forbehold om at alle innendørs støykilder presentert i kilde 2 i Tabell 4 ikke påvirker utendørs støynevå.

Tabell 4 - Oversikt over de ulike kildene benyttet som støydata.

Kilde-referanse	Kilde	Forfatter	Dato
1	AKU-02 rev0 R 210531 Biogassanlegg, Lista, premissrapport eksternstøy	Brekke & Strand	31.05.2021
2	PLOT PLAN SOUND EMISSIONS DRAWING PC0011-ME-PPL-003	Nordsol	30.08.2023
3	Avklaringer per e-post eller møte	Vireo	30.08.2023 - 21.09.2023
4	Avklaringer per e-post eller møte	Prosjektmedarbeidere fra andre fag i Rambøll	22.09.2023



Figur 3 - Plassering av støykilder

Tabell 5 - Oversikt over ulike tekniske støyende installasjoner, sist oppdatert 26. september 2023.

#	Installasjon	Lydeffekt-nivå (L _w)	Lydtrykknivå	Plassering over bakkenivå	Kommentar	Kilde-henvisning
1-15	Omrørings-pumpe	90 dB	82 dB @ 1 meter	1 m	Kjøres 20 minutter per time	1
16	Nødfakkell*	90 dB	60 dB @ 10 meter	7 m		1
17	Skorstein fra fyrromet	80 dB	69 dB @ 1 meter	15 m		Lydnivå er dimensjonert etter grenseverdi for nærmeste berørte bebyggelse

18	Turbo expander (antall: 2)	83 dB	70 dB @ 1 meter	0,5 m		2
19	Dry cooler (antall: 2)	85 dB	63 dB @ 1 meter	2 m (over tak)		2
20	Glycol pump	84 dB	70 dB @ 1 meter	0,5 m (over tak)		2
21	Glycol chiller (antall: 2)	100 dB	82 dB @ 1 meter	1 m (over tak)		2
22	NH3 Condenser	78 dB	59 dB @ 1 meter	1 m (over tak)		2
23	Reboiler pump	83 dB	70 dB @ 1 meter	0,5 m (over tak)		2
24	BIO-LCO2 pump	83 dB	70 dB @ 1 meter	0,5 m	Støyer 1 time på dagtid hver dag	2
25	BIO-LNG pump	83 dB	70 dB @ 1 meter	0,5 m	Støyer 2 timer på dagtid hver dag	2
26	Vifte til biofilter - forfilter	61 dB	-	2 m (over tak)		4
27	Vifte til biofilter - hovedfilter	85 dB	-	2 m		4
28	Skorstein luft ut fra biofilter	80 dB	69 dB @ 1 meter	25 m		Lydnivå er dimensjonert etter grenseverdi for nærmeste berørte bebyggelse
29	Gassvifte	99 dB	-	3 m		1
30	Luftinntak til trykkluft- kompressor	84 dB	68 dB @ 1 meter	2 m	Luftinntak på veggen. Lyddata gjelder installasjon innendørs.	1
31	Avkast oksygen- generator	115 dB	65 dB @ 10 meter	2 m	Avkast på veggen. Lyddata gjelder installasjon innendørs.	3
32	Avkast fra lufttørker	115 dB	85 dB @ 10 meter	2 m	Avkast på veggen. Lyddata gjelder installasjon innendørs.	3

*Støy fra nødfakkell er ikke tatt med i beregningene, med bakgrunn i utdraget fra veileder M-128 beskrevet i kapittel 3.5. Veilederen åpner for at det kan være hensiktsmessig å åpne for et fravik fra grenseverdiene i tilfeller der det er industri med mer behov for intensiv drift. Grunnet den svært sjeldne forekomsten av støy fra nødfakkelen, anser vi dette som et tilfelle der det kan være hensiktsmessig å åpne for fravik fra de generelle støykravene. Beregningene viser at støy fra nødfakkelen vil være innenfor de utvidede støygrensene som angitt i kapittel 3.5.

4.2 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydtutbredelse av støy fra utendørs støykilder er beregnet i henhold til oppdatert nordisk beregningsmetode for industristøy (opprinnelig versjon er fra 1982¹). Denne metoden tar hensyn til blant annet følgende forhold:

- Eventuelle frekvensspektre for støykildene
- Tidshistogram med prosentandel drift gjennom døgnet
- Om støykildene er punktkilder, linjekilder eller arealkilder
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

Alle beregninger gjelder for 3 m/s medvindssituasjon fra kilde til mottaker.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig kartgrunnlag. Beregningene er utført med SoundPLAN v. 9.0. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 6.

Tabell 6 - Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens (lyd som er reflektert fra tre flater)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 (myk mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjærmer	1 dB
Beregningshøyde, støysonekart	4 m
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m
Beregningshøyder, bygninger	1,8 m + 2,7 m per etasje

5. RESULTATER

Det er utført beregninger basert på grunnlaget beskrevet i kapittelet ovenfor. Resultatene fra beregningene er presentert som støysonekart, hvor fasadenivåer er vist på bygg hvor disse overskrider grenseverdien. Støysonekart med grenseverdier gitt av L_{den} er vist i Figur 4.

