

Oppdragsgiver

Gunvald Johansen Bygg AS

Rapporttype

Støyutredning

LØVOLDGÅRDEN/ TOLLBUGATA 9 STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350015801
 Oppdragsnavn: Løvoldgården
 Dokument nr.: c-rap-01
 Filnavn: C-rap-001-01 støyutredning løvoldgården Bodø.docx

Revisjon	00	01		
Dato	2016-05-27	2017-01-24		
Utarbeidet av	Beate Myrstad	Beate Myrstad		
Kontrollert av	Frederik Strand Sardinoux	Frederik Strand Sardinoux		
Godkjent av	Beate Myrstad	Beate Myrstad		
Beskrivelse	1. utgave	Havnestøy		

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
01	2017-01-22	Havnestøy

Rambøll
 Hoffsvæien 4
 Pb 427 Skøyen
 NO-0213 OSLO
 T +47 22 51 80 00
 F +47 22 51 80 01
 www.ramboll.no

Rambøll



INNHOLD

1.	SAMMENDRAG	4
1.1	Revisjon 1	4
2.	INNLEDNING	4
3.	DEFINISJONER	4
4.	MYNDIGHETSKRAV	5
4.1	Flystøy	7
4.2	Havnestøy	7
5.	METODE OG GRUNNLAG	8
5.1	Trafikkdata	8
5.2	Kartgrunnlag og terrengmodell	9
5.3	Beregningsmetode og inngangsparametere	9
5.4	Havnestøy	10
6.	RESULTATER.....	12
6.1	Støy fra veitrafikk.....	12
6.2	Flystøy	12
6.3	Maksimalt støynivå	13
6.4	Havnestøy	13
6.5	Sumstøynivå	13
6.6	Innendørsnivå.....	14
6.7	Avbøtende tiltak.....	14
7.	KONKLUSJON	14
8.	APPENDIKS A	15
8.1	Miljø.....	15
8.2	Støy – en kort innføring.....	15

FIGUROVERSIKT

Figur 1 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	5
Figur 2 Utsnitt av foreliggende trafikkdata, hentet fra "Gateplan for Bodø Sentrum" datert november 2013.	9
Figur 3 Flystøysone, hentet fra Avinor 10.05.2016	13

TABELLOVERSIKT

Tabell 1. Definisjoner brukt i rapporten	4
Tabell 2. Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.	6
Tabell 3. Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå	6
Tabell 4 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtrykksnivå $L_{p,AeqT}$ og $L_{p,AFmax}$	7
Tabell 5. Trafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget.....	9
Tabell 6 Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget	10
Tabell 7 Endring i lydnivå og opplevd effekt.	15

VEDLEGG

Vedlegg 1: Støysonekart 4 m over terreng eksisterende situasjon

Vedlegg 2: Støysonekart 4 m over terreng fremtidig situasjon

Vedlegg 3: Maksimalt støynivå om natten

Vedlegg 4: Fasadenivå L_{den} over 55 dB og ekvivalentnivå $L_{p,a24h}$

Vedlegg 5: Havnestøy

1. SAMMENDRAG

Rambøll har utredet støyforhold i forbindelse med etablering av et leilighetsbygg med næringsdel ved Løvoldgården i Bodø. Resultatene viser at bygningsmassen vil være i gul sone for støykildene veitrafikk og flytrafikk, som medfører fravik fra grenseverdier T-1442. Avbøtende tiltak er beskrevet, og det viser seg at tiltak vil kunne tilfredsstillende avvikskriterier i T-1442.

1.1 Revisjon 1

Det er utført en revisjon etter innspill fra Bodø Havn med hensyn til vurdering av støy fra hjelpemotorer.

2. INNLEDNING

Rambøll er engasjert av Gunvald Johansen Bygg AS for å gjøre en støyutredning i forbindelse med bygging av et nytt bolig- og næringskompleks ved Løvoldgården i Bodø. Utredningen er gjort på grunnlag av tilgjengelig trafikkdata fra Asplan Viaks «Gatebruksplan» fra 2013. Støyutredningen er utført iht. T-1442:2012 og NS 8175:2012 samt Bodø kommunes kommuneplan. Flystøy er vurdert, men ikke beregnet.

