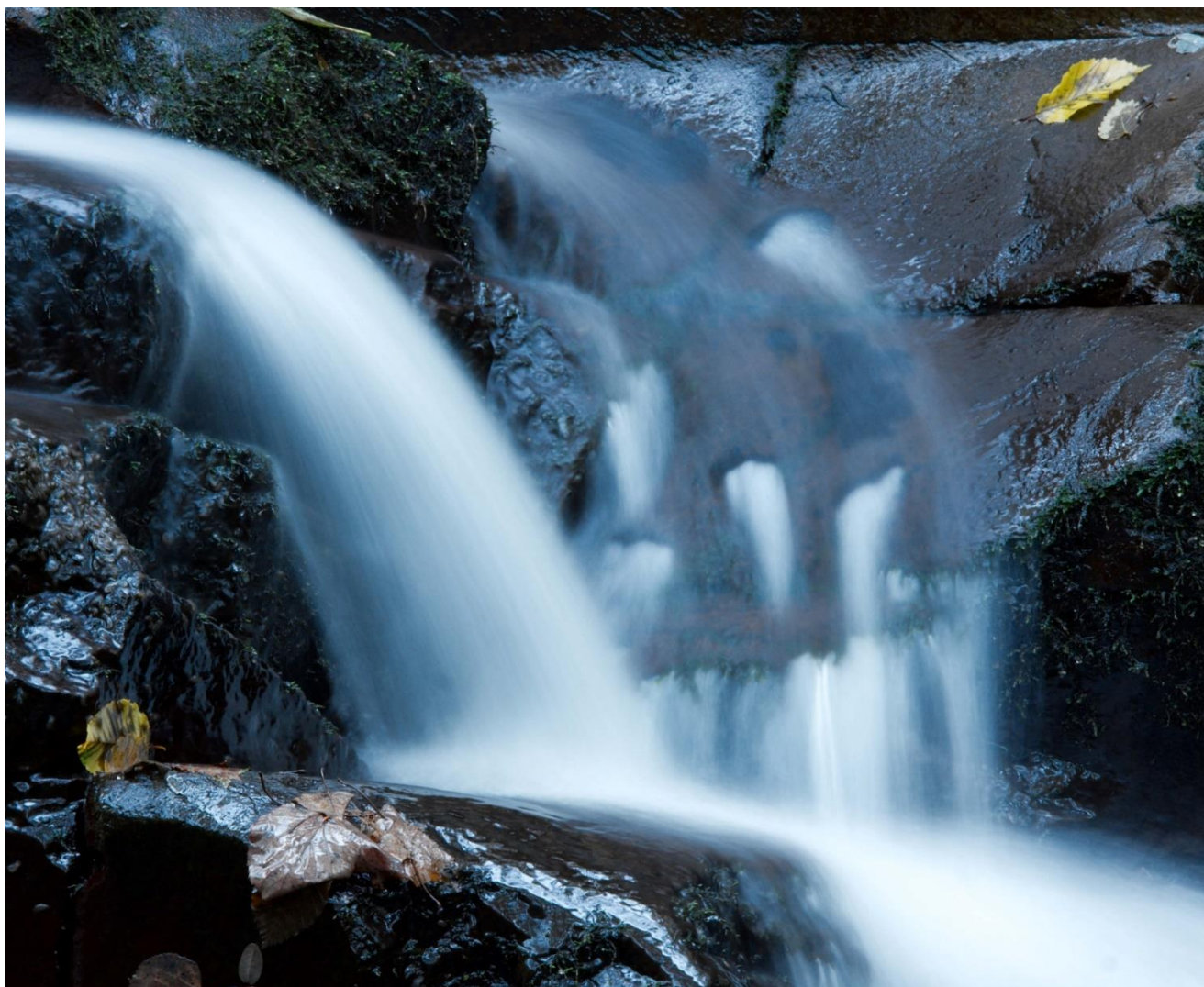


Bergen kommune. Plan og bygningsetaten – seksjon for offentlige planer

# ► Områderegulering Kristiansholm, Sandvikstorget, Rosegrenden

Støyvurdering

Oppdragsnr.: 5124522 Dokumentnr.: A03 Versjon: A03 Dato: 2021-02-23



**Oppdragsgiver:** Bergen kommune. Plan og bygningsetaten – seksjon for offentlige planer  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Liva Handeland  
**Rådgiver:** Norconsult ASKjørboveien 22, NO-1337 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Marit Mienna  
**Fagansvarlig:** Jacob Greve Johannessen  
**Andre nøkkelpersoner:** Josep Arbona Mut, Mali Rose Harr

A03	2021-02-23	Oppdatert bebyggelsesplan og trafikk tall	JacJoh	Mali Rose Haarr	Marit Mienna
A02	2020-09-23	Ny bebyggelsesplan og nye trafikk tall - ikke utsendt	JacJoh, JosArb	Mali Rose Haarr	
A01	2017-01-12	Støyvurdering i forbindelse med områderegulering Kristiansholm, Sandvikstorget, Rosegrenden.	Stine Lerstad	Mali Rose Haarr	Marit Mienna
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

I forbindelse med områderegulering og KU for Kristiansholm, Sandvikstorget og Rosegrenden i Bergen kommune, har Norconsult AS gjort en støyvurdering innenfor planområdet. Både i dagens situasjon og i fremtidig situasjon omfatter området bl.a. boliger, næring, industri, felles uteoppholdsarealer/grøntarealer, undervisningsbygg og helsebygg.

En støyvurdering tilknyttet en områderegulering er forholdsvis overordnet. Hensikten med støyberegningene er å få oversikt over støyutsatte områder for å kunne gi innspill til hensiktsmessig plassering av ny bebyggelse, planlagte støyende virksomheter og muligheter for eventuelle skjermingstiltak. Det vurderes også på støyforhold på de største felles utearealer og ved eksisterende støyfølsom bebyggelse. Under støyfølsom bebyggelse regnes boliger, omsorgsboliger, skoler og barnehager.

Det er utført støyberegninger for vegtrafikkstøy og småbåthavn. Det er gjort støyberegninger for 0-alternativet som representerer dagens situasjon med trafikkmengde fremskrevet til 2040 og for et fremtidig alternativ med planlagt utbygging av området. Det er i tillegg gjort en kontrollberegning for dagens trafikk tall med utbygging av området.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grenseverdier og retningslinjer</b>	<b>6</b>
2.1	Støyretningslinjen T-1442(2016)	6
2.2	TEK17	7
2.3	Bestemmelser Bergen kommune	7
<b>3</b>	<b>Metode og beregninger</b>	<b>9</b>
3.1	Vegtrafikkstøy	9
3.1.1	0-alternativ (2040)	9
3.1.2	Fremtidig situasjon (2040)	9
3.2	Dagens situasjon	10
3.3	Støy fra småbåthavn	10
3.4	Øvrige støykilder	11
3.5	Beregninger	11
<b>4</b>	<b>Resultater</b>	<b>12</b>
4.1	0-alternativ	12
4.1.1	Støy fra vegtrafikk	12
4.1.2	Støy fra båttrafikk	12
4.2	Fremtidig situasjon (2040)	12
4.2.1	Støy fra vegtrafikk	13
4.2.2	Støy fra småbåthavn	16
4.2.3	Felles utearealer	16
4.3	Dagens situasjon	16
4.4	Avbøtende tiltak	16
4.5	Føringer for fremtidig regulering/utbygging	17
<b>5</b>	<b>Oppsummering og videre arbeider</b>	<b>18</b>