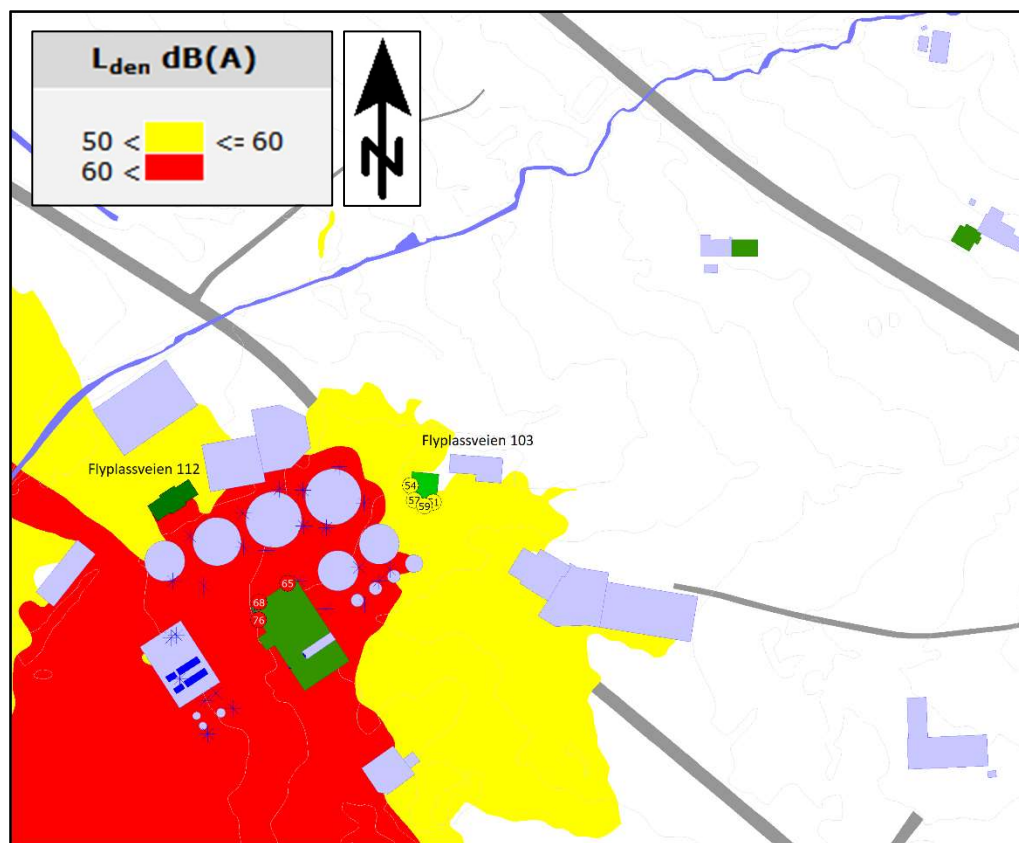
¹ Environmental noise from industrial plants. General prediction method., Lydteknisk Laboratorium, Lyngby, 32, 1982.

Støysonekart med grenseverdi gitt av L_n er vist i Figur 5. Alle grenseverdier er gitt med skjerpelsen beskrevet i kapittel 3.2. Alle støysonekart er inkludert som vedlegg til rapporten i større format, og som inkluderer figurbeskrivelser.

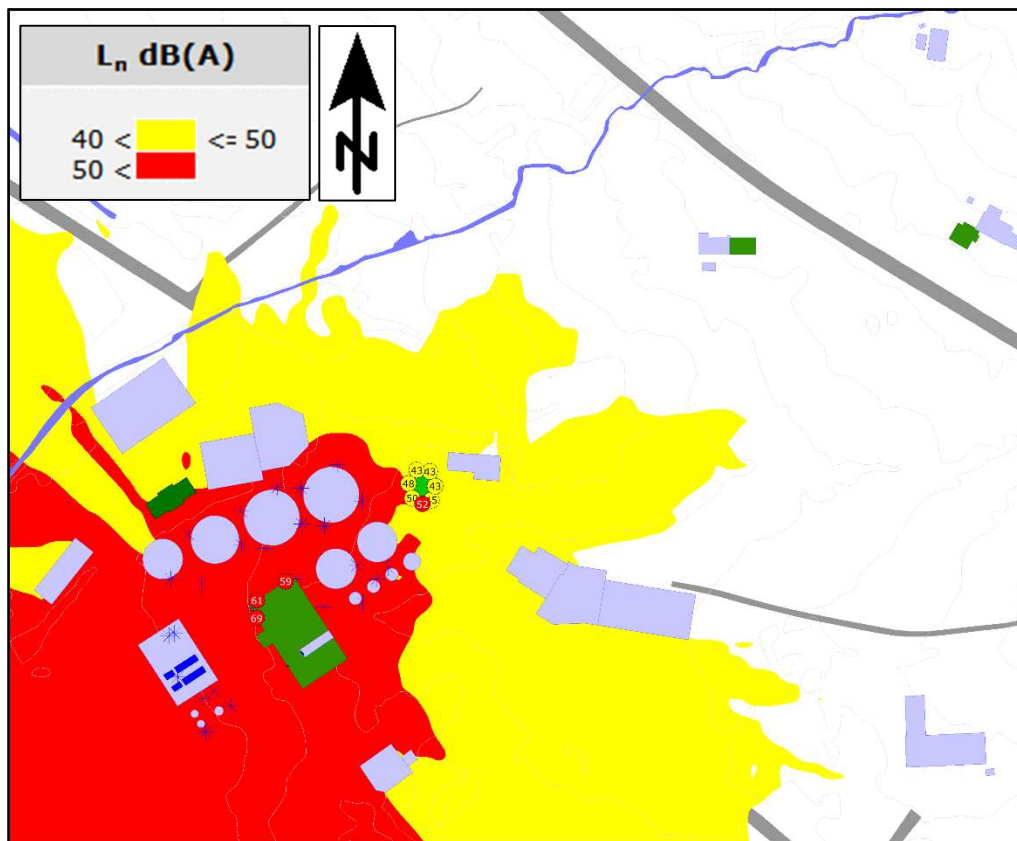
Det forutsettes at bygget med adresse Flyplassveien 112 ikke er i bruk, til tross for at det ligger inne som kontor/adm.bygg i matrikkelen. Dette etter info fra oppdragsgiver. Det vurderes derfor ikke støy ved dette bygget. Plassering av dette bygget vises i Figur 4.