3. DEFINISJONER

Tabell 1. Definisjoner brukt i rapporten

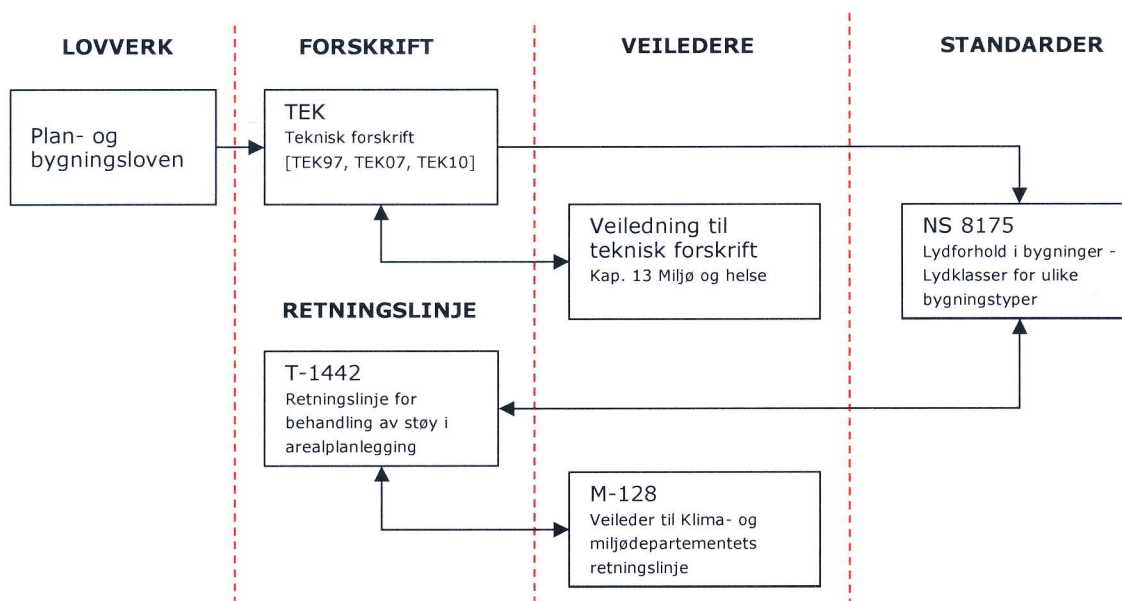
L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. 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.
$L_{p,Aeq,T}$	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
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_{5AS}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Slow" på 1 s og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	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.
ÅDT	Årsdøgntrafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt veistrekning per år delt på 365 døgn.

4. MYNDIGHETSKRAV

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2010) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandarden). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstille forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

Eksterne støyforhold er regulert av Klima- og miljødepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 1 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 støy nivå 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: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støy nivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 2.

Tabell 2. Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattperioden kl. 23 - 07
Vei	55 L_{den}	70 L_{5AF}	65 L_{den}	85 L_{5AF}
Fly	52 L_{den}	80 L_{5AS}	62 L_{den}	90 L_{5AS}
Vei	55 L_{den}	60 L_{5AF} L_{night} 45 dB	65 L_{den}	80 L_{5AF} L_{night} 55 dB

L_{5AF} og L_{5AS} er statistiske maksimalnivåer som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

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

Tabell 3 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 3. Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra andre utendørs lydkilder	L_{den} , $L_{p,AFmax,95}$ $L_{p,Asmax,95}$, $L_{p,Aimax}$ L_n (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes f. eks soverom og oppholdsrom. 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 uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende. Det vil av økonomiske og praktiske grunner ikke alltid være mulig å oppfylle disse målene, og grenseverdiene kan fravikes dersom

støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende. I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det i tillegg aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Ved avvik fra anbefalingene og bestemmelsene i gul og rød sone bør likevel følgende forhold innfris

- Støyforholdene innendørs og utendørs skal være dokumentert i en støyfaglig utredning, for å sikre at kravene til innendørs støynivå i teknisk forskrift ikke overskrides
- Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende støyforhold. Her varierer kravene fra kommune til kommune.

NS 8175 angir ulike krav til lydnivå på inneareal som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tabell 4 er utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for boliger.

Tabell 4 Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtrykksnivå $L_{p,AeqT}$ og $L_{p,AFmax}$

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,Aeq,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,AFmax}$ (dB) natt, kl. 23-07	45

$L_{p,Aeq,24h}$ er gjennomsnittsverdien gjennom 24 timer.

$L_{p,AFmax}$ er maksimalt lydtrykknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

Bodø kommune har i sin kommunedelplan egne retningslinjer med hensyn til støy.