## 1 Innledning

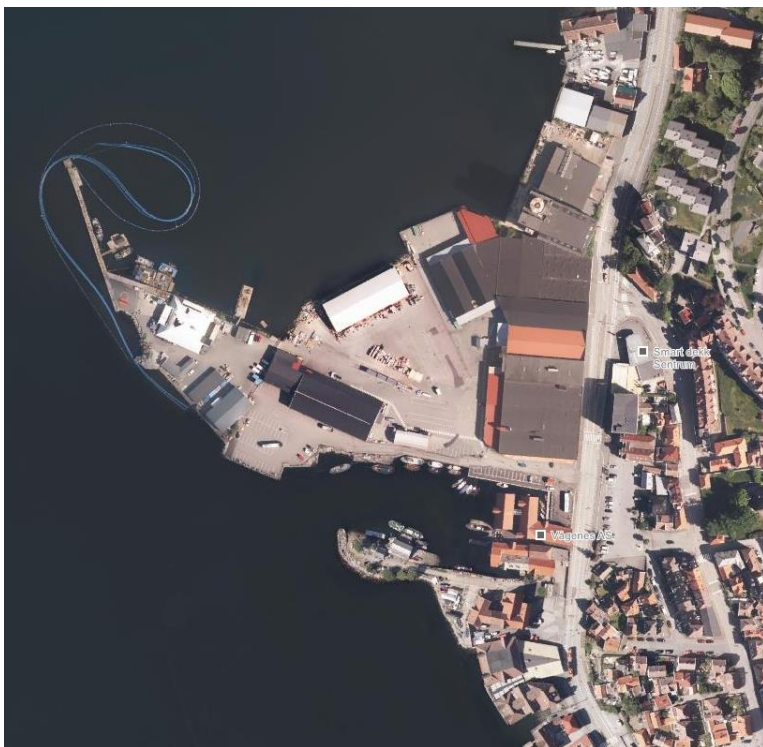
I forbindelse med områderegulering for Kristiansholm, har Norconsult AS gjort en vurdering av vegtrafikkstøy og støy fra småbåthavn ved ny og eksisterende støyfølsom bebyggelse og på felles utearealer innenfor planområdet. Innenfor reguleringsområdet finnes i dag blant annet boliger, felles utearealer, undervisningsbygg, kontor- og næringsvirksomhet.

Reguleringen omfatter utbygging på Kristiansholm. I dag er bebyggelsen på Kristiansholm hovedsakelig knyttet til næring/industri/havnevirksomhet, men i gjeldende utbyggingsalternativ skal denne bebyggelsen erstattes av boliger, sentrumsformål og felles utearealer. Det skal også bygges en ny rundkjøring i krysset Sandviksveien - Sjøgaten.

Det er gjort beregninger for 0-alternativet (referansesituasjon) og fremtidig situasjon etter utbygging for både vegtrafikk og småbåthavn.

Hensikten med støyutredningen er å kartlegge i hvor stor grad støyfølsom bebyggelse vil bli liggende støyutsatt til fra vegtrafikk og småbåthavn og om anbefalte grenseverdier er oppfylt. Det er også gjort en overordnet vurdering av støykonsekvenser og muligheter for støyskjermingstiltak for eksisterende bebyggelse samt vurdert støy på felles utearealer.

Denne revisjonen inneholder beregninger for oppdatert bebyggelsesplan og oppdaterte trafikk tall.



Figur 1 – Flyfoto over området som skal bygges ut på Kristiansholm.

## 2 Grenseverdier og retningslinjer

### 2.1 Støyretningslinjen T-1442(2016)

Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442(2016), gir grenseverdier for støy i forbindelse med etablering av ny støyfølsom bebyggelse.

I retningslinjen er det definert to støysoner i forbindelse med arealplanlegging, se Tabell 1.

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

Tabell 1 - Kriterier for soneinndeling iht. T-1442.

Støykilde	Gul støysone		Rød støysone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Veg	55 dB Lden	70 dB L5AF	65 dB Lden	85 dB L5AF
Havner og terminaler	55 dB Lden (uten impulslyd)	45 dB Ln 60 dB LAFmax	65 dB Lden (uten impulslyd)	55 dB Ln 80 dB LAFmax

Lden er det A-veide ekvivalente årsmidlede støynivået for dag – kveld – natt (day – evening – night) med 5 dB og 10 dB ekstra tillegg på henholdsvis kveld og natt. Ln (Lnight) er A-veid ekvivalent støynivå i løpet av nattperioden på 8 timer (kl. 23–07). L5AF er det statistiske maksimale støynivået som overskrides av 5 % av hendelsene. LAFmax er A-veid maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast». Kravet til maksimalnivåer gjelder der det er mer enn ti hendelser per natt som overskrider grenseverdien.

For vurdering av støy fra småbåthavn benyttes grenseverdier for støy fra havner og terminaler.

Klima- og miljødepartementets «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)», M-128, tilrår følgende tiltak dersom planlagt bebyggelse ligger innenfor gul støysone:

Leiligheter skal være gjennomgående med tilgang til stille side der vindu for oppholdsrom vender mot stille side. Størst mulig andel av oppholdsrom bør vende mot denne stille side, hvorav minst ett soverom. Alle boenheter skal også ha tilgang til et stille utendørs oppholdsareal som tilfredsstillende grenseverdi fra Tabell 1 over.

Retningslinjen åpner for etablering av bebyggelse i rød støysone for områder som er satt av til sentrumsformål forutsatt at alle boenheter har tilgang til minst en stille side og uteplass med Lden ≤ 55 dB. Minst ett soverom og så mange oppholdsrom som mulig skal vende mot stille side.

Ettersom utbyggingen på Kristiansholm er forventet å gi økning i trafikk innenfor planområdet må det også tas hensyn til støyretningslinjens anbefalinger knyttet til etablering av ny støyende virksomhet og endringer

av eksisterende virksomhet. I henhold til veileder M-128 bør nye støyende virksomheter og endring av eksisterende virksomheter ikke føre til at eksisterende støyfølsom bebyggelse havner innenfor støysonene. Veileder M-128 oppgir at når utbedringen av en støykilde gir merkbart økt støynivå ( $> 3$  dB) og medfører at anbefalte grenseverdier overskrides, bør støyforholdene vurderes. Der utvidelsen ikke gir merkbare støyøkning, men eksisterende støyfølsom bebyggelse ligger innenfor rød støysoner, bør støyforholdene også vurderes i henhold til T-1442.

## 2.2 TEK17

Grenseverdi for innendørs lydnivå fra utendørs kilder er angitt i NS 8175:2012, «Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper». Klasse C ansees å tilfredsstillere minimumskravet i henhold til TEK 17 ved oppføring av ny bebyggelse. Relevante grenseverdier for innendørs lydforhold er gitt i Tabell 2. De samme grenseverdier legges i utgangspunktet til grunn for eksisterende bebyggelse. Imidlertid kan det i noen tilfeller være vanskelig å tilfredsstillere gitte grenseverdier, selv med omfattende tiltak. I så fall bør man som et minimum tilstrebe å oppfylle grenseverdier gitt for lydklasse D.

Grenseverdi for  $L_{pAmax}$  (A-veid maksimalt lydtryknivå) gitt i Tabell 2 gjelder ikke for enkelthendelser, men for steder med stor trafikk om natten og hvor ti eller flere hendelser overskrider grenseverdien.

Tabell 2 - NS 8175:2012 lydklasse C for boliger, undervisningsbygg, skolefritidsordning, barnehage og kontorer. Tabellen viser høyeste grenseverdier for innendørs døgnekvivalent  $L_{pAeq24h}$  og maksimalt lydtryknivå  $L_{pAmax}$  fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Rom i undervisningsbygning (i brukstid) og i oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder nattetid (kl. 23 - 07)	$L_{pAFmax}$ (dB)	45
I kontorer (i brukstid) fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	35
I oppholdsrom i skolefritidsordning og barnehage (i brukstid) fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	32

## 2.3 Bestemmelser Bergen kommune

Bestemmelser med hensyn til støy er hentet fra Bergens kommune «Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel» (siste versjon revidert 19.juni 2019). Deler av området vest for Sjøgaten er bebyggelse til sentrumsformål i henhold til arealplankart (datert 19.06.19) tilhørende kommuneplanens arealdel 2018–2030 for Bergen kommune. Andre deler av området er bebyggelse avsatt til Byfortettingssone.

