

Oppdragsgiver
PGKH AS

Rapporttype
Støyutredning

2020-09-11

HAVNA PANORAMA, STJØRDAL STØYUTREDNING

Oppdragsnr.: 1350041325
 Oppdragsnavn: Havna Panorama, Stjørdal - støyutredning
 Dokument nr.: C-rap-001
 Filnavn: C-rap-001 Storvika støyutredning.docx

Revisjon	00	01		
Dato	2020-08-13	2020-09-11		
Utarbeidet av	Silje Haugen	Silje Haugen		
Kontrollert av	Frederik Strand Sardinoux	-		
Godkjent av	Silje Haugen	Silje Haugen		
Beskrivelse	Støyutredning	Støyutredning		

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
00	2020-08-13	Første utgave
01	2020-09-11	Justering av terreng. Ny vurdering av støyskjerm.

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	4
2.	DEFINISJONER	5
3.	MYNDIGHETSKRAV	6
3.1	Kommuneplanens arealdel	7
4.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	8
4.1	Trafikkdata.....	8
4.2	Beregningsmetode og inngangsparametere	9
4.3	Flystøy	9
5.	RESULTAT	10
5.1	Fremtidig situasjon - trafikkstøy.....	10
5.2	Utendørs oppholdsarealer og støyskjerming	12
5.3	Innendørs støynivå og krav til fasade	13
6.	KONKLUSJON	13
7.	APPENDIKS A	14
7.1	Miljø.....	14
7.2	Støy – en kort innføring	14

FIGUROVERSIKT

Figur 1. Utomhusplan	4
Figur 2. Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.....	6
Figur 3. Utsnitt av Vedlegg 4. Flystøy fra Trondheim Lufthavn Værnes. Gul sone starter på L_{den} 52.	10
Figur 4. Støysonekart for vegtrafikkstøy, 4 meter over terreng.	11
Figur 5. Støysonekart for vegtrafikkstøy, 1,5 meter over terreng.	11
Figur 6. Støysonekart med støyskjerm, 1,5 meter over terreng.....	12

TABELLOVERSIKT

Tabell 1. Definisjoner brukt i rapporten	5
Tabell 2. Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdi på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå	6
Tabell 3. Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent og maksimalt lydtrykksnivå $L_{p,AeqT}$ og $L_{p,AFmax}$	7
Tabell 4. Trafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget.....	8
Tabell 5. Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget.....	9
Tabell 6. Endring i lydnivå og opplevd effekt.....	14

1. INNLEDNING

Rambøll er engasjert av PGKH AS for å utføre en støyutredning for boligprosjektet Havna Panorama i Stjørdal kommune. Tidligere er det foretatt en overordnet støyutredning i forbindelse med reguleringsplan for ny boligbebyggelse i Storvika. Tomta hvor Havna Panorama plasseres, er en del av denne.

Havna Panorama planlegges med kjeller og fem etasjer med leiligheter. Utomhusplan vises i Figur 1. Denne støyberegningen har med bygningsmasse for Havna Panorama, terrengendringer, vurdering av utendørs oppholdsarealer og støyskjermingstiltak. Støyutredningen har blitt gjennomført iht. T-1442, ved hjelp av beregningsprogrammet Soundplan v.8.1.

For vurdering av flystøy fra Trondheim Lufthavn Værnes er flystøysonekart fra Avinors hjemmesider benyttet. Her er det ikke utført noen simuleringer av Rambøll da beregninger av flystøy utelukkende kan gjøres av SINTEF i Norge.

Tomta er utsatt for både vegtrafikk- og flystøy. Grenseverdiene for flystøy er utfordrende å ivareta. For å ta hensyn til problematikk knyttet til sumstøy (veg og fly), har kommunen besluttet at vegtrafikkstøy skal vurderes med skjerpet grenseverdi for gul støysone på L_{den} 53 dB.



Figur 1. Utomhusplan

2. DEFINISJONER

En oversikt over definisjoner brukt i rapporten finnes i tabell 1.

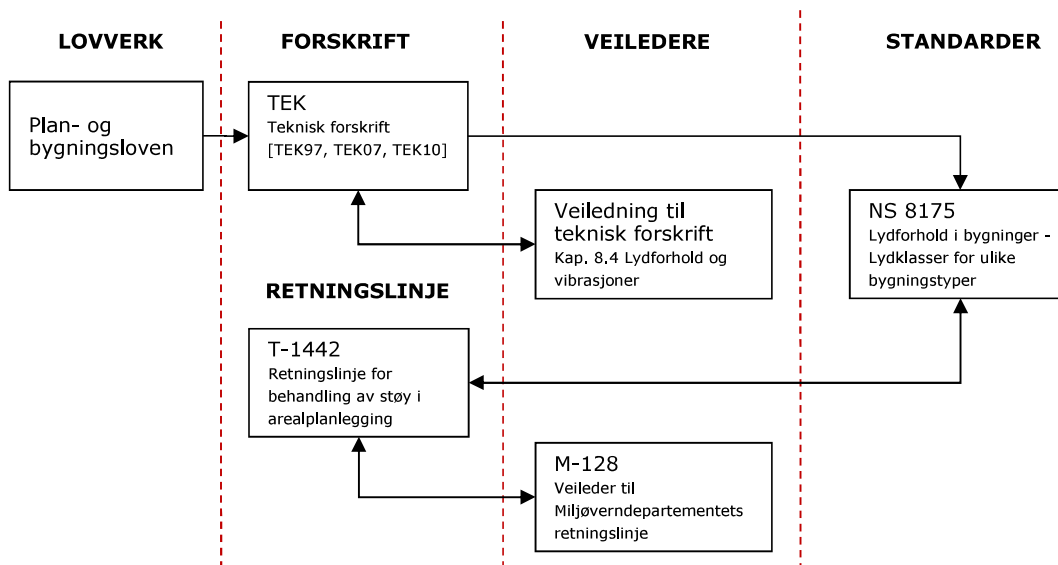
Tabell 1. Definisjoner brukt i rapporten

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 støyb belastning 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.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støfølsom 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.