Støygrenser fastsatt i Miljøverndepartementets (MD) retningslinje T-1442/2012 gjelder i hele kommunen. Der hvor det er flere støykilder er det anbefalt en reduksjon av støygrensen med 3 dB. I slike områder kreves det støyrapport i reguleringsplan/byggesak som dokumenterer at støykravene gitt i veileder til T-1442/2012 er oppfylt.

4.1 Flystøy

Flystøy har egenskaper som gjør den forskjellig fra andre typer trafikkstøy. Varigheten av en enkelt hendelse er lang, og nivåvariasjonene er store. Man kan oppleve lange perioder uten støyende aktivitet. Flytrafikken følger ikke faste baner i samme grad som biler og tog. Lydinnfall fra andre sider av bygninger stiller utvidet krav til fasadeisolasjon, og kan i noen grad vanskeliggjøre støydempingstiltak i forhold til utearealer.

For flystøy vil det være vanskelig å tilfredsstille grensene i retningslinjens tabell 2 for alle fasader. M-128 (veileder til T-1442) åpner for at oppføring av nye bygg til støyfølsom bruk i gul sone være begrunnet i forhold til kriteriene til avvik, blant annet i forhold til samordnet areal- og transportplanlegging.

4.2 Havnestøy

Ved etablering av ny bebyggelse i støyutsatte områder rundt havner og terminaler gjelder T-1442. Anbefalte grenseverdier er de samme som ved etablering av ny havn/terminal (se ovenfor).

I tillegg gjelder innendørs støykrav gitt i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven med tilhørende Norsk Standard NS 8175 klasse C: 30 dB i gjennomsnitt over døgnet og maksimalnivå L_{AFmax} 45 dB om natten.

Det finnes per i dag ingen utredning av støy fra Bodø Havn, som er anleggseiers ansvar.

5. METODE OG GRUNNLAG

5.1 Trafikkdata

Ved støyberegninger oppgis det nøkkeltall som beskriver trafikksituasjonen for aktuelle veier, disse er

- ÅDT (årsdøgntrafikk)
- Prosentvis fordeling av veitrafikk for dag/kveld/natt
- Andel tungtrafikk
- Skiltet hastighet på veistrekningene.

I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Nasjonal transportplan (NTP) 2014-2023 angir forventet trafikkvekst i ulike perioder fram til 2060. Data for trafikkvekst er angitt for hvert fylke og det skilles på lette kjøretøy (personbiler o.l.) og tunge kjøretøy (lastebiler, vogntog, busser o.l. over 3500 kg). Avhengig av tidsperiode og type kjøretøy varierer årlig trafikkvekst fra om lag 0,7 til 2,3 %.

Verdiene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er gjengitt i Tabell 5. Tallene er hentet fra «Gatebruksplan for Bodø Sentrum» datert 26.11.2013, se figur 2.

Det er trafikkmarkør rett ved Løvoldgården som er benyttet som grunnlag til støyberegningene. Tallene er ikke fremskrevet da det forventes begrenset vekst i slike bygater. Det må også en fordobling av biler til for å øke støyen med 3 dB.



Figur 2 Utsnitt av foreliggende trafikk tall, hentet fra "Gateplan for Bodø Sentrum" datert november 2013.¹

Tabell 5. Trafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget

Veilinje	ÅDT 2013	ÅDT 2026	Andel tunge	Fartsbegrensning
Sjøgata	11 600	12 000	5 %	30 km/t

5.2 Kartgrunnlag og terrengmodell

Vår terrengmodell er basert på mottatt 3D kartgrunnlag. Det er skilt mellom Løvdgård og annen bebyggelse. Bebyggelsen er tegnet inn på grunnlag av tegninger fra arkitekt.

5.3 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy². Denne metoden tar hensyn til følgende forhold

- Andel tunge og lette kjøretøy
- Trafikkfordeling over døgnet
- Veibanens stigningsgrad
- Hastighet
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, skjærmer og skjæringer i terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

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

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjærmer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med, mens lydnivå på bygningfaser er såkalt frittfelt.

¹ Hentet fra [http://bodo.kommune.no/getfile.php/Borgerportalen/20a%20Rapporter%20-%20Gatebruksplan\(1\).pdf](http://bodo.kommune.no/getfile.php/Borgerportalen/20a%20Rapporter%20-%20Gatebruksplan(1).pdf) 16. juni 2015

² Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok V716 Statens vegvesen, 2014.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v. 7.3. 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 kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Søkeavstand	1000 m
Beregningshøyde, støysonekart	4 m
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m
Beregningshøyder, bygninger	Etasjevis

5.4 Havnestøy

Bodø havn har kommentert at kaidelen som er i nærheten av Løvoldgården benyttes til liggekai for fartøy som får ivarettatt sine servicefunksjoner som proviantering, mannskapskifter, service på utstyr om bord og opplag av fartøy i perioder.