Bestemmelsene henviser til grenseverdier gitt av T-1442, Grenseverdier kan fravikes dersom det dokumenteres gjennom støyfaglig utredning at følgende kriterier er oppfylt:

- a) *Planløsning og stille side*  
*Alle boenheter skal ha minst en fasade som vender mot stille side der støynivået ikke overstiger nedre grenseverdi for gul sone. Minimum halvparten av oppholdsrom og minst 1 soverom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side. Barnehager og grunnskoler skal ha alle oppholdsrom på stille side.*
- b) *Støyutsatte sider*  
*Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for rød sone.*
- c) *Uteoppholdsareal*  
*Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone.*

### 22.3 - Spesielt for tiltak i støybelastet sentrumskjerne S

22.3.1 - *For tiltak som ligger i rød støysone kan grenseverdien for støyutsatt side økes med inntil 8 dB i S1-8 og 5 dB i øvrige S-områder.*

22.3.2 - *Krav til planløsning, stille side og uteoppholdsareal skal oppfylles. Der offentlig areal helt eller delvis dekker behovet for uteoppholdsareal kan dette ha inntil 3 dB høyere støynivå enn grenseverdi, men minst 50 % av det totale uteoppholdsarealet skal overholde støykravet.*

22.3.3 - *Forutsetninger for bruk av utvidete avvik etter § 22.3:*

- a) *Unntak skal bare benyttes der støynivået er for høyt til at samfunnsmessig riktig boligfortetting kan oppnås basert på normale grenseverdier. Unntakene er ikke et argument for dårligere støystandard enn det som kan oppnås med normale tiltak.*
- b) *Byggetiltaket med støytiltak skal reguleres.*
- c) *Reguleringsplanen skal belyse alternative utbyggings-løsninger og avbøtende tiltak (herunder behov for balansert mekanisk ventilasjon, kjøling og utvendig solskjerming).*
- d) *Angitte avvik gjelder bare for veitrafikkstøy og banestøy.*
- e) *Barnehager og grunnskoler omfattes ikke.*

Støyvurderingen tar utgangspunkt i at luftvindu mot innglasset balkong ikke regnes som stille side etter innspill fra Bergen kommune.



## 3 Metode og beregninger

### 3.1 Vegtrafikkstøy

For støyvurderinger knyttet til vegtrafikkstøy tas det hensyn til årsdøgntrafikk (ÅDT), andel tunge kjøretøy og skiltet hastighet på de ulike veglenkene innenfor og i nærheten av planområdet. I henhold til T-1442(2016) skal trafikk tall svare til en situasjon 10-20 år frem i tid.

Trafikktall for 0-alternativet er innhentet fra Bergen kommune, og er framskrevet til 2040. Turproduksjon fra ny bebyggelse bygger på tall fra «NOTAT Trafikkmengder Kristiansholm av Asplan Viak», datert 16.09.2020, utarbeidet av Lars Ivar Welle-Nilsen. Oppdragsnummer: 630136-01.

Sjøgaten og Sandviksveien nord er modellert med en trafikkfordeling tilsvarende «Riksvei» i veileder M-128. Sandviksveien øst er modellert med en trafikkfordeling tilsvarende «Byveg».

#### 3.1.1 0-alternativ (2040)

Trafikktall for 0-alternativ er innhentet fra Bergen kommune, se tabell 3. Tungtrafikkandel og skiltet hastighet er hentet fra vegkart.no.

Tabell 3 - Trafikkdata benyttet i støyberegninger for 0-alternativ (2040).

Veglenke	ÅDT (2040) [kjøretøy/døgn]	Andel tungtrafikk [%]	Skiltet hastighet [km/t]
Fv. 585 – Sandviksveien	22000	10	50
Fv. 585 – Sjøgaten	7000	15	50
Fv. 264 – Sandviksveien	14000	5	40

#### 3.1.2 Fremtidig situasjon (2040)

Trafikktallene for fremtidig situasjon er vist i tabell 4. Turproduksjonen 1200 ÅDT fra den nye bebyggelsen beskrevet i trafikknottet fra Asplan Viak er fordelt likt utover de tre veglenkene.

Tabell 4 - Trafikkdata benyttet i støyberegninger for fremtidig situasjon (2040).

Veglenke	ÅDT (2040) [kjøretøy/døgn]	Andel tungtrafikk [%]	Skiltet hastighet [km/t]
Fv. 585 – Sandviksveien	22400	10	50
Fv. 585 – Sjøgaten	6400	15	50
Fv. 264 – Sandviksveien	9400	5	40

### 3.2 Dagens situasjon

Trafikktallene for dagens situasjon er hentet fra vegkart.no og er vist i tabell 5.

Tabell 5: Trafikkdata benyttet i støyberegninger for dagens situasjon

Veglenke	ÅDT (2020) [kjøretøy/døgn]	Andel tungtrafikk [%]	Skiltet hastighet [km/t]
Fv. 585 – Sandviksveien	13700	10	50
Fv. 585 – Sjøgaten	8500	15	50
Fv. 264 – Sandviksveien	6000	5	40

### 3.3 Støy fra småbåthavn

Det er foretatt egen beregning for støy fra småbåthavn.

For fastsettelse av lydeffektnivå på båtkilder er det tatt utgangspunkt i M-128 som oppgir lydtryknivå 65 - 70 dB i 25 m avstand ved fullt pådrag for fritidsbåter. I indre havn er hastighet maks 5 knop. I Multiconsults rapport «Konsekvensutredning» i forbindelse med kommunedelplan for småbåthavner i Lillesand kommune (datert 22.01.2009) er det oppgitt at nivå er  $L_{pmax} = 68$  dBA i 10 m avstand fra småbåter med hastighet mindre enn 5 knop. Det er medtatt tilsvarende nivåkorreksjon i våre beregninger.

Områdeplankartet for Kristiansholm viser tre småbåtområder innenfor planområdet:

- 1) Nordlig felt: På det nordligste feltet er det i dag båtserviceområde. Her er det lagt til grunn ca. 2 timer drift pluss noe sikkerhetsmargin med fullt motorpådrag. Driftstid av kilde er satt basert på info fra verkstedet per telefon. Det er lagt til grunn lik støykilde for 0-alternativ og fremtidig situasjon ettersom verkstedet har opplyst at de ikke planlegger utvidelse av virksomheten/ending i aktivitet.
- 2) Midtfelt: Det er medtatt en småbåthavnytterst på Kristiansholm i den nye planen. Det er lagt til grunn 50 småbåter på dette feltet. Det er antatt 45 båter i aktivitet med til-/frakjøring på en dag med høy aktivitet.
- 3) Sørlig felt: På det sørligste havnefeltet ligger det fleste veteranbåter tilknyttet kystkultursenter og fiskerimuseum. Ved denne havnen ligger det i dag blant annet veteranbåter tilhørende kystkultursenteret. Støyberegningene legger til grunn at det er like stor aktivitet i dette havneområdet i fremtidig situasjon som i dagens situasjon. Det er per dag lagt til grunn 15 båter med til-/frakjøring på en dag med høy aktivitet. Trafikken er antatt doblet i fremtidig situasjon.

I tillegg til støy fra selve båtene kan andre lydkilder bidra til sjenanse i havneområdet, for eksempel musikkanlegg, samtaler og rop, spyling og vedlikehold av båter. Det finnes imidlertid ingen grenseverdier for støy fra slike aktiviteter.

Merk at det er utført  $L_{den}$ -beregninger ettersom det er denne grenseverdien som oppgis i T-1442, se tabell 1. Båtkildene er lagt inn med en driftstid som svarer til en dag med høy aktivitet. I virkeligheten vil det være høy aktivitet gjennom vår-/sommerhalvåret, mens det vil være liten aktivitet på vinterhalvåret. Gjennomsnittet av havneaktiviteten gjennom året vil derfor være mye mindre enn de forutsetningene som ligger til grunn i beregningsmodellen.

### 3.4 Øvrige støykilder

Øvrige støykilder innenfor planområdet er knyttet til næring/industri/havneaktivitet. Hovedvekten av disse kildene antas å være tilknyttet Kristiansholm i dagens situasjon. Det foreligger ikke sikre data om driftstider av eventuelle støyende aktiviteter, men ingen industri skal opprettholdes på Kristiansholm. Det er heller ikke planlagt nyetablering av havnevirksomhet.

Støy fra aktivitet på Kristiansholm og ved Neumannbyggene har ikke relevans for valg av løsning for planområdet, og i tillegg vil disse støykildene utgå i fremtidig situasjon. Det er derfor valgt å utelate disse kildene fra støyberegningene. Med unntak av støy fra småbåthavn, vil derfor ikke støy fra havnevirksomhet/næring/industri omtales nærmere i denne støyvurderingen.

### 3.5 Beregninger

Støyberegninger er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for henholdsvis vegtrafikk og industri ved hjelp av CadnaA versjon 2020.

For støyberegning av 0-alternativet er det tatt utgangspunkt i en 3D-modell av området, med terreng, bebyggelse og veger inkludert. Sammen med trafikkdata og input av støykilder tilknyttet havn/næring/industri har dette dannet grunnlaget for en støyberegningsmodell.

