

# RAPPORT

## Lilleby B5

### Støyvurdering

Kunde: Veidekke Eiendom AS v/ Hege Tryggestad



---

Oppdragsnr: 66129-00  
Rapportnr: AKU - 01  
Revisjon: 1  
Revisjonsdato: 4. februar 2020  
Oppdragsansvarlig: Marianne Solberg  
Utarbeidet av: Marianne Solberg  
Kontrollert av: Anders Fiskvik

Rev.		Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato		
0	Marianne Solberg	21.10.2019	Anders Fiskvik	21.10.2019	Dokument opprettet	
1	Marianne Solberg	04.02.2020	Anders Fiskvik	04.02.2020	Revisjon figurer, bestemmelse BA-støy	

IT arkiv: AKU01 R1 R 200204 Lilleby B5 - Støyvurdering.docx

## Innhold:

Sammendrag: .....	3
1 Bakgrunn .....	4
2 Situasjonsbeskrivelse.....	4
3 Myndighetskrav .....	5
3.1 Områderegulering .....	5
3.2 Kommuneplanens arealdel.....	6
3.3 Retningslinje T-1442/2016 .....	7
4 Resultat av støyberegninger.....	8
4.1 Støy fra veitrafikk .....	8
4.2 Støy fra jernbane .....	9
4.3 Støy fra Lilleby varmesentral .....	11
4.4 Avbøtende tiltak .....	13
5 Oppsummering.....	13
5.1 Beskrivelse av støysituasjon .....	13
5.2 Forslag til reguleringsbestemmelser .....	14
Vedlegg 1: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016.....	15
Vedlegg 2: Beregningsmetode .....	17

Vedlegg A - D: Støyberegninger

## Sammendrag:

Planområdet ligger delvis i gul støysone fra jernbane, forutsatt etablering av planlagt støyskjerm, og man vil ha tilfredsstillende støynivåer fra veitrafikk. Med hensyn på støy fra Lilleby Varmesentral vil uteareal på bakkeplan ha overskridelser på søndager og helligdager dersom anlegget kjøres på full drift, mens grenseverdi for hverdager vil være tilfredsstillt på hele utearealet. Da anlegget kun kjøres i vinterhalvåret, og normalt ikke kontinuerlig på full drift, kan det vurderes om grenseverdi for hverdager kan gjøres gjeldende også for søndager og helligdager for stille del av utearealer. Alternativt må det gjøres tiltak på skorstein på Lilleby Varmesentral.

For å oppnå tilfredsstillende støynivå på alle takterrasser fra jernbane vil det være behov for tette rekkverk på de to mest utsatte takterrassene på bygget lengst øst på planområdet.

Det anbefales at det legges soverom mot stille side, slik at man har mulighet for luftevinde i fasade i soverom med støynivå under grenseverdien. Planløsning må tilpasses slik at alle boenheter oppnår stille side.

Ved søknad om igangsetting må det gjennomføres vurderinger av krav til lydisolasjon i fasader for å sikre at krav til innendørs støynivå oppfylles.

## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag fra Veidekke Eiendom AS v/Hege Tryggestad gjennomført støyutredning ved Lilleby B5 i forbindelse med detaljregulering.