3. MYNDIGHETSKRAV

I «Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven» 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 Miljøverndepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442). Retningslinjen har sin veileder «Veileder til støyretningslinjen» (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 2. Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder

Tabell 2 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 2. 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.

NS 8175 angir ulike krav til lydnivå på inneareal som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tabell 3 er utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for boliger.

Tabell 3. 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.

3.1 Kommuneplanens arealdel

I tillegg til det nasjonale regelverket som er oppsummert over er det egne retningslinjer utarbeidet av Stjørdal kommune. Disse er blant annet å finne i skrevet: «Bestemmelser og retningslinjer Kommuneplanens arealdel 2013-2022». Under er det gjengitt et utsnitt av omtalt skriv, kapittel 1.7.1 Støy:

1.7.1 Støy

Ved oppstart av regulerings sak skal behovet for støyberegninger avklares.

Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442) skal legges til grunn ved planlegging og bygging til støyfølsom bruk (boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager) og støyende virksomheter.

1. Områder utenfor gul og rød hensynssone for støy:

Ved planlegging og oppføring av ny bebyggelse til støyfølsomt bruk som ligger tydelig utenfor rød og gul hensynssone for støy, behøves ikke støyfaglig utredning. Dersom det aktuelle området er utsatt for støy fra andre støykilder som gir grunn til å tro at grenseverdiene for gul støysone overskrides, skal det likevel utarbeides en støyfaglig utredning.

2. Gul hensynssone for støy:

For byggeområder som ligger i gul støysone, skal det i plan- og byggesaker utarbeides en støyfaglig utredning før området kan utnyttes til støyfølsom bruk. Utredningen må dokumentere at krav vedrørende innendørs støynivå iht. teknisk forskrift oppnås.

Retningslinje:

Minst halvparten og minimum ett av soverommene skal ha vindu mot stille side. Boenheter som får soverom eller stue på støyutsatt side skal ha balansert ventilasjon. Stille side skal også være skjermet fra eventuelt andre støykilder.

3. Rød hensynssone for støy:

I rød støyhensynssone tillates ikke oppført ny bebyggelse til støyfølsom bruk. Dette kravet kan avvikes hvis en utredning og planbehandling viser at støykravene vil bli ivaretatt.

Gjenoppbygging, ombygging og utvidelse av bebyggelse til støyfølsom bruk kan tillates, men ikke slik at antall enheter økes.

Retningslinje:

Dersom det tillates etablert boliger i denne sonen, skal retningslinje for «gul sone» gjelde med hensyn til funksjonsplassering og balansert ventilasjon.

4. Utendørsarealer til støyfølsom bruk:

Støybelastning i utendørsarealer i brukshøyde (ca. to meter) skal være lavere enn grenseverdien for gul støysone. Uterom med en høyere støybelastning skal ikke regnes med i samlet uterom og lekearealer i henhold til arealkrav i uteromsnormen.

5. Friområder:

Hvis en etablering av støyende virksomhet fører til at friområder får en økt støybelastning, skal friområdet støyskjermes. Støyskjermingen skal føre til at den totale støybelastningen for friområdet reduseres.

6. Støyskjerming – utforming og absorbering:

Avbøtende tiltak mot støy skal utføres etter gjeldende krav. Tiltakets plassering, materialbruk og utforming skal ta hensyn til landskap og bebygde omgivelser, og oppføres med robuste materialer. Alle støyskjermer skal være mest mulig absorberende. Dette må imidlertid veies opp imot støyskjermens visuelle utforming.

4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

4.1 Trafikkdata

I henhold til retningslinjene skal det beregnes støy for prognosesituasjon 10-20 år frem i tid. Nasjonal transportplan (NTP) 2010-2019 angir forventet trafikkvekst i ulike perioder fram til 2040. 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 2,0 %. Verdiene som er lagt til grunn for beregningene i denne rapporten er gjengitt i Tabell 4.

Tabell 4. Trafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget

Veilinje	Strekning	ÅDT 2019*	ÅDT 2040	Andel Tunge*	Skiltet fartsgrense
Fv34 Havnegata	-	1 620	1 892	10 %	50 km/t
Storvikavegen	Øst	100	117	0 %	50 km/t
	Vest	70	82	0 %	50 km/t

*Trafikktallene er hentet fra Statens vegvesens sider.

4.2 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydutbredelse er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy.¹ 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 bygningsfasader er såkalt frittfelt.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med Soundplan v.8.1. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i tabell 5.