I forbindelse med utbyggingen legges det også opp til små endringer for Sandviksveien og Sjøgata, samt ny bebyggelse i terreng på Kristiansholm og strandlinjen rundt Kristiansholm. Dette er også tatt med i beregningsmodellen for fremtidig situasjon.

I henhold til T-1442 er det beregnet støykoter 4 m over terreng. Støyberegninger er utført for 0-alternativet samt for fremtidig situasjon etter utbygging.

Støy fra vegtrafikk og småbåthavn er beregnet separat.

## 4 Resultater

Resultater fra beregningene for vegtrafikkstøy 4 m over terreng er vist i vedlagte støykart X01\_2 og X02\_3 for henholdsvis 0-alternativet (2040) og fremtidig situasjon (2040). Støykart X03 og X04\_03 viser støy fra småbåthavn beregnet 4 m over terreng for henholdsvis 0-alternativet og fremtidig situasjon.

I resultatene oppgis antall boligbygg i gul/rød støysone for å gi et overordnet bilde av støyutbredelse til eksisterende bebyggelse i 0-alternativet og fremtidig situasjon.

### 4.1 0-alternativ

#### 4.1.1 Støy fra vegtrafikk

I nordlige deler av området ligger støyfølsom bebyggelse øst for Sandviksveien. Rød støysone strekker seg omtrent til første husrekke. Gul støysone strekker seg stedvis til Amalie Skrams vei.

Sør for Kristiansholm ligger støyfølsom bebyggelse hovedsakelig øst for Sjøgaten. Både fra Sandviksveien og Sjøgaten strekker rød støysone seg omtrent til første husrekke. Gul støysone strekker seg stedvis til tredje og fjerde husrekke. Det kan sees av støykart X01\_02 at deler av bebyggelsen mellom Sjøgaten og Sandviksveien blir liggende støyutsatt til fra begge veger.

Bebyggelsen vest for fv. 585 ligger innenfor rød støysone. Denne bebyggelsen har hovedsakelig ikke-støyfølsomt bruksformål.

#### 4.1.2 Støy fra båttrafikk

Støykart X03 viser at gul støysone høyst strekker seg til første rekke bebyggelse langs havnen. Dette er i hovedsak bygg med bruksformål næring/industri. Ett undervisningsbygg ligger innenfor gul støysone fra båttrafikk. Med de forutsetningene som er lagt til grunn er gjeldende grenseverdier tilfredsstillt for omkringliggende boligbygg.

### 4.2 Fremtidig situasjon (2040)

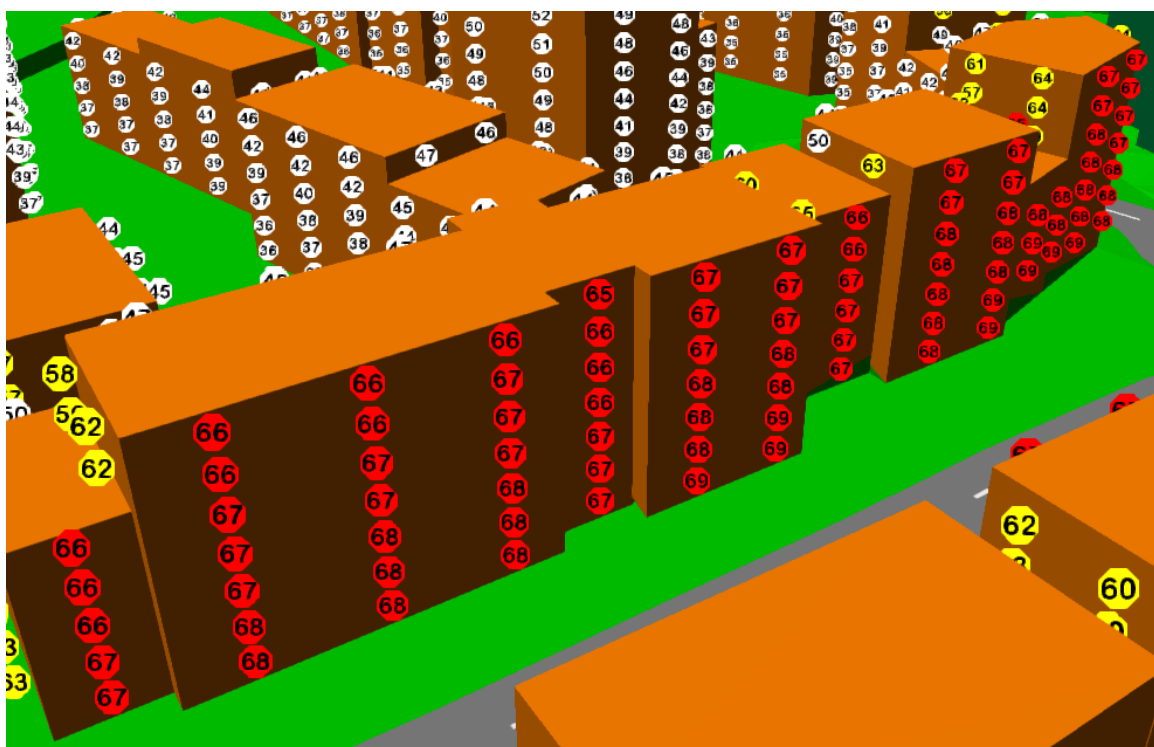
Ved oppføring av ny støyfølsom bebyggelse er det viktig at krav til stille side, støynivå på uteplass og innendørs støynivå ivaretas. I forbindelse med neste planfase må det gjennomføres mer detaljerte beregninger for ny bebyggelse for å sikre at gjeldende grenseverdier tilfredsstilles.

For næring stilles det kun krav til at grenseverdi innendørs fra utendørs kilder tilfredsstilles, se tabell 2. Det er derfor mest hensiktsmessig å plassere arealer til næring på de mest støyutsatte fasadene, og plassere boliger lengst mulig bort fra veg.

## 4.2.1 Støy fra vegtrafikk

### 4.2.1.1 Ny bebyggelse

Beregningsresultatene viser at bygg B8 og C4 ligger innenfor rød støysone mot Sjøgaten, som vist i figur 4. **Feil! Fant ikke referansebildet..** Nivåene overskrider ikke 70 dB Lden. Bebyggelsen har stille side mot vest for etasjer som er eksponert denne retningen. Disse to byggene har også en god skjermende effekt på bakenforliggende bebyggelse. Det må tilrettelegges for gjennomgående leiligheter slik at det sikres stille side for alle boenheter mot vest. De etasjene der det ikke er mulig å etablere stille side mot vest vil ikke være egnet til bolig, men kan utnyttes til næringsformål. Det åpnes for etablering av boliger i rød støysone for området avsatt til sentrumsformål.



Figur 2: Beregnede fasadenivåer mot Sjøgaten for bygg C4 og B8

Unntak skal bare benyttes der støynivået er for høyt til at samfunnsmessig riktig boligfortetting kan oppnås basert på normale grenseverdier. Unntakene er ikke et argument for dårligere støystandard enn det som kan oppnås med normale tiltak.

Byggetiltaket med støytiltak skal reguleres.

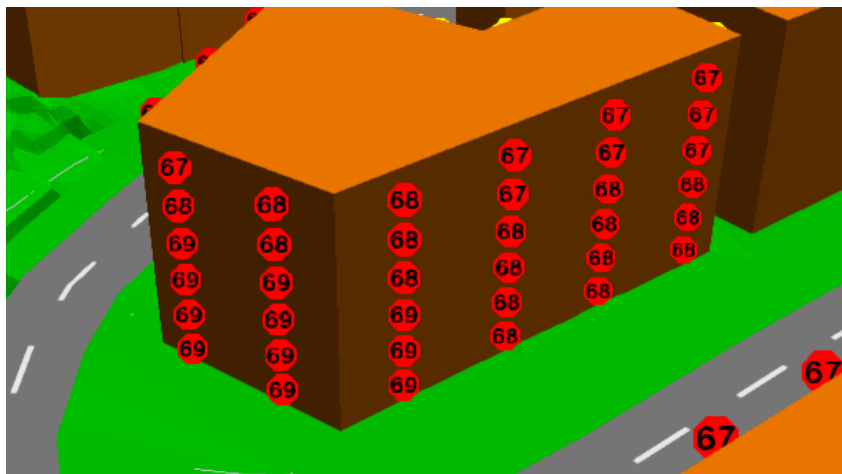
Reguleringsplanen skal belyse alternative utbyggings-løsninger og avbøtende tiltak (herunder behov for balansert mekanisk ventilasjon, kjøling og utvendig solskjerming).