Det er etablert landstrøm for området, som skal benyttes første kvartal 2017, men alle fartøy som anløper Dampskipskaia eller Lillebrekken har ikke mulighet for landstrøm, og det vil dermed være bruk av hjepemotorer.

Ut fra grunnlag fra Bodø Havn er noen båter innom et par timer, mens andre båter er der i flere dager. For Dampskipskaia er gjennomsnittlig liggetid 26 timer, mens for Lillebrekken er den 91 timer. Tilsammen er det skip ved havnen 174 dager i strekk i året for Lillebrekken.

Dampskipskaia er den nærmeste kaia, men den er mye lengre enn Lillebrekken, slik at det er vanskelig å bedømme nøyaktig utstrekning av anløp av skip i nærheten av Løvoldgården. Lillebrekken har som regel 1 skip av gangen og tallene under er benyttet er hentet fra data hentet fra Lillebrekken.

Oppgitte tall fra Bodø Havn viser at det kun er et skip av gangen som er anlagt ved Lillebrekken, men tallene viser også at anløpet stort sett er i bruk hver uke hele året.

Støykilde	Estimert antall driftstimer per år	Lydeffektnivå L _w	Aktivitetsandel % Dag/kveld/natt	Kommentar
Båt med hjelpemotor	4 000 t	102 dB(A)	100/60/30	Aktivitetsandel er et grovt estimat ut fra aktiviteter mottatt fra Bodø Havn basert på hvor lenge båter ligger ved Lillebrekken.

Aktivitetsandel er i tillegg redusert med 50% da det kun er båter i anløp 50% av året. Det er antatt at alle skip som er i anløp ved siden av Løvoldgården benytter hjelpemotorer, men sannsynlig vil det for mange av skipene være koblet til landstrøm. Dette for å ikke undervurdere støyen mot beboere ved Løvoldgården.

Tall for lydeffektnivå er hentet fra M-128.

6. RESULTATER

6.1 Støy fra veitrafikk

I vedlegg 1 vises støysonekart 4 meter over terreng for eksisterende situasjon, vedlegg 2 viser støysonekart med ny bebyggelse.

Bebyggelsen ligger i gul sone fra veitrafikk og det må vurderes avbøtende tiltak. Avvikene er:

- Overskridende støy på vinduer til rom med støyfølsom bruksformål
- Uteoppholdsarealer (balkonger) med støy over $L_{den} = 55$ dB
- Bygningskropp i gul sone.

Punktbergingene i vedlegg 2 og 4 viser at det vil være overskridende støynivåer for fasadene som vender mot Sjøgata. Kun de fasadene som har overskridende verdier er vist i kartet. Punktbergingene gir også en antydning om støy på balkonger, som i de samme tilfellene vil være overskridende.

6.2 Flystøy

Bebyggelsen ligger i gul flystøysone, se figur 3. Avbøtende tiltak må vurderes for å sikre stille uteoppholdsarealer. Som tidligere nevnt i 5.1 er det begrensede muligheter for å skjerme etter flystøy og det bør i tettbebygde strøk kunne åpne for muligheter for å akseptere avvik for flystøy på utendørs arealer og ved fasade.

Ut fra flystøysonen i figur 3, er støyen fra flyplassen sentrert sørvest for Løvoldgården, slik at balkonger og fasader som er vendt nord og øst på Løvoldgården så vil bygningen være med på å skjerme for flystøy.

Alle balkongene til leilighetene i Løvoldgården er delvis tenkt bygget inn i bygningen, og dermed vil alle leilighetene være skjermet for flystøy på deler av balkongen.

Det vil være uproblematisk å oppnå tilfredsstillende innendørsnivåer.

6.6 Innendørsnivå

Det anbefales at det utføres akustisk prosjektering av fasader og vinduer for å sikre tilfredsstillende innendørsnivåer. Ut fra nåværende støyforhold bør det være mulig med klimavegg og vinduer med lydisolering både for havnestøy, veitrafikkstøy og flystøy.