Tabell 5. Inngangsparametre i beregningsgrunnlaget

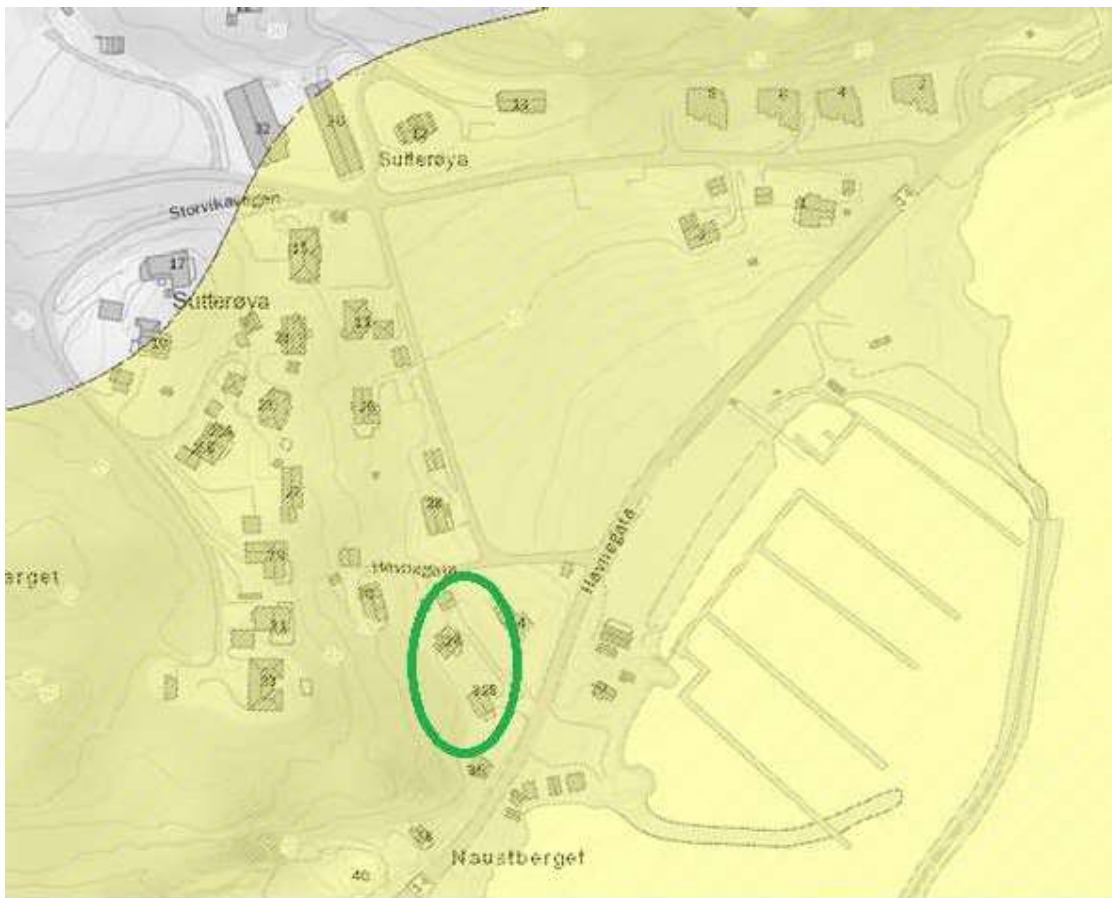
Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Markabsorpsjon	Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjærmer	1 dB
Søkeavstand	1500 m
Beregningshøyde, støysonekart	4 m og 1,5 m
Oppløsning, støysonekart	5 x 5 m

4.3 Flystøy

Støysonekart for flystøy i denne rapporten er hentet fra Avinors hjemmesider. Grunnlaget for støysonekartet er beskrevet i rapport «Støysoner etter T-1442/2012 for Trondheim lufthavn, Værnes» utarbeidet av Sintef datert 23.02.2016. Sintef er eneste instans i Norge som kan utføre beregninger av flystøy.

Figur 3 viser flystøysonekart fra Trondheim Lufthavn Værnes. Kart i større format også vedlagt. Kartet viser at den aktuelle tomte, markert med grønn ring, er i gul støysone for flystøy.

¹ Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. Håndbok 064 Statens vegvesen, 2000.



Figur 3. Utsnitt av Vedlegg 4. Flystøy fra Trondheim Lufthavn Værnes. Gul sone starter på L_{den} 52.

5. RESULTAT

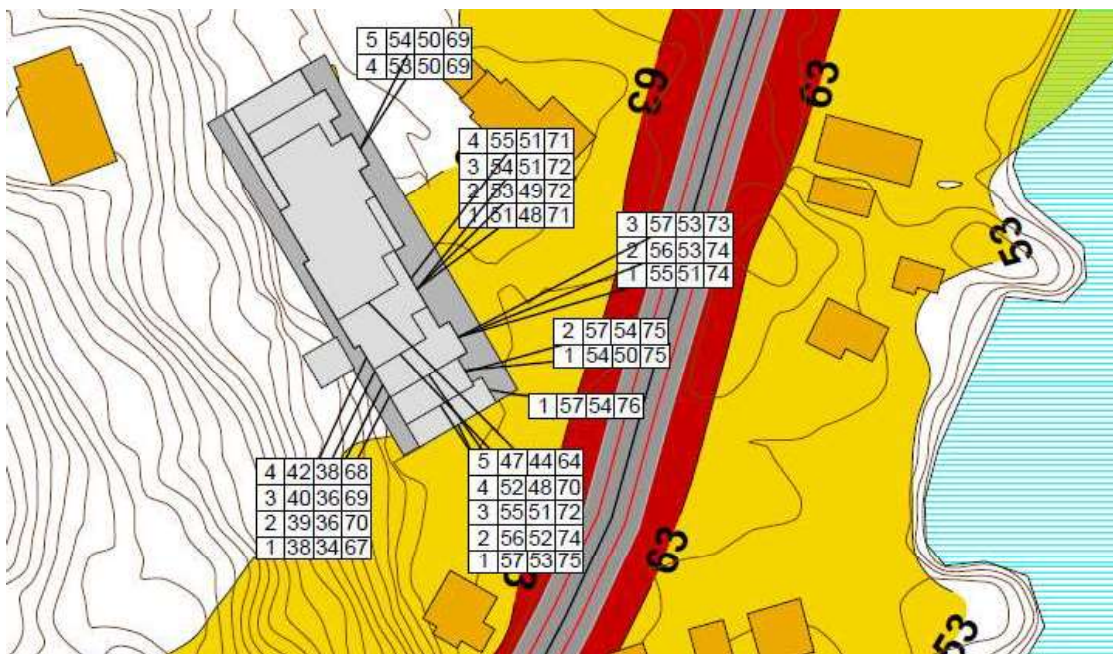
Støyberegningene er gjennomført på grunnlag av tallverdier og beskrivelser som angitt i kapittel 3. Resultatene er presentert i støysonekart med rød, gul og hvit soneinndeling. Støysonekartene er også vedlagt rapporten i helsides versjon for bedre lesbarhet.