Bebyggelse på felt A7, B7 og C8 ligger delvis innenfor gul støysone. Med gjennomgående leiligheter vil det likevel være mulig å oppnå krav om stille side mot fasader med beregnet støy under nedre grense for gul støysone.

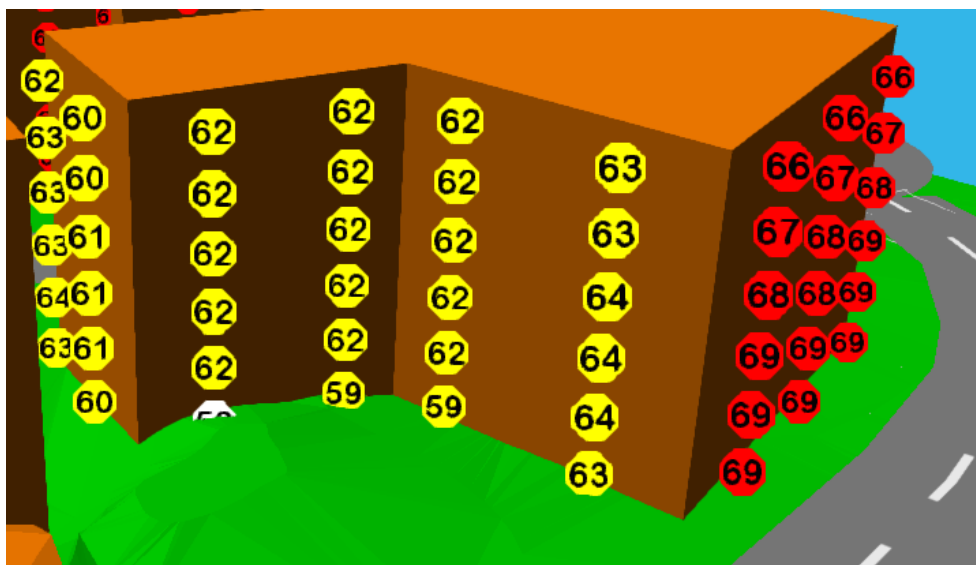
Øvrig utbygging omfatter ny bebyggelse A1-A6, A8-A12, B1-B6, B9-B12 og C1-C3 og C5 – C7. Disse ligger skjermet fra vegtrafikkstøy. Feltene kan med fordel benyttes til boligbebyggelse. Med de forutsetninger som er lagt til grunn viser beregningsresultatene at alle fasader ligger utenfor gul støysone fra vegtrafikkstøy. Krav til stille side, støynivå på uteplass og innendørs støynivå kan dermed oppfylles for alle boenheter uavhengig av planløsning.

Beregningsresultatene viser at et nytt bygg på eiendommen med Gnr/Bnr 168/47 vil ligge støyutsatt som vist i figur 3 og figur 4 nedenfor. Med trafikk tallene som er lagt til grunn alle fasadene ha støynivåer over gjeldende grenseverdi for gul støysone. Fasadenivåene ligger ikke over 70 dB. Tomten egner seg ikke til boligformål slik bebyggelsen er utformet i beregningen.

For all støyutsatt ny bebyggelse må det i en videre planfase gjøres mer detaljerte beregninger for å sikre at krav til innendørsnivå, støynivå på uteplass og oppfyllelse av stille side er tilfredsstillt. Slike vurderinger kan utføres når det foreligger en mer detaljert bebyggelsesplan og planløsninger for ny bebyggelse. Det må i tillegg vurderes maksimalnivåer fra vegtrafikk for å sikre at soverom oppfyller krav til innendørs støynivå på nattestid.



Figur 3: Gnr/Bnr 168/47 vestfasade.



Figur 4: Gnr/Bnr 168/47 østfasade

#### 4.2.1.2 Eksisterende bebyggelse

Tilfredsstillende støyforhold for eksisterende støyfølsom bebyggelse må ivaretas. For støyfølsom bebyggelse som opplever merkbar økning i støynivåer (> 3 dB) må det påregnes at disse inngår i en nærmere vurdering i en senere fase, der det sees på om krav til stille side, støynivå på uteplass og krav til innendørs støynivå er tilfredsstillt. Dette gjelder i tillegg støyfølsom bebyggelse som havner innenfor støysonene som følge av områdeplanen. Det bør i henhold til T-1442 også gjøres en tiltaksvurdering av eksisterende støyfølsom bebyggelse som ligger innenfor rød støysone.

Rød støysone fra Sandviksveien og Sjøgaten strekker seg omtrent til første husrekke. Gul støysone strekker seg stedvis til tredje og fjerde husrekke. Deler av bebyggelsen beliggende mellom Sjøgaten og Sandviksveien vil ligge støyutsatt til fra begge veger. Bebyggelsen beliggende vest for fv. 585 ligger innenfor rød støysone.

En dobling i ÅDT vil gi om lag 3 dB økning i støynivå. Ettersom turproduksjonen fra den nye bebyggelsen er langt fra å medføre en dobling i ÅDT for det øvrige vegnettet, er det ikke forventet at eksisterende bebyggelse vil få en merkbar økning (> 3 dB) i støynivå fra vegtrafikk.

Det er beregnet fasadenivåer for ca. 105 boligbygg. En sammenligning av fasadenivåer for fremtidig situasjon mot 0-alternativet viser at ingen eksisterende boligbygg får > 3 dB endring i støynivå. Det vil heller ikke være eksisterende boligbygg med en endring i støynivå > 1 dB.

Ca. 38 eksisterende boligbygg ligger innenfor gul støysone fra vegtrafikk i fremtidig situasjon, og ca. 43 eksisterende boligbygg ligger innenfor rød støysone.

Ingen boligbygg havner i rød støysone sammenlignet med 0-alternativet. Ingen boligbygg innenfor rød støysone havner i gul støysone i fremtidig situasjon.

## 4.2.2 Støy fra småbåthavn

### 4.2.2.1 Ny bebyggelse

Støykart X04 viser at gul støysone strekker seg til sørlig del av bygg C5-C7. Ved endelig bebyggelsesplan må det kontrolleres at krav til uteplass, stille side og innendørs støy nivå kan oppfylles for alle boenheter på dette feltet.

### 4.2.2.2 Eksisterende bebyggelse

Gul støysone strekker seg til første husrekke langs havnen. Dette er bygg med bruksformål næring/industri. Ett undervisningsbygg ligger innenfor gul støysone fra båttrafikk. Med de forutsetninger som er lagt til grunn er gjeldende grenseverdier tilfredsstillende for eksisterende støyfølsom bebyggelse.

## 4.2.3 Felles utearealer

Felles utearealer anses å være positive bidrag til nærmiljøet. Det bør derfor legges til rette for gode støyforhold på slike områder. Utbyggingen gir nye fellesarealer på terreng, inkludert gatetun, samt evt. friområde ytterst på Kristiansholm. De nyetablerte uteoppholdsarealene på terreng på Kristiansholm ligger godt skjermet fra vegtrafikkstøy. Det anbefales at grenseverdi for gul støysone også benyttes på friområder.

## 4.3 Dagens situasjon

Det er gjort en kontrollberegning for dagens trafikk tall med utbygget situasjon.

## 4.4 Avbøtende tiltak

Området rundt Kristiansholm egner seg ikke til langsgående støyskjerming langs veg grunnet tett bebyggelse og mange avkjørsler. Muligheter for plassering og høyder på eventuelle støyskjermingstiltak må sees på i senere faser ved en eventuell detaljplan eller i forbindelse med søknad om rammetillatelse. For bebyggelse som ikke kan skjermes ut av gul/rød støysone må det i stedet vurderes lokale tiltak.

Støy fra tekniske installasjoner tilhørende næringsbygg o.l. kan eksempelvis være viftestøy fra luftinntak/luftavkast og kjøling. Slike installasjoner bør i størst mulig grad vendes bort fra boligbebyggelse og prioriterte park-/felles uteområder. I tilfeller der dette ikke er mulig, kan det være nødvendig med skjerming/innbygging. Varemottak og innkjørsler bør også plasseres bort fra felles utearealer og støyfølsom bebyggelse.