6.7 Avbøtende tiltak

Løvoldgården er i gul sone for veitrafikk og flystøy, og det må vurderes avbøtende tiltak. Bygningen er i rød eller gul sone for havnestøy. Det vil ikke vurderes tiltak i nærheten av støykilden, men kun på bygningskroppen. Ved å gjennomføre tiltak på bygningskroppen vil det ikke være mulig å få hele bygningen ut av gul sone, men forslag til avbøtende tiltak iht. T-1442 bør gjennomføres:

- Skjermer på balkonger, og absorbenter i underkant av overliggende balkonger, for de balkonger som har støynivåer over 55 dB for veitrafikk. Det vil si de som ligger direkte mot Sjøgata, og mot nord.
- ett soverom mot stille side/skjermet balkong.

7. KONKLUSJON

Støyberegningene og støysonekartene viser at flere fasader ved Løvoldgården ikke oppfyller grenseverdiene og følgende forhold er ikke oppfylt etter T-1442 og NS8175:

- De støyfølsomme byggene er i gul/rød sone fra veitrafikk, havnestøy og flytrafikk
- Noen av balkongene (uteoppholdsareal) har høyere lydnivå enn gitt i tabell 3 og tabell 4
- Noen fasader har fasadenivå høyere enn gitt i tabell 3 og 4

Ved avvik fra anbefalingene og bestemmelsene i gul og rød sone bør likevel følgende forhold innfris

- Støyforholdene innendørs og utendørs skal være dokumentert i en støyfaglig utredning, for å sikre at kravene til innendørs støynivå i teknisk forskrift ikke overskrides
- Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende støyforhold. Her varierer kravene fra kommune til kommune.

I veileder til T-1442 anbefales det at i tettbebygde strøk kan åpne for muligheter for å akseptere avvik for flystøy på utendørs arealer og ved fasade på grunn av begrensede muligheter for å skjerme for flystøy, og det er dermed ikke foreslått avbøtende tiltak med hensyn til flystøy. Det foreslås at følgende avbøtende tiltak for veitrafikk gjennomføres for Løvoldgården, som er tiltak fra T-1442:

- Skjermer på balkonger, og absorbenter i underkant av overliggende balkonger, for de balkonger som har støynivåer over gul sone.
- ett soverom mot stille side/skjermet balkong.

Innendørs lydnivå i boligene etter NS8175 kan tilfredsstilles, men det må utføres akustisk prosjektering når planløsningen er kjent.

8. APPENDIKS A

8.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge³. 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.

8.2 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.

Et menneske 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 7. 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 7 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