5.1 Fremtidig situasjon - trafikkstøy

Vedlegg 1 viser støysonekart for år 2040 i en høyde av 4 meter over terreng. Dette er standard beregningshøyde ved støyutredninger. Figur 4 viser et utsnitt av støysonekartet. Det er utført punktregninger på støyutsatte fasader for å gi mer eksakte verdier på støynivåene. Beregningspunktene er plassert på bygningsfasadene for alle etasjer. Figur 4 viser punktregninger på fasader i tabeller. Kolonnene i tabellene viser henholdsvis etasje, verdi for L_{den} og verdi for $L_{pAeq24h}$.

Støysonekartet og punktregningene viser at fasade mot sørøst, plan 1 til 3, ligger i gul støysone, plan 4 og 5 ligger i hvit sone. Fasade mot nordøst, plan 1 til 3, ligger delvis i gul støysone, plan 4 og 5 ligger i gul støysone.

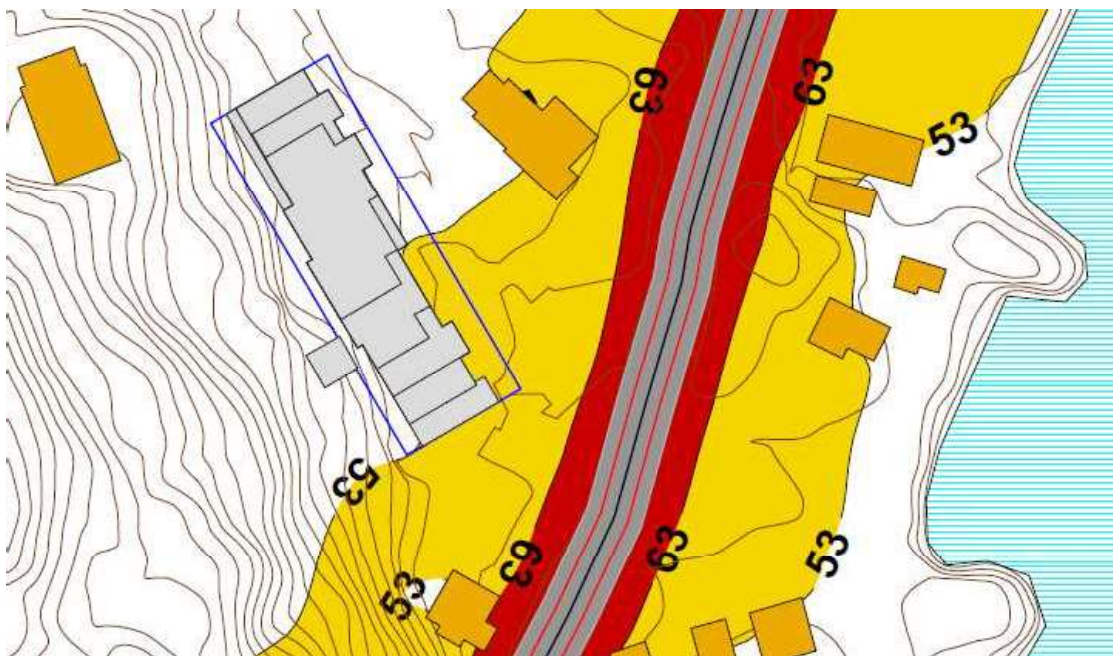
Alle leilighetene er gjennomgående og har fasade mot sørvest. Denne fasaden ligger i hvit støysone for vegtrafikk. Alle leilighetene har dermed minimum én stille side (vegtrafikkstøy).



Figur 4. Støysonekart for vegtrafikkstøy, 4 meter over terreng.

Vedlegg 2 viser støysonekart for år 2040 i en høyde av 1,5 meter over terreng. Uteområdet Lek A vises med beregningshøyde 1,5 meter over taket av kjelleretasjen. Kartet er relevant for å se om retningslinjer for støy i uteareal er oppnådd. Figur 5 viser et utsnitt av dette kartet.

Støysonekartet viser at Lek A ligger i gul støysone. Her er det nødvendig med støyskjermingstiltak. Det er også flere av balkongene som ligger i gul støysone som har behov for støyskjerming.



Figur 5. Støysonekart for vegtrafikkstøy, 1,5 meter over terreng.

5.2 Utendørs oppholdsarealer og støyskjerming

Det er planlagt felles utendørs oppholdsarealer øst for leilighetene (Lek A), nord for leilighetene (Lek B) og på takterrasse over 5. etasje (Lek og rekreasjon C). I tillegg har leilighetene private uteoppholdsarealer i form av takterrasser i sørøst og nordvest, og balkonger mot nordøst.

Lek A - ligger i gul støysone. Dersom det etableres støyskjerm som markert i Figur 6 med grønt med høyde 1,8 meter, vil arealet ligge i hvit sone.



Figur 6. Støysonekart med støyskjerm, 1,5 meter over terreng.

Lek B - ligger i hvit støysone for vegtrafikk.

Lek og rekreasjon C - ligger i hvit støysone for vegtrafikk.