Den nærmeste bygningen som utløser støykrav fra den støyende aktiviteten ved anlegget er undervisningsbygget plassert på Flyplassveien 103. Plassering av dette bygget vises i Figur 4. Denne bygningen ligger rett over veien fra det planlagte anlegget, og er definert i matrikkelen som et bygg med undervisningsformål. Den dimensjonerende grenseverdien vil da være $L_{den} \leq 50$ dB, da det antas at brukstiden ikke er på natt. Beregningene viser at grenseverdien overskrides ved undervisningsbygget.

Nærmeste bolig til det planlagte biogassanlegget er Nordveien 361, som er plassert ca. 200 m nordøst for planområdet. Den strengeste grenseverdien gjeldene for nærliggende boliger er støykravet for natt, gitt ved $L_n \leq 40$ dB. Beregningene viser at grenseverdien er overskredet for nærmeste bolig.



Figur 4 - Støysonekart med grenseverdi L_{den} , før tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.



Figur 5 - Støysonekart med grenseverdi L_n , før tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.

6. VURDERINGER

Beregningene viser at det er behov for støyavbøtende tiltak. Tabell 7 viser en oversikt over støydenmpende tiltak nødvendig for å ivareta grenseverdiene. Det er vurdert mulige tiltak for å dempe støyen fra de ulike apparatene ved anlegget for å ivareta grenseverdiene. Eksempler på støydempende tiltak er:

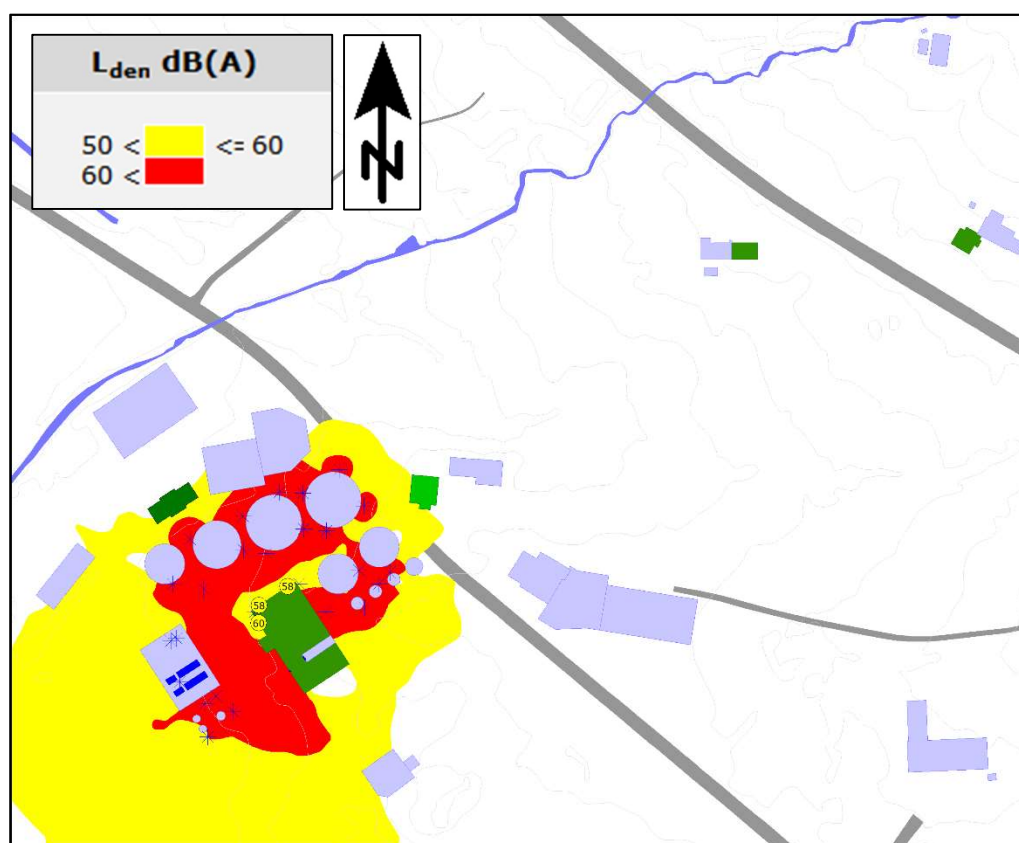
- Velge apparater som støyer mindre
- Innkapsling
- Bygge støyskjermer
- Bygge inn apparater, og sørge for at rister/åpninger i konstruksjonen vender i en gunstig retning

Tabell 7 - Oversikt over nødvendig støydempende tiltak på de ulike kildene.

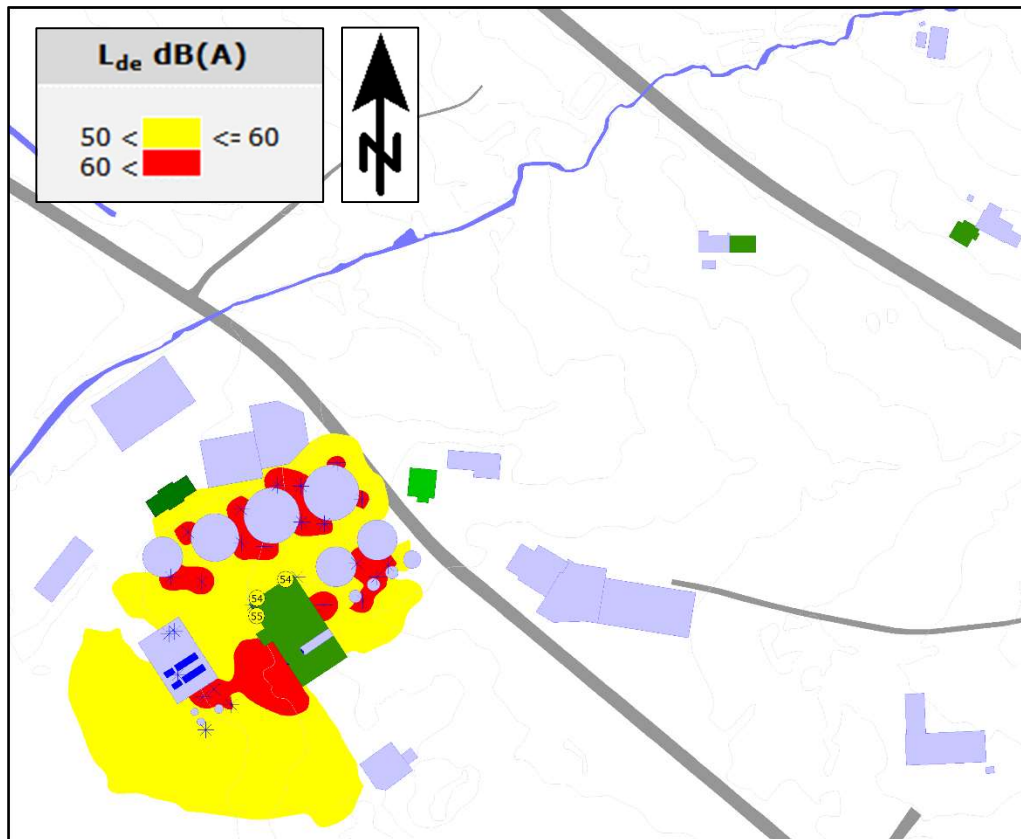
#	Installasjon	Opprinnelig lydeffektnivå (L_w)	Nødvendig demping	Lydeffektnivå etter tiltak (L_w)
3, 5-7	Omrøringspumper	90 dB	3 dB	87 dB
21	Glycol chiller (antall: 2)	100 dB	5 dB	95 dB