Utbygger skal ved etablering av ny støyende virksomhet dokumentere at støy fra virksomheten ikke overskrider grenseverdier for friområder og ny støyfølsom bebyggelse.



#### 4.5 Føring for fremtidig regulering/utbygging

Generelt vil det i senere faser være nødvendig å se nærmere på bygg som ligger i gul og/eller rød støysone fra vegtrafikk i fremtidig situasjon. Kontorer og undervisningsbygg skal ha innendørs lydnivå henholdsvis  $L_{pAT} \leq 35$  dB og  $L_{pAT} \leq 30$  dB i brukstid for å oppfylle grenseverdi gitt av NS 8175 klasse C. For oppholdsrom i skolefritidsordning og barnehage skal innendørsnivå oppfylle  $L_{pAT} \leq 32$  dB i brukstid.

Eksisterende støyfølsom bebyggelse som havner innenfor støysonene som følge av reguleringen må inngå i en tiltaksvurdering i en senere planfase. Det gjelder også eksisterende støyfølsom bebyggelse innenfor støysonene som får > 3 dB økning i støynivåer og eksisterende støyfølsom bebyggelse som ligger innenfor rød støysone.

For ny støyfølsom bebyggelse må det gjøres mer detaljerte beregninger når plantegninger og situasjonsplan foreligger slik at boenheter sikres stille side, uteareal med støynivå under nedre grenseverdi for gul sone, samt at innendørs lydnivå ikke overskrider grenseverdi  $L_{pAeq24h} \leq 30$  dB (gjelder for bolig) gitt av NS 8175, klasse C. Mer omfattende beregninger og vurderinger av eventuelle lokale tiltak gjøres i senere faser.

## 5 Oppsummering og videre arbeider

Det må utføres mer detaljerte støyberegninger før igangsettelse av bygging. Dette er nødvendig for å sikre at krav til innendørs lydnivå fra utendørs støy blir tilfredsstillt. Mer detaljerte beregninger kan utføres når endelig bebyggelsesplan foreligger, samt plan- og fasadetegninger. For boliger må det også vurderes om disse har tilgang til stille side samt utendørs oppholdsareal under nedre grenseverdi for gul støysone. Det må også gjøres en vurdering av maksimalnivåer for å sikre at soverom oppnår tilfredsstillende innendørs støyinnivå på natt.

Beregningsresultatene viser følgende:

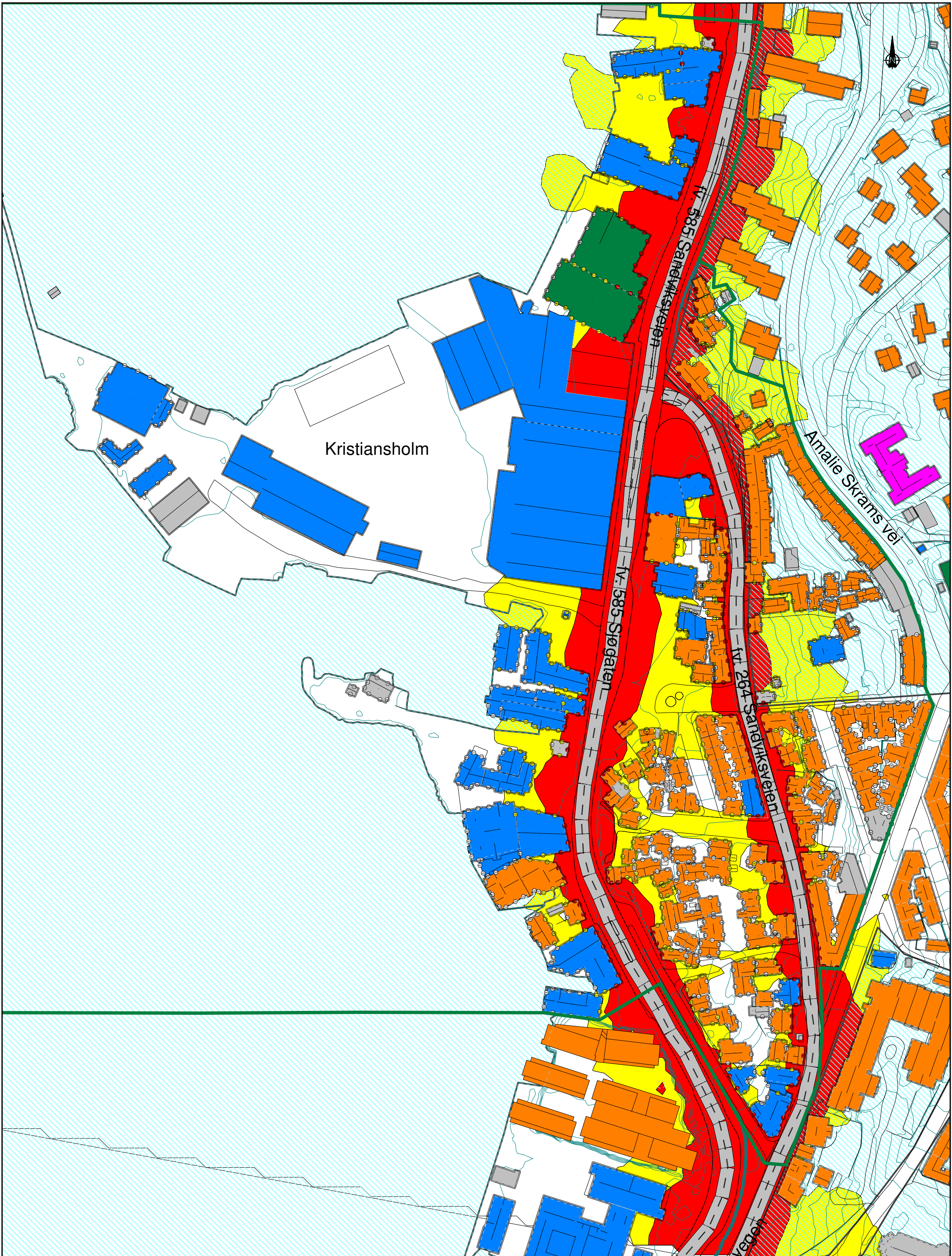
- Bygg A1-A6, A8-A12, B1-B6, B9-B12, C1-C3 ligger skjermet fra både vegtrafikk og støy fra småbåthavn.
- Bygg C5-C7 ligger skjermet fra vegtrafikkstøy. Særlig del av feltet kan bli liggende støyutsatt til fra småbåthavn.
- Bygg B8 og C4 ligger delvis i gul/rød støysone fra vegtrafikk, men ligger skjermet for støy fra småbåthavn. Det åpnes for å etablere boliger i rød støysone hvis støyinnivåene ikke overskrider 70 dB. Forutsetninger er gitt i «Bestemmelser og retningslinjer til kommuneplanens arealdel» § 22.3.3 Det må tilrettelegges for gjennomgående leiligheter slik at det sikres stille side for alle boenheter mot vest. De etasjene der det ikke er mulig å etablere stille side mot vest vil ikke være egnet til bolig, men kan utnyttes til næringsformål. Innendørs støyinnivåer for bolig og næringsarealer må tilfredsstilles
- Bygg A7, B7 og C8 ligger delvis i gul støysone fra vegtrafikk, men ligger skjermet for støy fra småbåthavn. Her vil det være mulig å etablere stille side ved gjennomgående leiligheter.
- Omtrent like mange eksisterende boligbygg vil ligge innenfor gul og rød støysone fra vegtrafikk i 0-alternativet og i fremtidig situasjon. Ca. 38 eksisterende boligbygg ligger i gul støysone og ca. 43 eksisterende boligbygg ligger i rød støysone. Merk at et boligbygg kan ha flere boenheter. Ingen boligbygg får > 3 dB økning i fasadenivåer. Boligbygg innenfor rød støysone bør inngå i en tiltaksvurdering i en senere fase for å sikre at gjeldende grenseverdier er oppfylt. Ingen boligbygg havner innenfor støysonene som følge av utbyggingen. Heller ingen boligbygg havner i rød støysone sammenlignet med 0-alternativet.