Plan 1 – med støyskjerming som beskrevet for Lek A, vil uteområdene mot nordøst ligge i hvit støysone.

Plan 2 – takterrasse mot sørøst ligger i gul støysone. Balkong mot nordøst som er en del av takterrassen ligger også i gul støysone. Dersom det etableres tett rekkverk med høyde minimum 1,0 meter mot sørøst og 1,4 meter mot nordøst, skjermer dette tilstrekkelig mot vegtrafikkstøy. Også balkongen i tilknytning til leiligheten nest nærmest vegen ligger i gul støysone. Her er det nødvendig med rekkverk med høyde 1,2 meter. Andre balkonger mot nordøst ligger i hvit sone.

Plan 3 – takterrasse mot sørøst ligger i gul støysone. Balkong mot nordøst som er en del av takterrassen ligger også i gul støysone. Dersom det etableres tett rekkverk med høyde minimum 1,0 meter mot sørøst og 1,4 meter mot nordøst, skjermer dette tilstrekkelig mot vegtrafikkstøy. Også balkongen i tilknytning til leiligheten nest nærmest vegen ligger i gul støysone. Her er det nødvendig med rekkverk med høyde 1,0 meter. Andre balkonger mot nordøst ligger i hvit sone.

Plan 4 – takterrasser og balkonger ligger i hvit støysone for vegtrafikk.

Plan 5 - takterrasse mot nordøst (ca. midt på bygningen) ligger i gul støysone. Tett rekkverk med høyde minimum 1,0 meter vil skjerme tilstrekkelig mot vegtrafikkstøy.

5.3 Innendørs støynivå og krav til fasade

Basert på utendørs lydnivå og antatt oppbygging av yttervegg, er det foretatt en vurdering av innendørs lydnivå fra veg- og flystøy og krav til vinduer for å tilfredsstille kravet til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Vurderinger er gjort i henhold til Sintef byggforsk «Håndbok 47 – Isolering mot utendørs støy».

For utendørs lydnivå fra vegtrafikk er det benyttet fasadenivåene som er gitt i vedlegg 1 og Figur 4.

For yttervegg er det antatt en vanlig type konstruksjon med 13 mm innvendig gips, 200 mm isolasjon og luftet kledning. Denne konstruksjonen har $R_w + C_{tr} = 41$ dB (korrigert for vegtrafikkstøy).

Det er beregnet innendørs lydnivå for et utvalg av støyfølsomme rom. Resultatene viser at, med den beskrevne ytterveggen, er det nødvendig med vinduer/balkongdører med $R_w + C_{tr} = 29$ dB (korrigert for vegtrafikkstøy) for de mest støyutsatte rommene. Det vil si at dersom det benyttes vinduer med $R_w + C_{tr} = 29$ dB i alle rom vil krav til innendørs støy fra veg- og flytrafikk være tilfredsstillt. Det vil være rom der det er mulig å benytte vinduer med lavere lydisolasjon. Dette kan beregnes, om ønskelig, i en senere fase av prosjektet.

6. KONKLUSJON

Havna Panorama i Storvika i Stjørdal ligger i gul støysone både fra vegtrafikk og fra flytrafikk. For å hensynta sumstøy fra disse to kildene er det benyttet en strengere grenseverdi for støysoner for vegtrafikk. Det er benyttet L_{den} 53 dB for gul støysone og L_{den} 63 dB for rød støysone. Dette er besluttet av Stjørdal kommune og Fylkesmannen.

Fasader mot sørøst og nordøst ligger delvis i gul støysone. Noen av terrassene og balkongene som ligger ved disse fasadene har behov for støyskjerming. Det er også behov for støyskjerming på felles uteoppholdsareal (Lek A). Dette er beskrevet i kapittel 5.2. Alle leilighetene har tilgang til minimum én stille side som er skjermet mot vegtrafikkstøy.

Det er utført beregninger av innendørs lydnivå, både fra veg- og flytrafikk. Resultatene viser at dersom det benyttes vinduer/balkongdører med $R_w + C_{tr} = 29$ dB, vil krav til innendørs lydnivå tilfredsstilles.

7. APPENDIKS A

7.1 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.

7.2 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 menneskeøre 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 6. 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 6. 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://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/stoy/>

VEDLEGG

VEDLEGG 1: STØYSONEKART I 4 METERS HØYDE, 2040

VEDLEGG 2: STØYSONEKART I 1,5 METERS HØYDE, 2040

VEDLEGG 3: STØYSONEKART MED SKJERM I 1,5 METERS HØYDE, 2040

VEDLEGG 4: FLYSTØYSONEKART VÆRNES, 2015-2026

Støysonekart - år 2040
 Oppdragsnummer: 1350041325
 Kunde: PGKH AS

1

Viktige beregningsparametere:

Beregningsmetode: Nordisk
 Beregningsmetode for støy fra vegtrafikk
 Enhet: Lden (fht T-1442)
 Trafikkal: Se rapport
 Opplysning: Gridstørrelse 5 m
 Antall refleksjoner: 1
 Beregningshøyde: 4 m

Støynivå L_{den} dB(A)



Tegn og symboler

- Havna Panorama
- Kjeller
- Eksisterende bygg
- Høydekote
- Vegakse
- Emissionslinje
- Vegoverflate
- Vann
- Nivåtabell