29	Gassvifte	99 dB	15 dB	84 dB
31	Avkast oksyngenerator	115 dB	20 dB	95 dB
32	Avkast fra lufttørker	115 dB	20 dB	95 dB

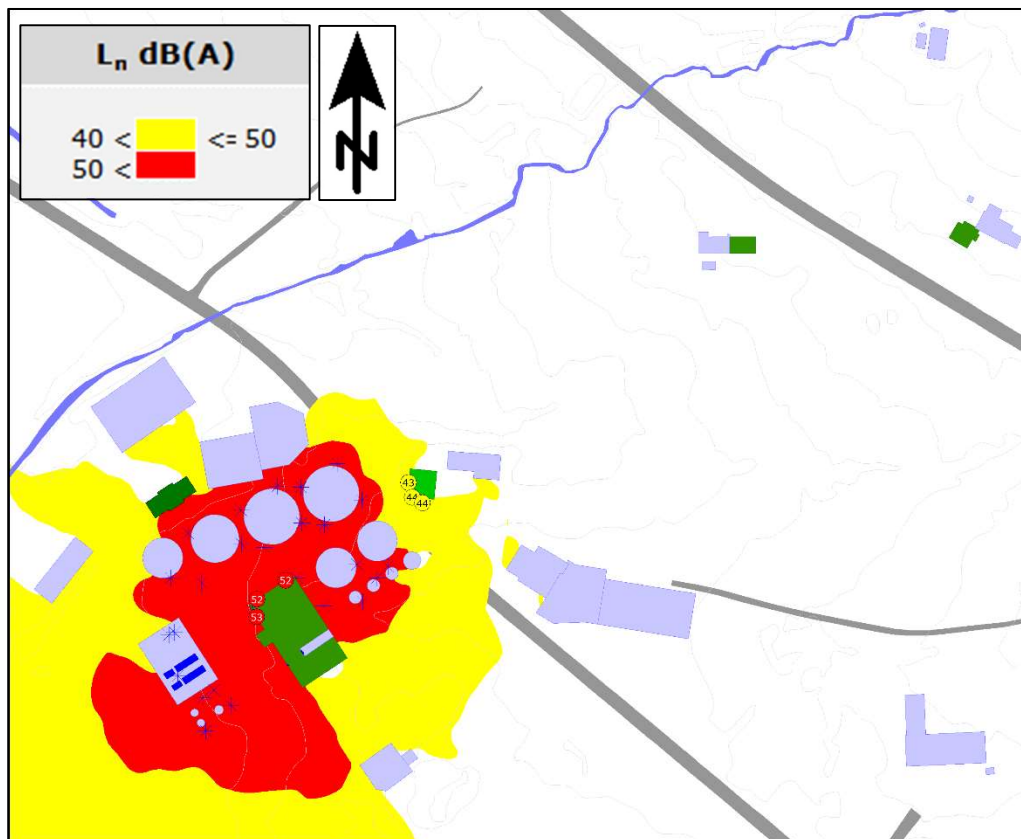
Det er utført beregninger med de foreslåtte tiltakene. Støysonekart med grenseverdier gitt av L_{den} er vist i Figur 6. Her ser man at den gule støysonen brer seg helt opp mot fasaden til Flyplassveien 103, da fasadeverdiene ligger rett under grenseverdien. I henhold til veileder M-2061 kan det være hensiktsmessig å vurdere støyverdiene i brukstiden av bygget, i for å avklare om lydnivåene er akseptable. Støysonekart hvor L_{de} (støynivåer på dag og kveld) er benyttet i stedet for L_{den} er derfor inkludert for å synliggjøre støynivået uten bidraget av nattestillegget. Dette støysonekartet er vist i Figur 7. Her ser man at undervisningsbygget ligger utenfor støysonene når man utelater nattestillegget. Støysonekart med grenseverdi gitt av L_n er vist i Figur 8.



Figur 6 - Støysonekart med grenseverdi L_{den} , etter tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.



Figur 7 - Støysonekart med grenseverdi L_{de} , etter tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.



Figur 8 - Støysonekart med grenseverdi L_n , etter tiltak. Beregningshøyde 1,5 m.