³ <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Stoy/>

VEDLEGG

VEDLEGG 1: STØYSONEKART 4 M OVER TERRENG EKSISTERENDE SITUASJON

VEDLEGG 2: STØYSONEKART 4 M OVER TERRENG FREMTIDIG SITUASJON

VEDLEGG 3: MAKSIMALT STØYNIVÅ OM NATTEN

VEDLEGG 4: FASADENIVÅ L_{DEN} OVER 55 DB OG EKVIVALENTNIVÅ $L_{P,A24H}$

VEDLEGG 5: HAVNESTØY

Støysonkart for Løvdgården

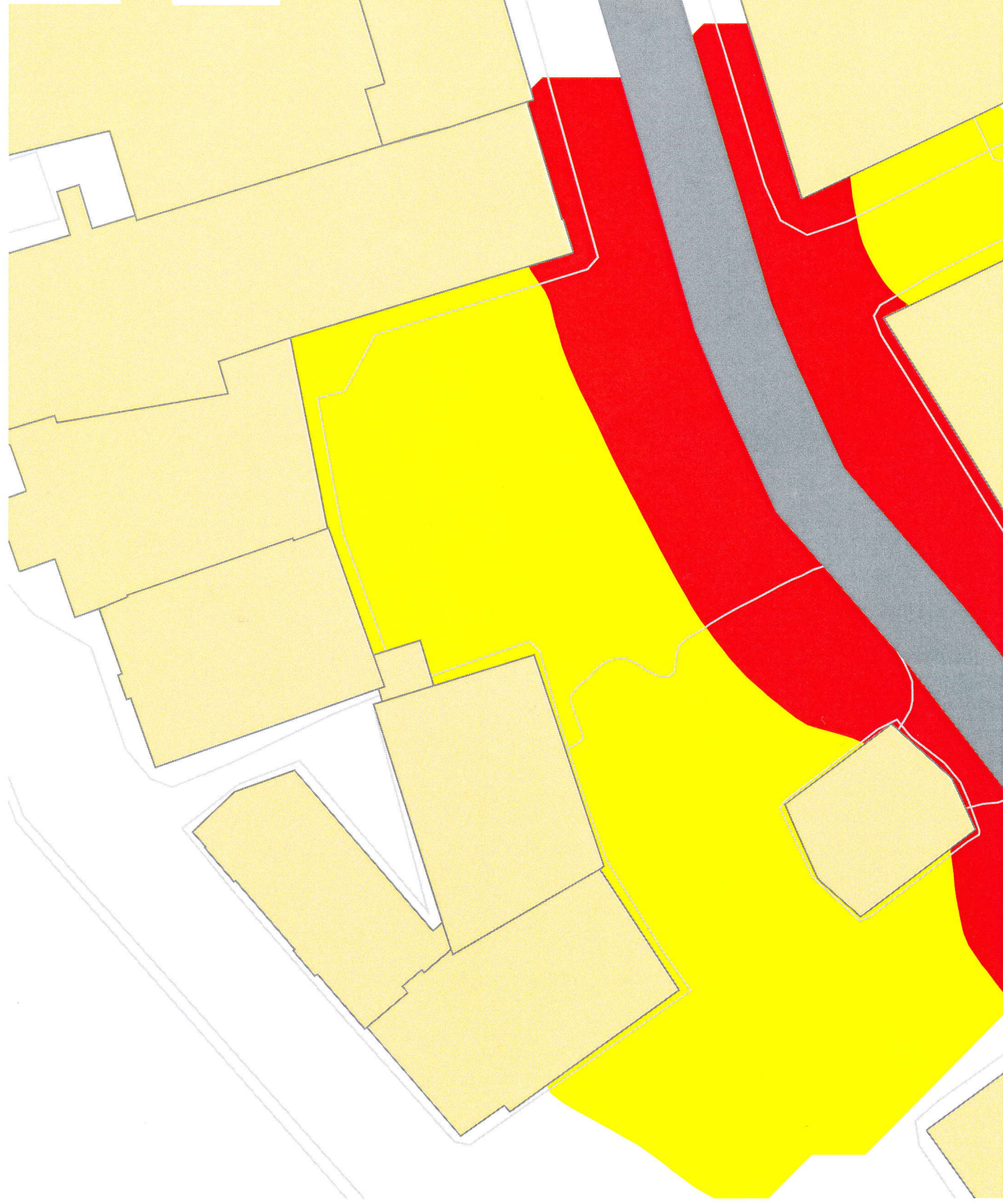
Oppdragsnummer: 1350015801

Viktige beregningsparametre

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode
Enhet: L_{den} (iht T-1442)
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 meter
Støykilder: Veitrafikk

Støynivå 2016

L_{den} dB(A)



Tegn og symboler

 Vegakse

 eksisterende bebyggelse

Lengdeskala 1:500



RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo
Tlf: 22 51 80 00 fax: 22 51 80 01

Støysonekart for Løvoldgården

Oppdragsnummer: 1350015801

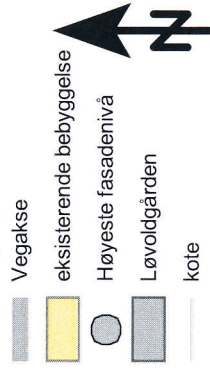
Viktige beregningsparametre

Beregningsmetode: Nordisk
beregningssmetode
Enhet: Lden (Ihht T-1442)
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 meter
Støykilder: Veitrafikk

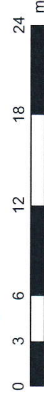
Støynivå 2026
L_{den} dB(A)



Tegn og symboler



Lengdeskala 1:500



RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo
Tlf: 22 51 80 00 fax: 22 51 80 01



Maksimalt fasadenivå for Løvoldgården

Oppdragsnummer: 1350015801

Viktige beregningsparametre

Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Enhet: Lden (iht T-1442)
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 meter
Støykilder: Veitrafikk

Støynivå 2030
L_{5AF} dB(A)