Skala 1:1000

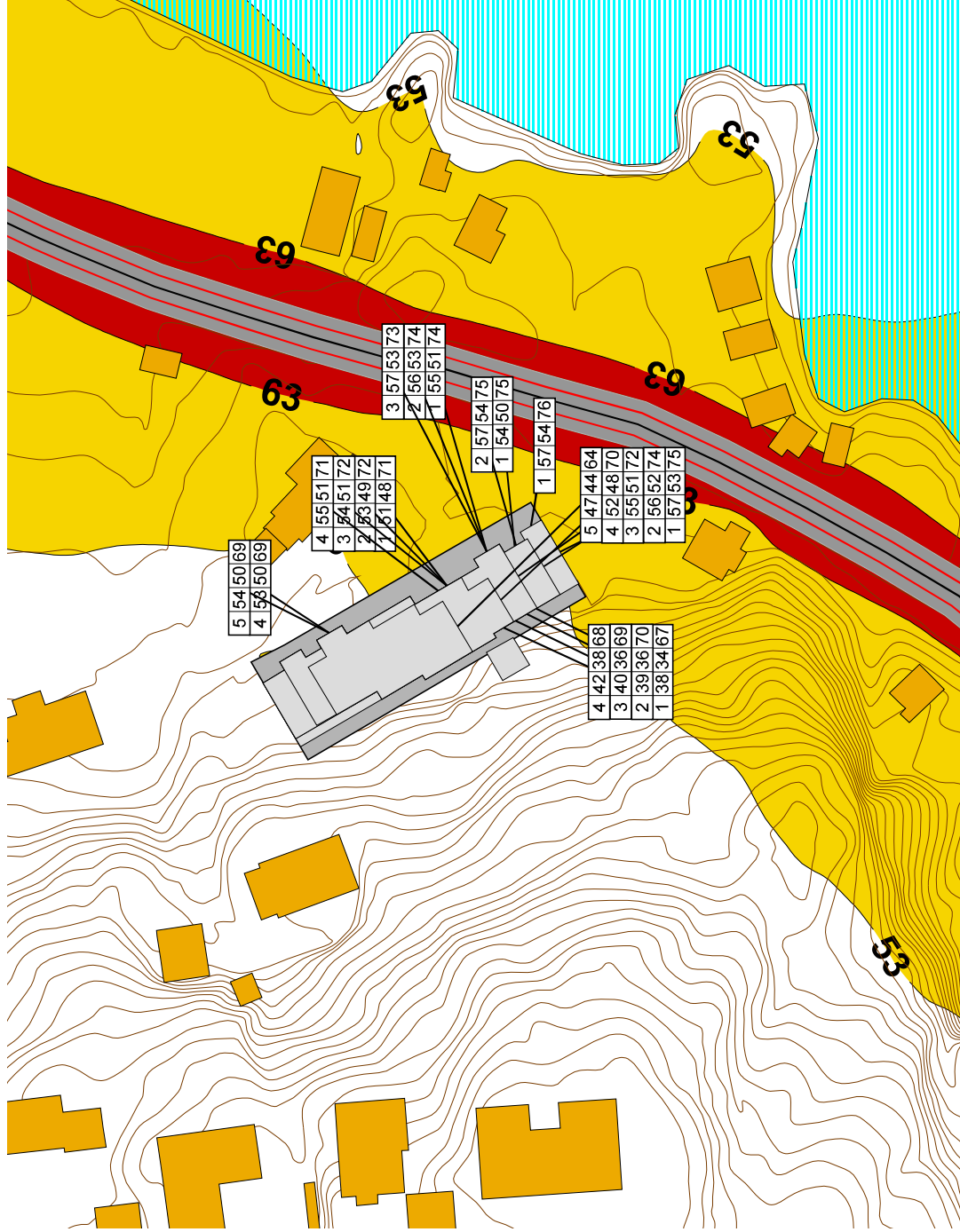


Dato: 11.09.2020



Rambøll i Norge AS

Kobbegate 2, 7493 Trondheim
 Tlf.: 73 84 10 00

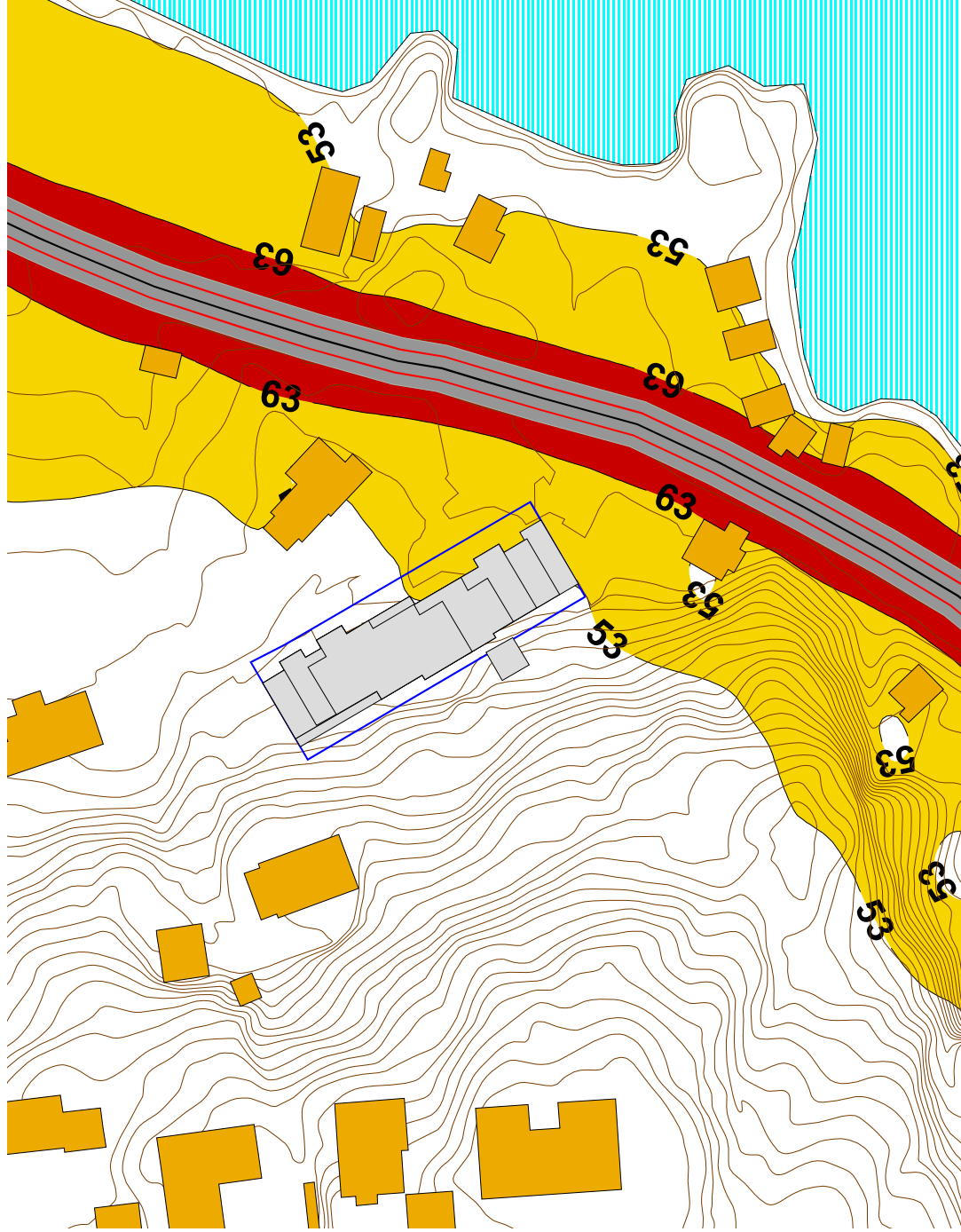


Støysonerkart - år 2040
Oppdragsnummer: 1350041325
Kunde: PGKH AS

2

Viktige beregningsparametere:

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra vegtrafikk
Enhet: Lden (fht T-1442)
Trafikktal: Se rapport