Det stilles krav til innendørs lydforhold i kontorer i NS 8175 fra utendørs kilder, som beskrevet i kapittel 3.3. Ettersom det er kontorer i administrasjonsbygget på planområdet, er det utført beregninger iht. Håndbok 47 på nødvendig lydisolasjon til vinduer for å oppnå dette kravet. Det er her tatt utgangspunkt i at ytterveggen holder $R_w \geq 50$ dB. Beregningene viser at vinduene på de tre kontorene, møterommet og pauserommet må overholde $R_w + C_{tr} \geq 32$ dB.

7. APPENDIKS A

7.1 Definisjoner

Tabell 8 - Definisjoner brukt i rapporten.

A-veid, dBA	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
Dag-kveld-natt lydnivå, L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L_{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
Frittfelt	Med lydmåling (eller beregning) i fritt felt, menes at mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l. Frittfelt finnes bare utendørs.
1. ordens refleksjoner osv.	Lyd som er reflektert fra én flate på vei fra kilden til mottakeren kalles en 1. ordens refleksjon. Lyd som er reflektert fra to flater kalles 2. ordens refleksjon osv.
T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging	Miljøverndepartementets retningslinje for eksterne støyforhold, som angir ulike støysoner for ulike typer bebyggelse og ulike støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.
M-128	Veileder til støyretningslinjen T-1442
NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper	NS 8175 angir tallfestede krav til lydforhold i bygninger, med utgangspunkt i funksjonskravene i TEK. Forskriftens minstekrav til søknadspliktige tiltak anses oppfylt når kravene i lydklasse C er innfridd.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.

$L_{p,Aeq,T}$	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
$L_{p,AFmax}$	Maksimalt lydtryknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien
Fast, F, tidskonstant	En tidskonstant på 125 ms.
Slow, S, tidskonstant	En tidskonstant på 1 s.
$C_{tr}, C_{x,r}$	Korreksjon for ulike støytperer som benyttes ved beregning av en fasades samlede luftlydisolasjon. Det korrigeres for veg, bane og fly, hastighet, skjerming, type tog og type flyplass. Korreksjonsverdiene går fra C1 – C6. Ctr tilsvarer C2 og er standard veitrafikk ved 50 km/t.
Lydeffektnivå, L_w	Frekvensavhengige lydeffektnivåer fra en lydkilde. Danner grunnlaget for å vurdere og/eller sammenlikne kilder og for å beregne lydnivået i rommet. Enhet desibel (dB).
Lydtryknivå (støynivå)	Beskriver lydstyrken (støy) i eller utenfor en bygning. Angis i NS8175 ved målestørrelsene A-veid ekvivalent lydtryknivå ($L_{pA,eq,T}$), A-veid maksimalt lydtryknivå ($L_{pA,max=}$), C-veid maksimalt lydtryknivå ($L_{pC,max}$) eller oktavbåndnivåer, og med enheten desibel (dB).
Natt lydnivå, L_{night}	A-veid ekvivalent lydtryknivå for nattperioden på 8 timer.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
Gul og rød sone	Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
Støysone	Sone for støy angitt på kart som er definert av myndigheter, og der sonegrensene er fastsatt ved gitte nivåer for støy.
Uteareal	Område nær en aktuell bygning hvor mennesker oppholder seg, og som er avsatt for rekreasjon slik som sitteområde, lekeplass, balkong.

Utendørs lydkilde	Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som vegtrafikk, tog, fly, trikk, industri o.l., samt strukturlyd fra tunneler og kulverter med vegtrafikk og skinnegående trafikk.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt vegstrekning per år delt på 365 døgn.
ÅDT-T, % tungtrafikk	Andel av trafikken som består av tunge kjøretøy, lastebiler, store varebiler etc.

7.2 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge.² I Norge er veitrafikk den vanligste støykilden og står for om lag 80 % av støyplagene. Langvarig eksponering for støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i friluft- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

7.3 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra veitrafikk oppfattes av folk flest som støy. Lydtryknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca. 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtryknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Menneskeøret kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i Tabell 9. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

Tabell 9 - Endring i lydnivå og opplevd effekt.

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en halvering av opplevd lydnivå

² <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forensning/stoy/>

VEDLEGG**VEDLEGG 1 – STØYSONEKART LDEN, FØR TILTAK****VEDLEGG 2 – STØYSONEKART LN, FØR TILTAK****VEDLEGG 3 – STØYSONEKART LDEN, ETTER TILTAK****VEDLEGG 4 – STØYSONEKART LDE, ETTER TILTAK****VEDLEGG 5 – STØYSONEKART LN, ETTER TILTAK**

1 - Støysonekart Lden, før tiltak

Lista, Farsund kommune

Dato: 29.09.2023

Oppdragsnummer: 1350056120-008

RAMBOLL







Bright ideas. Sustainable change.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktberegninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,7 m
Støykilde	Industri
Beregningsår	2023

L_{den} dB(A)