Tegn og symboler

Vegakse

Bebyggelse

Fasadenivå

L_{5AF}



Lengdeskala 1:250



RAMBOLL

Hoffsveien 4, 0213 Oslo
Tlf. 22 51 80 00 fax. 22 51 80 01



Fasadenivå L_{den} over 55 dB

Oppdragsnummer: 1350015801

Viktige beregningsparametre

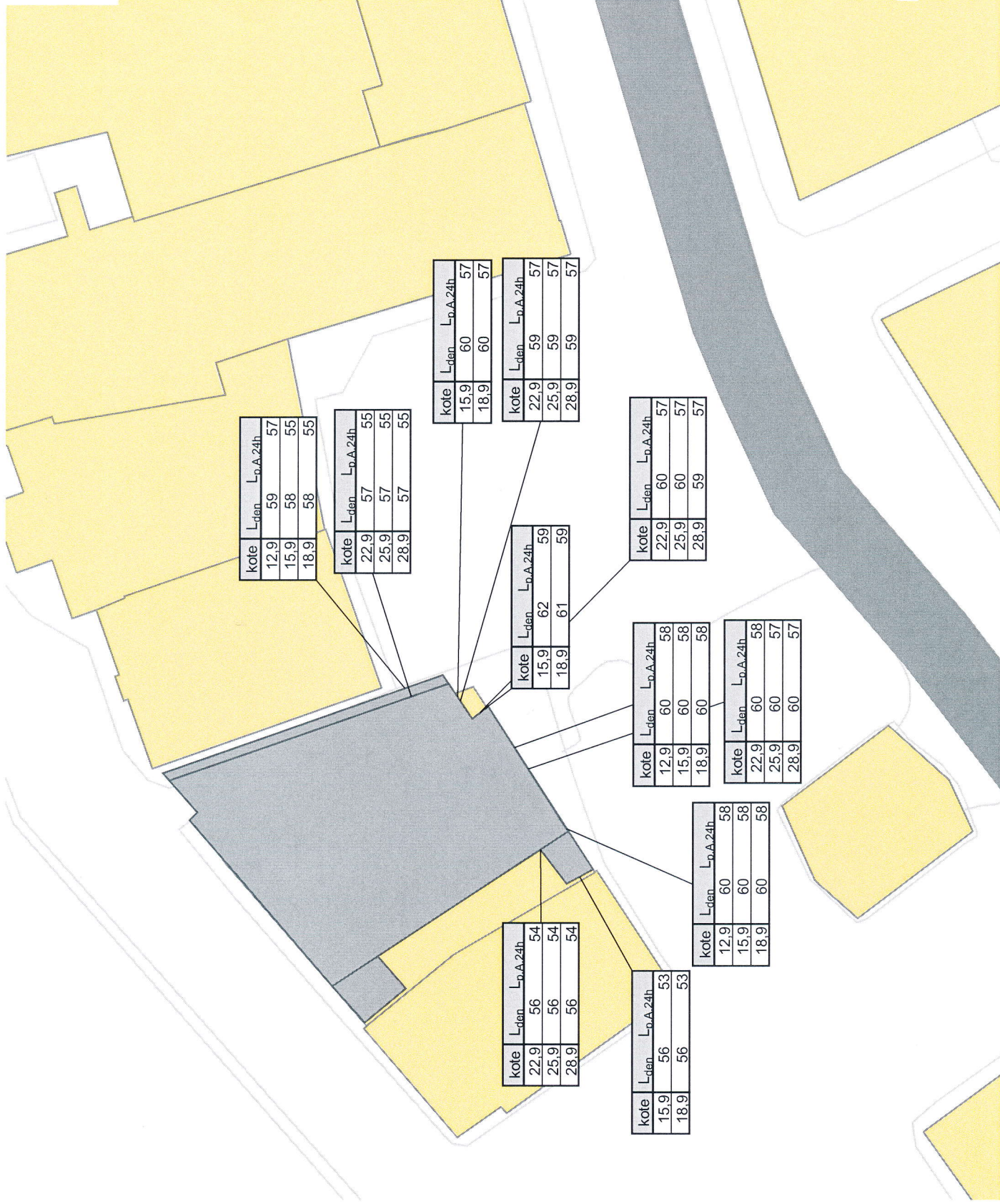
Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode

Enhet: L_{den} (iht T-1442)

og $L_{p,A,24h}$ (NS8175)

Antall refleksjoner: 3

Støykilder: Veitrafikk



kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
12,9	59	57
15,9	58	55
18,9	58	55

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
22,9	57	55
25,9	57	55
28,9	57	55

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
15,9	60	57
18,9	60	57

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
22,9	59	57
25,9	59	57
28,9	59	57

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
15,9	62	59
18,9	61	59

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
22,9	60	57
25,9	60	57
28,9	59	57

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
12,9	60	58
15,9	60	58
18,9	60	58

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
22,9	60	58
25,9	60	57
28,9	60	57

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
12,9	60	58
15,9	60	58
18,9	60	58