Opplysning: Gridstørrelse 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m



Støynivå L_{den} dB(A)



Tegn og symboler

- Havna Panorama
- Kjeller
- Eksisterende bygg
- Høydekote
- Vegakse
- Emisjonslinje
- Vegoverflate
- Vann
- Nivåtabell

Skala 1:1000



Dato: 11.09.2020



Rambøll i Norge AS

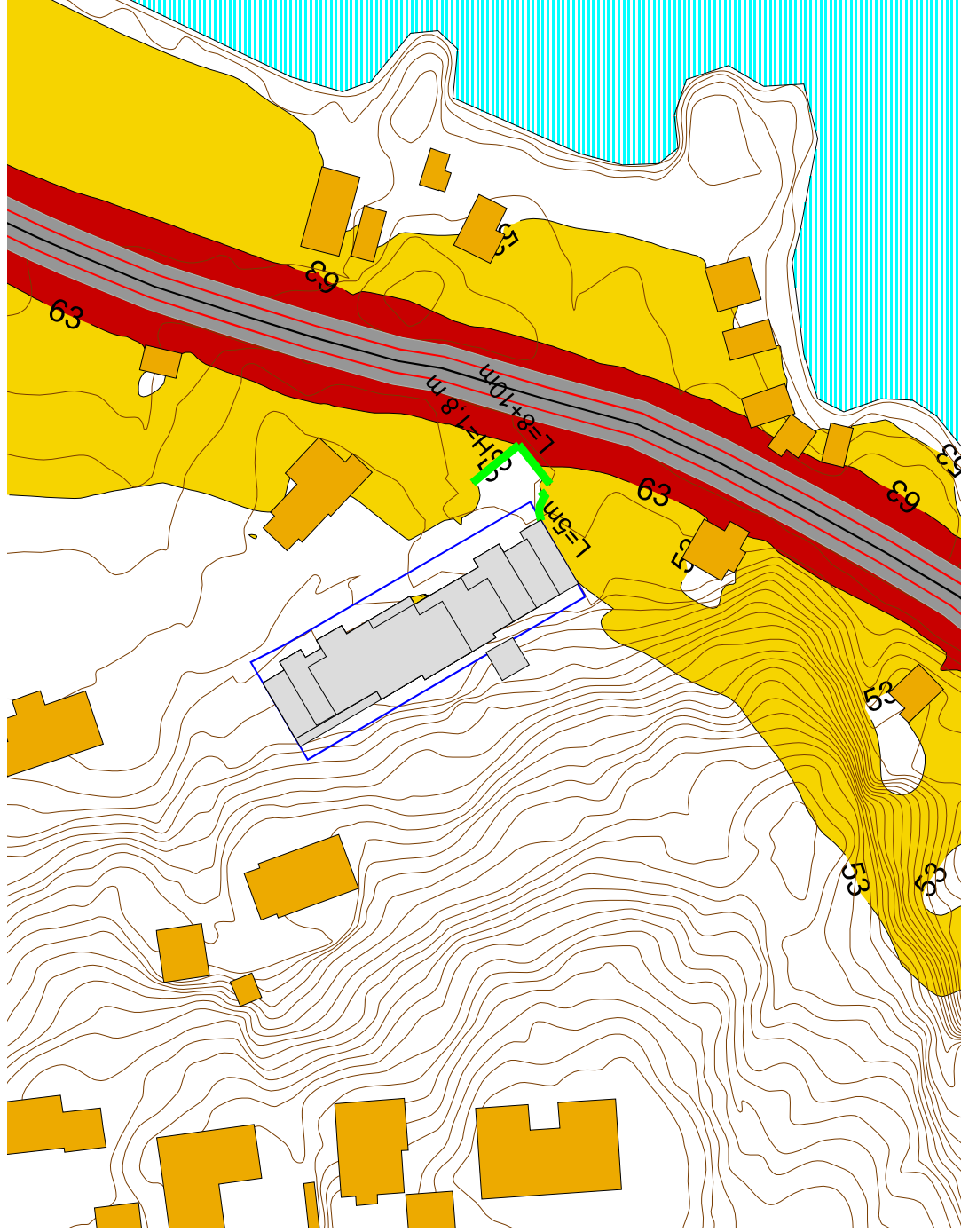
Kobbes gate 2, 7493 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Støysonekart - år 2040
Oppdragsnummer: 1350041325
Kunde: PGKH AS