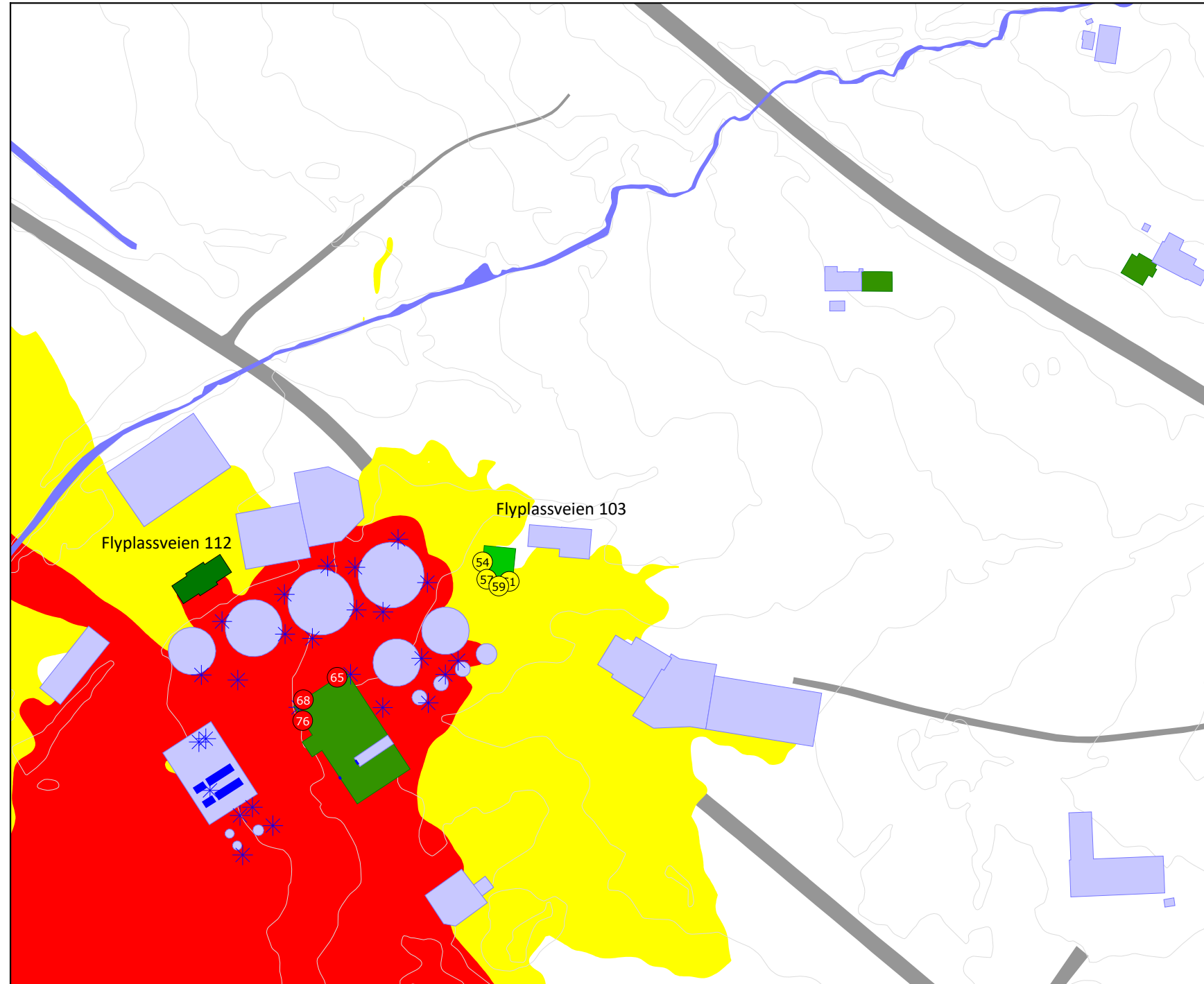
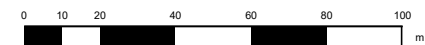
50 <  <= 60
60 <  <= 70

Tegn og symboler

-  Kote
-  Støyfølsom bebyggelse
-  Veg
-  Arealkilde
-  Punktkilde
-  Undervisningsbygg
-  Ikke støyfølsom bebyggelse
-  Kontor/adm.bygg
-  Elv



Målestokk 1:2000



2 - Støysonekart Ln, før tiltak

Lista, Farsund kommune

Dato: 29.09.2023

Oppdragsnummer: 1350056120-008

RAMBOLL







Bright ideas. Sustainable change.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktberegninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,7 m
Støykilde	Industri
Beregningsår	2023

L_n dB(A)

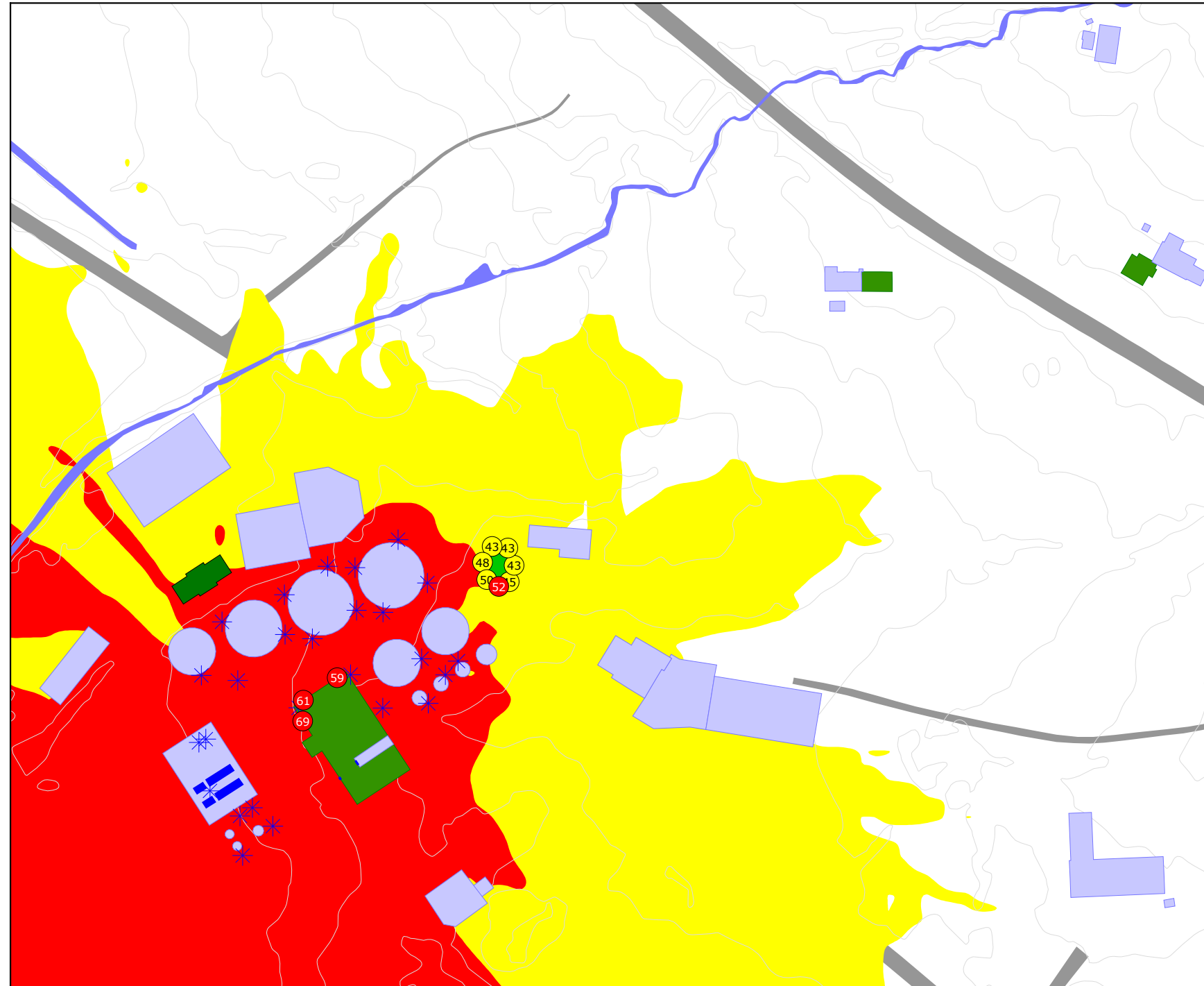
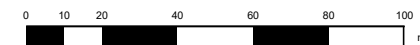
40 <  <= 50
50 <  <= 50