Følgende punkter kan med fordel tas med i videre arbeid med planen:

- Vegtrafikkstøy: Om tungtrafikkandelen og skiltet hastighet kan reduseres kan dette ha noe innvirkning støyforholdene.
- Støy fra vifter og tekniske installasjoner: Disse bør vendes bort fra nærliggende støyfølsom bebyggelse og felles uteoppholdsarealer. Om det ikke lar seg gjøre kan det vurderes å skjerme/bygge inn slike installasjoner. Om det er flere støyende installasjoner på ett område, kan det vurderes å sette skjerpede grenseverdier for utbygger, evt. sette krav knyttet til driftstid.
- Støy fra næring: Varemottak, innkjørsler og andre støyende områder tilknyttet ulike virksomheter bør vendes bort fra støyfølsom bebyggelse og felles uteoppholdsareal. Dersom næring er tett beliggende til støyfølsom bebyggelse kan det vurderes å sette krav til utbygger med hensyn til driftstider og/eller pålegge skjerpede grenseverdier.

## Vedlegg

- X01\_02 Støysonekart vegtrafikkstøy for 0-alternativet (2040). Beregningshøyde 4 m.o.t.
- X02\_03 Støysonekart vegtrafikkstøy for fremtidig situasjon (2040). Beregningshøyde 4 m.o.t.
- X03 Støysonekart støy fra båttrafikk for 0-alternativet (2040). Beregningshøyde 4 m.o.t.
- X04\_03 Støysonekart støy fra båttrafikk for fremtidig situasjon (2040). Beregningshøyde 4 m.o.t.