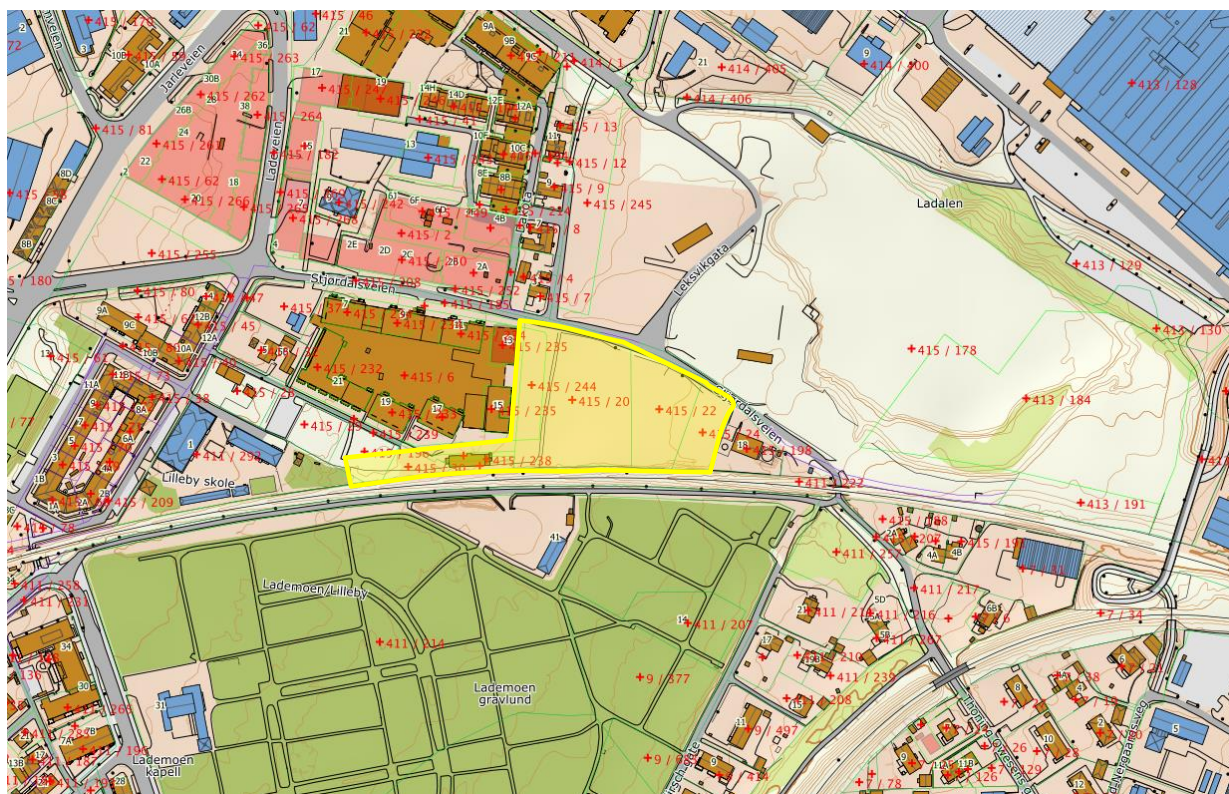
Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for boligbebyggelse i felt B5 slik områdeplanen for Lilleby foreslår.

## 2 Situasjonsbeskrivelse

Lillebyområdet ligger sentralt i Trondheim øst, ca. 2,5 km nordøst for Midtbyen i Trondheim.

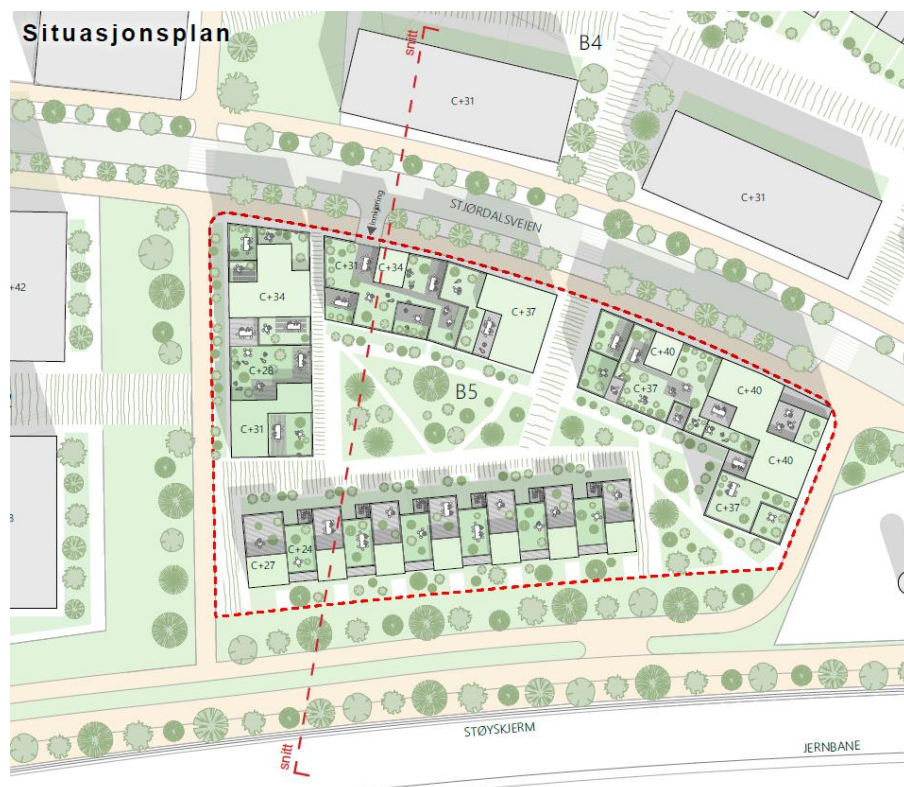
Lilleby felt B5 ligger plassert mellom Stjørdalsveien og jernbanelinjen, med Lilleby topplastsentral rett øst for planområdet. Planområdet er utsatt for støy fra både veitrafikk, jernbane og topplastsentralen.