Tegn og symboler

-  Kote
-  Støyfølsom bebyggelse
-  Veg
-  Areakilde
-  Punktkilde
-  Undervisningsbygg
-  Ikke støyfølsom bebyggelse
-  Kontor/adm.bygg
-  Elv



Målestokk 1:2000



3 - Støysonekart Lden, etter tiltak

Lista, Farsund kommune

Dato: 29.09.2023

Oppdragsnummer: 1350056120-008

RAMBOLL










Bright ideas. Sustainable change.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktberegninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,7 m
Støykilde	Industri
Beregningsår	2023

L_{den} dB(A)

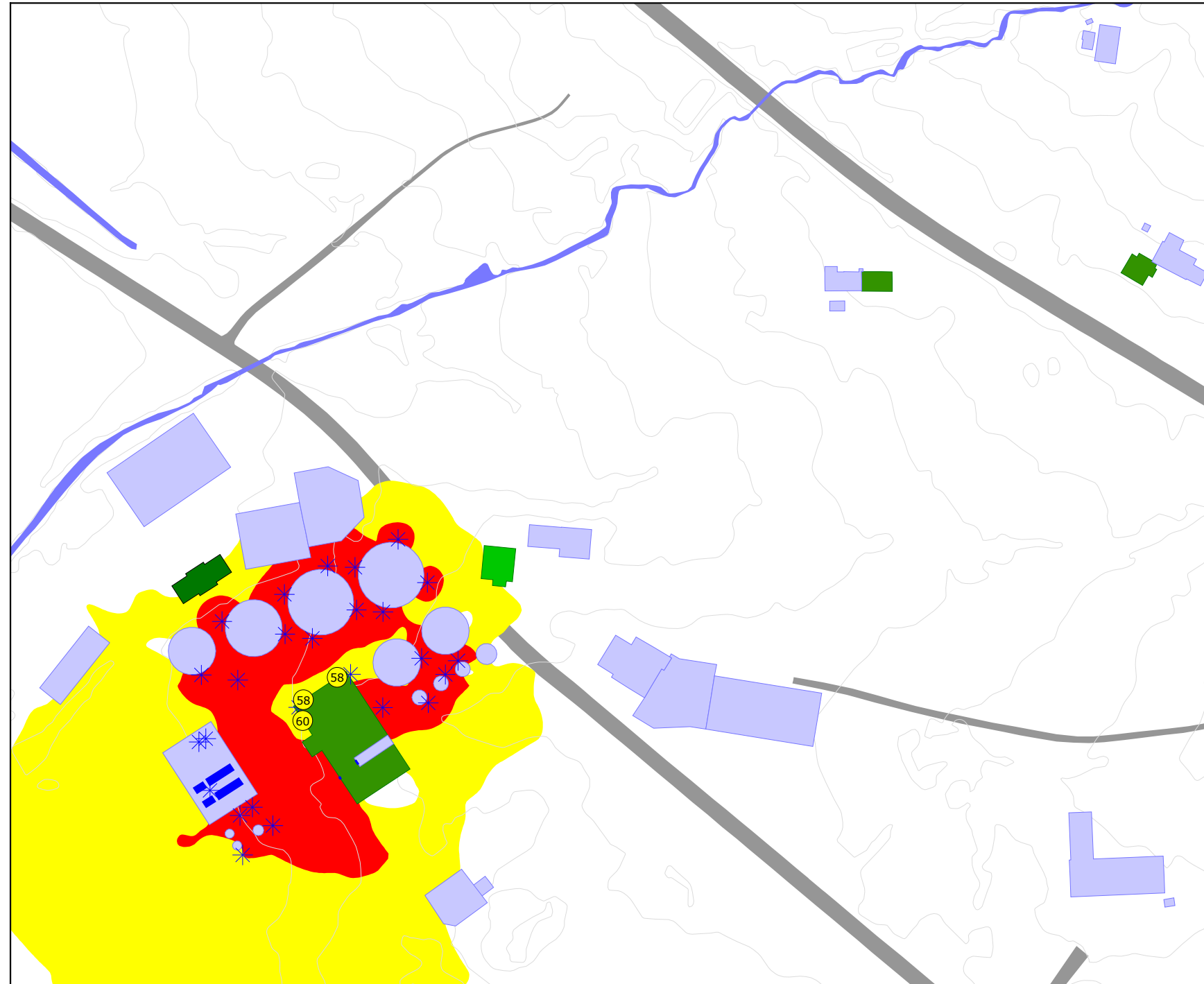
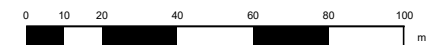
50 <  <= 60
60 <  <= 60