Kristiansholm

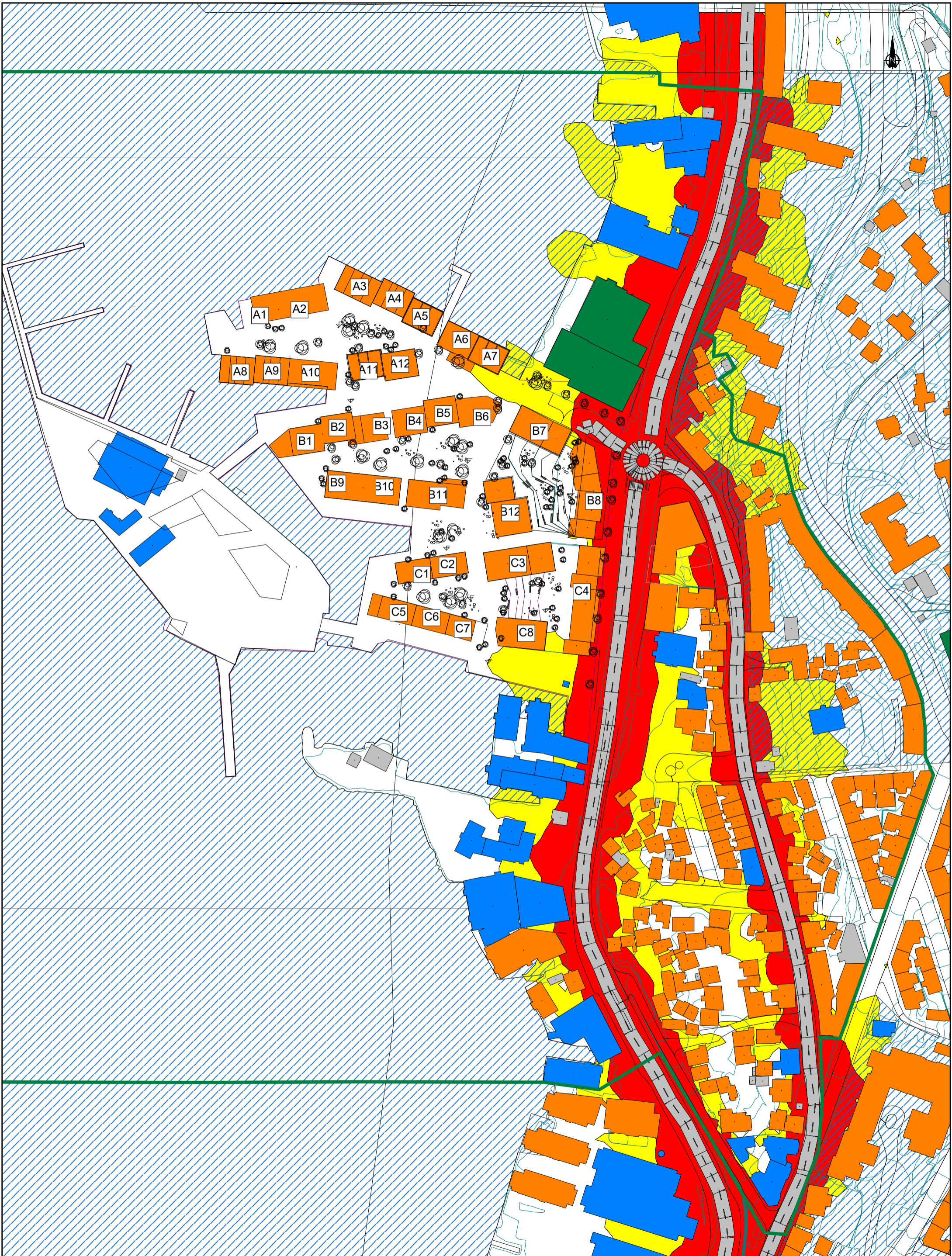
IV 585 Sandvikstøjeveien

IV 585 Sjøgaten

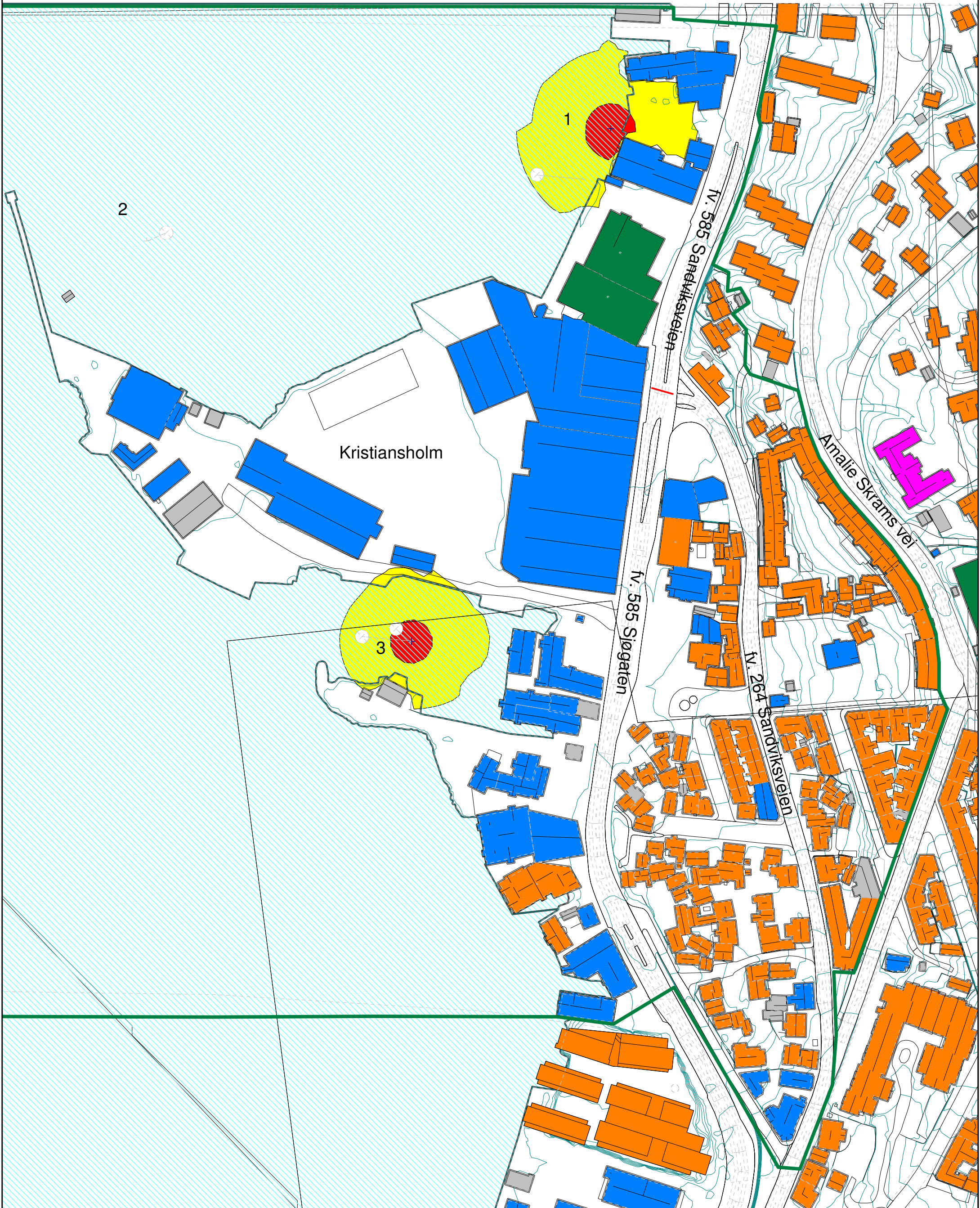
IV 264 Sandviksvæien

Amalie Skrams vei

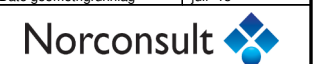
Tegnforklaring	Støynivå	Områderegulering Kristiansholm, Sandvikstøret og Rosegrenden	Produisert for	Bergen kommune
Bolig	... < 55 dB	0-alternativ (2040). Støysonekart vegtrafikkstøy.  Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t.	Tegningsdato	23.02.21
Fritidsbolig	55 ≤ ... < 65 dB		Prosjektnummer	5124522
Næringsbygg/offentlig bygg	65 ≤ ... dB		Produert av	jacjoh
Overnattingssted		Kontrollert av	mrf	
Barnehage/skole		Målestokk	1:1700 (A3)	
Pleieinstitusjon		Tegningsnummer	X01_02	
Øvrige/ikke støytuett		Dato geometri grunnlag	juli -15	
		<b>Norconsult</b>		

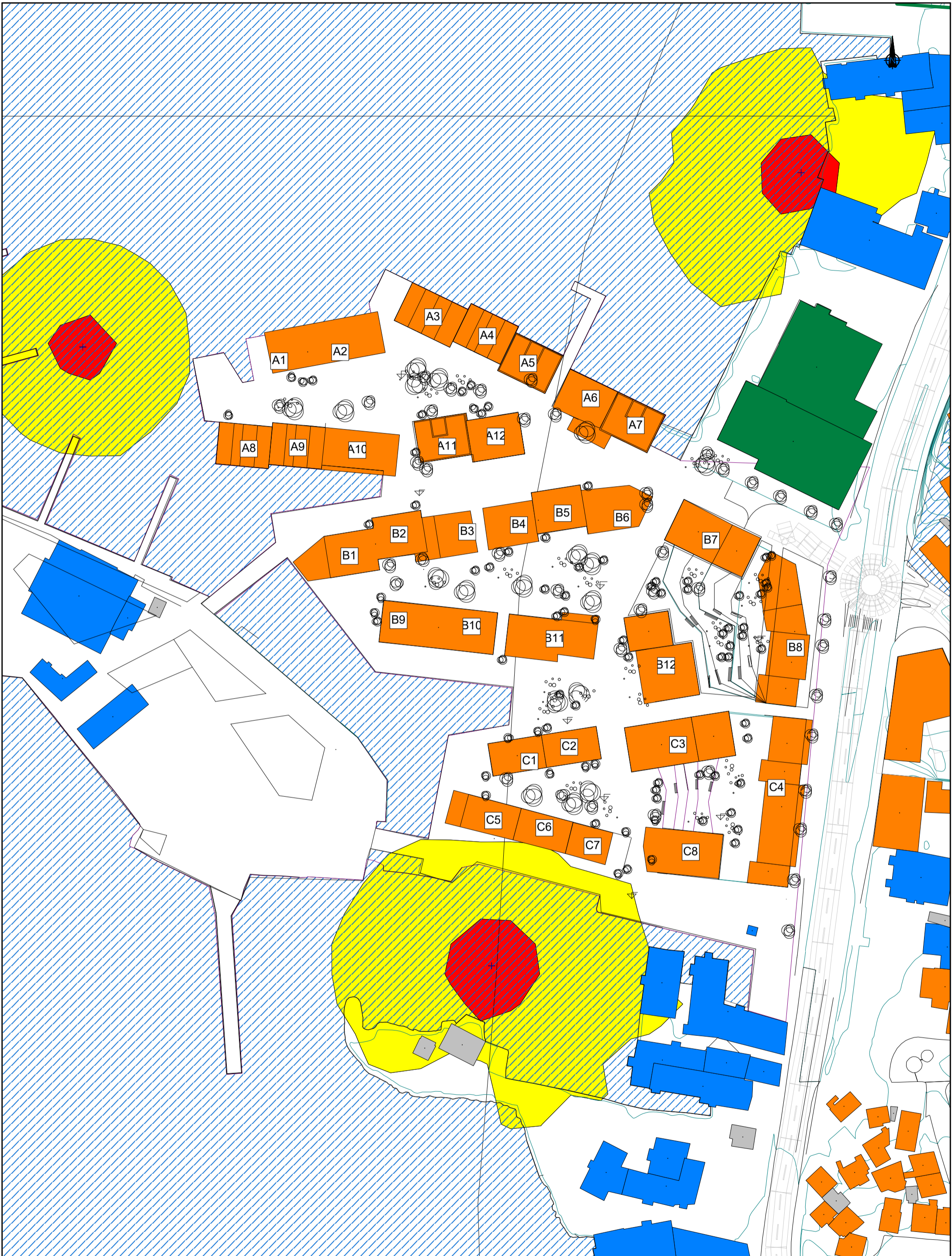


Tegnforklaring	Støynivå	Områderegulering Kristiansholm, Sar	Produisert for	Bergen kommune
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">+</span> Point Source</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Road</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Building</li> <li><span style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Ground Absorption</li> <li><span style="color: blue;">~</span> Contour Line</li> <li><span style="color: red;">-</span> Line of Fault</li> <li><span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Building Evaluation</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: white; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> ... &lt; 55 dB</li> <li><span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> 55 ≤ ... &lt; 65 dB</li> <li><span style="background-color: red; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> 65 ≤ ... dB</li> </ul>	Støykart Fremtidig situasjon (2040). Støysonekart vegtrafikkstøy.	Prosjektnummer 5124522 Produisert av JosArb Kontrollert av JacJoh Målestokk 1:1100 (A3) Tegningsnummer X02_03 Dato geometrigrunnlag 04.09.2020	18.01.21 5124522 JosArb JacJoh 1:1100 (A3) X02_03 04.09.2020
Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]			<b>Norconsult</b>	



Tegnforklaring	Støynivå	Områderegulering Kristiansholm, Sandvikstorget og Rosegrenden	Produisert for	Bergen kommune
Bolig	... < 55 dB	0-alternativ (2035).	Tegningsdato	10.01.17
Fritidsbolig	55 ≤ ... < 65 dB	Støysonekart støy fra båttrafikk.	Prosjektnummer	5124522
Næringsbygg/offentlig bygg	65 ≤ ... dB	Beregningsoppløsning: 5 x 5 m	Produisert av	salle
Overnattingssted		Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t.	Kontrollert av	mrf
Barnehage/skole			Målestokk	1:1750 (A3)
Pleieinstitusjon			Tegningsnummer	X03
Øvrige/ikke støysatt			Dato geometri grunnlag	juli -15





Tegnforklaring	Støynivå	Områderegulering Kristiansholm, Sar	Produisert for	Bergen kommune
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">+</span> Point Source</li> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Road</li> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Building</li> <li><span style="background-color: lightblue; border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Ground Absorption</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid gray; display: inline-block; width: 10px;"></span> Contour Line</li> <li><span style="border-bottom: 1px dashed gray; display: inline-block; width: 10px;"></span> Line of Fault</li> <li><span style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Building Evaluation</li> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: white; border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> ... &lt; 55 dB</li> <li><span style="background-color: yellow; border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> 55 ≤ ... &lt; 65 dB</li> <li><span style="background-color: red; border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> 65 ≤ ... dB</li> </ul>	Støykart 0-alternativ (2040). Støysonekart havnestøy	18.01.21 5124522 JosArb JacJoh 1:1100 (A3) X04_03 04.09.2020	Bergen kommune 18.01.21 5124522 JosArb JacJoh 1:1100 (A3) X04_03 04.09.2020
Beregningsoppløsning: 10 x 10 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]			<b>Norconsult</b>	