3

Viktige beregningsparametere:

Beregningsmetode: Nordisk
Beregningsmetode for støy fra vegtrafikk
Enhet: Lden (fht T-1442)
Trafikktal: Se rapport
Opplysning: Gridstørrelse 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m



Støynivå L_{den} dB(A)



Tegn og symboler

- Havna Panorama
- Kjeller
- Eksisterende bygg
- Høydekote
- Vegakse
- Emisjonslinje
- Vegoverflate
- Vann
- Støyskjerm



Skala 1:1000

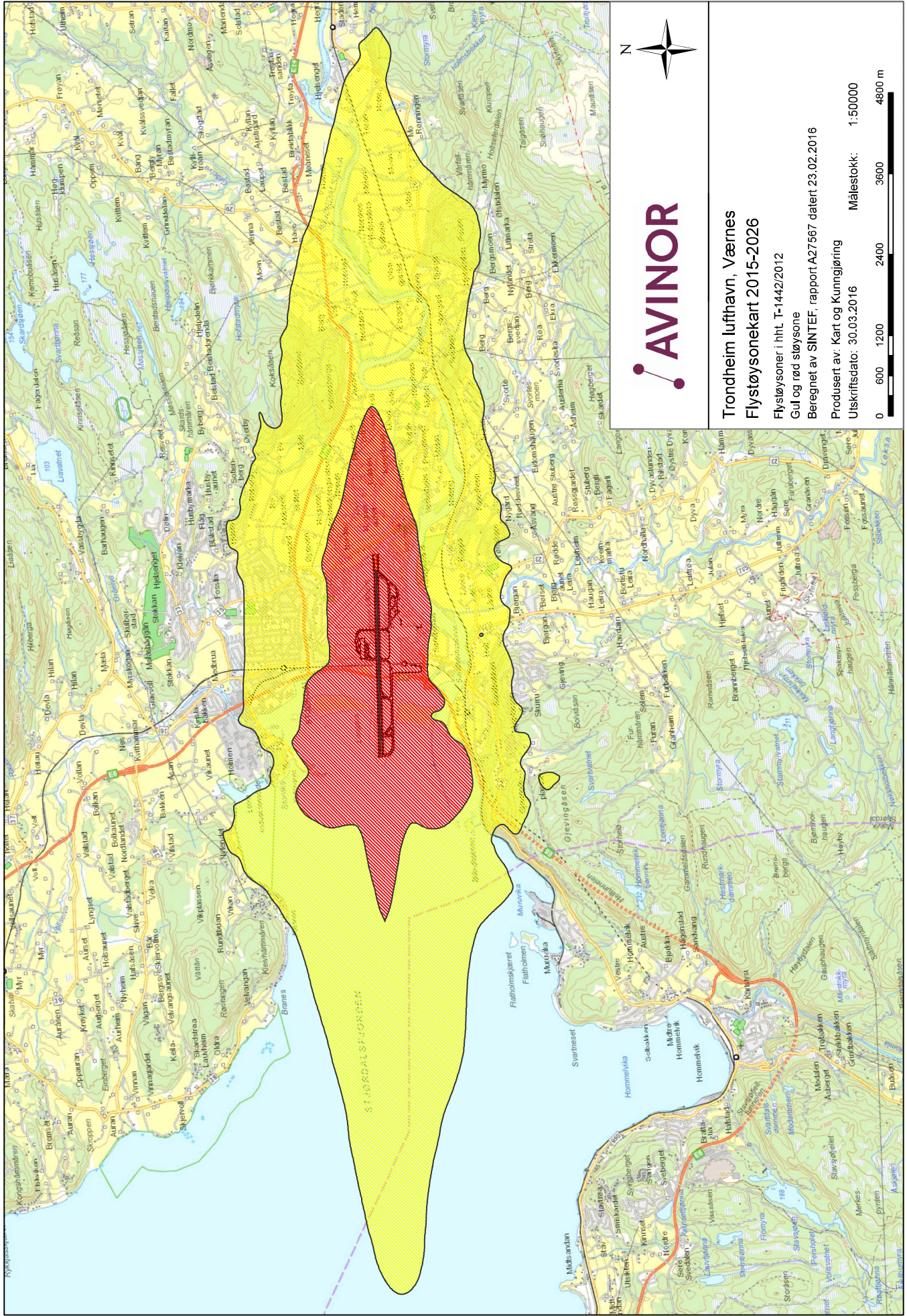


Dato: 11.09.2020



Rambøll i Norge AS

Kobbegate 2, 7493 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00



AVINOR

**Trondheim lufthavn, Værnes
Flystøysonekart 2015-2026**

Flystøysoner i hht. T-1442/2012
Gul og rød støysoner
Beregnet av SINTEF, rapport A27567 datert 23.02.2016

Produisert av: Kart og Kuningløring
Utskriftsdato: 30.03.2016

Målestokk: 1:50000
0 600 1200 2400 3600 4800 m