Tegn og symboler

-  Kote
-  Støyfølsom bebyggelse
-  Veg
-  Arealkilde
-  Punktkilde
-  Undervisningsbygg
-  Ikke støyfølsom bebyggelse
-  Kontor/adm.bygg
-  Elv



Målestokk 1:2000



4 - Støysonekart Lde, etter tiltak

Lista, Farsund kommune

Dato: 29.09.2023

Oppdragsnummer: 1350056120-008

RAMBOLL









Bright ideas. Sustainable change.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktberegninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,7 m
Støykilde	Industri
Beregningsår	2023

L_{de} dB(A)

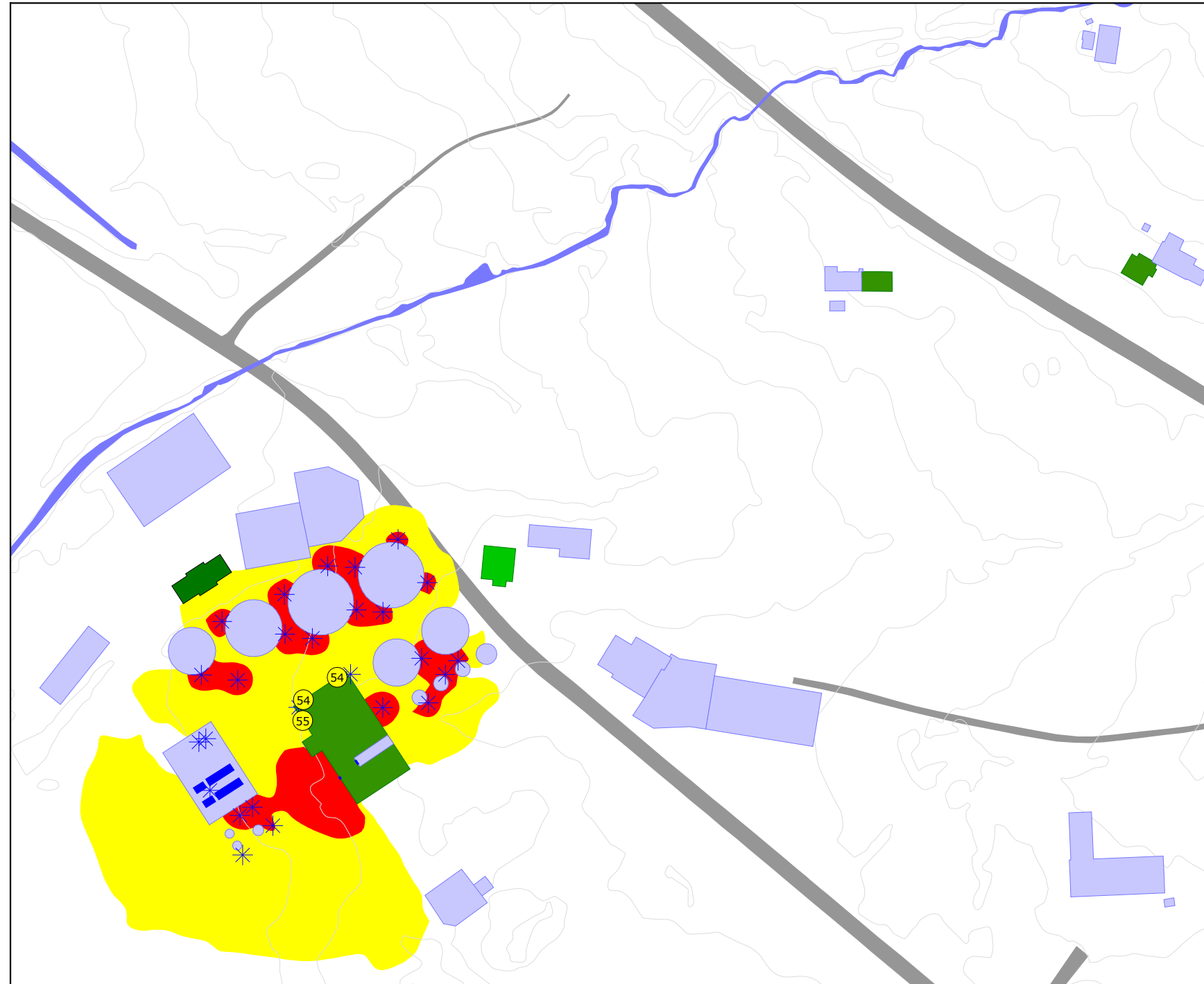
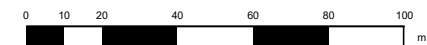
50 <  <= 60
60 < 

Tegn og symboler

-  Kote
-  Støyfølsom bebyggelse
-  Veg
-  Arealkilde
-  Punktkilde
-  Undervisningsbygg
-  Ikke støyfølsom bebyggelse
-  Kontor/adm.bygg
-  Elv



Målestokk 1:2000



5 - Støysonekart Ln, etter tiltak

Lista, Farsund kommune

Dato: 29.09.2023

Oppdragsnummer: 1350056120-008

RAMBOLL








Bright ideas. Sustainable change.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner:	
- Støysonekart	1
- Punktberegninger	3
Refleksjonstap	1 dB (bygninger)
Beregningshøyde	1,5 meter
Oppløsning	5 x 5 m
Etasjehøyde	2,7 m
Støykilde	Industri
Beregningsår	2023

L_n dB(A)

40 <  <= 50
50 <  <= 50

Tegn og symboler

-  Kote
-  Støyfølsom bebyggelse
-  Veg
-  Arealkilde
-  Punktkilde
-  Undervisningsbygg
-  Ikke støyfølsom bebyggelse
-  Kontor/adm.bygg
-  Elv



Målestokk 1:2000