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
15,9	56	53
18,9	56	53

kote	L_{den}	$L_{p,A,24h}$
22,9	56	54
25,9	56	54
28,9	56	54

Tegn og symboler

Vegakse

eksisterende bebyggelse

Høyeste fasadenivå

Løvdgården

kote



Lengdeskala 1:500



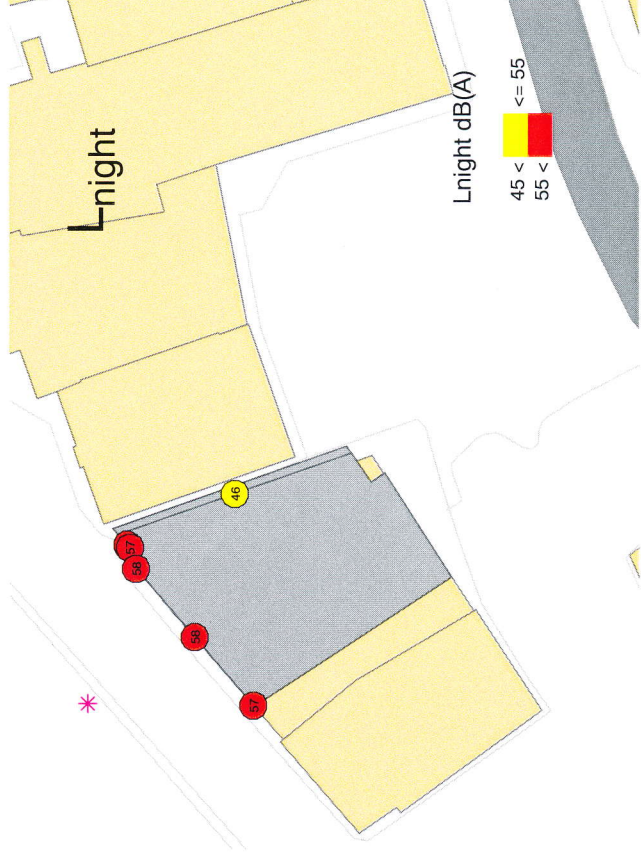
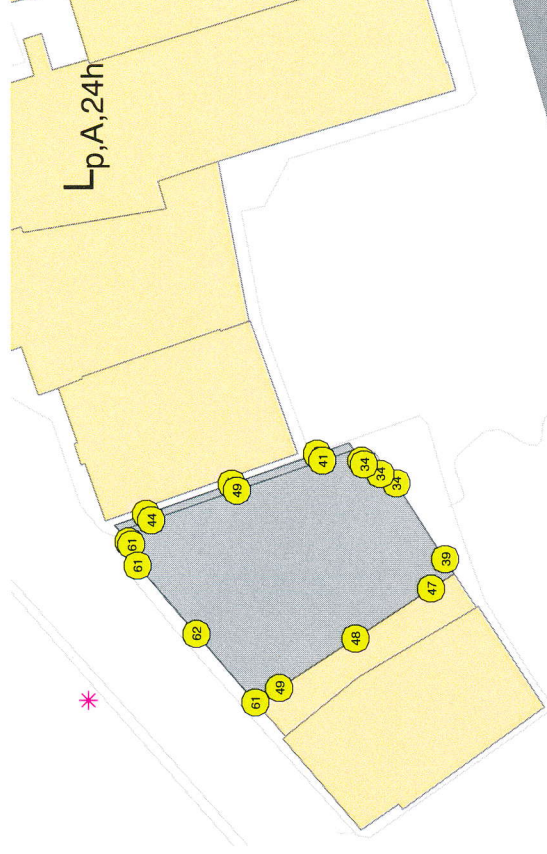
Hoffsveien 4, 0213 Oslo
Tlf. 22 51 80 00 fax. 22 51 80 01

Støysonenkart for Løvdgård

Oppdragsnummer: 1350015801

Viktige beregningsparametre

Antall refleksjoner: 1, 3 for punkt
 Beregningshøyde: 4 meter
 for støysonenkart. Punktberegninge
 per etasje
 Støykilder: Båt med hjelpemotor



Støynivå
 L_{den} dB(A)

55 <= < 65
 65 <=

Tegn og symboler

- Vegakse
- Bebyggelse
- Høyeste fasadenivå
- vei
- Båt med hjelpemotor
- Løvdgården
- kote



24.01.2017



Hoffsveien 4, 0213 Oslo
 Tlf. 22 51 80 00 fax. 22 51 80 01