Det planlegges rekkehus og terrasserte blokker i tre til sju etasjer. Parkering planlegges i parkeringskjeller.



Figur 1 - Kartutsnitt for Lilleby, området for Lilleby B5 markert med gult omriss. (kilde: seeiendom.no)

Figur 2 viser utsnitt fra situasjonsplan for Lilleby felt B5.



Figur 2 - Utsnitt fra situasjonsplan for Lilleby felt B5 (kilde: PIR II arkitekter).

### 3 Myndighetskrav

#### 3.1 Områderegulering

Området er regulert i områdeplan for Lilleby, r20090017, fra 2013. Områdeplanen sier følgende om støy:

##### 4.8 Støy

Støyende og spesielt trafikkskapende næringsvirksomhet tillates ikke etablert i direkte nærhet til boligområdene.

Alle bygninger, anlegg og tiltak innenfor planområdet, inklusive anleggsarbeider, skal tilfredsstillende T-1442. Lydnivå innendørs i boliger og på utendørs oppholdsareal, inkludert parkareal skal tilfredsstillende NS 8175 klasse C.

Bygninger skal prosjekteres og opparbeides slik at vibrasjoner ikke overstiger klasse C i NS 8176.

Støy fra fjernvarmeanlegget skal utredes før detaljregulering av felt B4, B5 og o\_TY vedtas, og avbøtende tiltak skal legges inn i detaljreguleringsplanene.

##### 9.10 Støytiltak

Nødvendige tiltak for demping av luftstøy, strukturstøy og vibrasjoner skal være ferdigstilt før ny bebyggelse gis ferdigattest. Støyskjerm langs jernbanen og sikring mot jernbanen skal være opparbeidet etter planer godkjent av jernbaneverket og Trondheim kommune, før bebyggelsen innenfor felt B5, B6-2 og o\_TY tas i bruk. Støyreducerende tiltak mot boliger i Håkon Magnussonsgate 1c, 3c og 3d skal være opparbeidet i samsvar med byggeplan godkjent av kommunen før tillatelse om igangsetting av bygge- og anleggsarbeide kan tillates innen for felt B1-B4.

## 3.2 Kommuneplanens arealdel

I *Kommuneplanens arealdel KPA 2012-2024* for Trondheim kommune er støy omhandlet i § 9.5 og § 21. Disse er gjengitt i de neste avsnittene.

**§ 9.5** *Bebyggelsen skal plasseres slik at det dannes gode, klare offentlige rom og fellesarealer.*

*Det er spesielt viktig i området med sentrumsfunksjoner og i gater som er hovedårer og binder sammen mange andre gater. Byrommene skal formes med vekt på trygghet og attraktivitet. Primært skal plassering av bebyggelse benyttes som støyskjerming. Støyskjermer bør unngås.*

**§ 21.1** *Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende.*

*Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20.1. Retningslinjene skal også følges ved planlegging av landingsplass og nye traseer for helikopterflyging.*

*Kommunens støysonekart for veg og jernbane skal legges til grunn ved vurdering av støypåvirkning og behov for utredninger.*

*Støyende næringsvirksomhet bør ikke etableres i samme bygning som boliger. I plan- og byggesaker for støyende næringsvirksomhet skal det fastlegges maksimumsgrenser for støy i tidsrommet 23-07 og på søn- og helligdager, maksimumsgrenser for dag og kveld samt ekvivalente støygrenser.*

*Lydnivå ( $L_{den}$ ) i grønnstruktur skal holdes under 55 dBA og et lydnivå ned mot 50 dBA skal tilstrebes. I og i nærheten av rekreasjonsområder med lydnivå under 50 dBA, såkalt stillesoner, skal utbygging og endring av virksomhet planlegges slik at økning i støynivået i rekreasjonsområdet unngås.*

**§ 21.2** *Det tillates støyfølsom arealbruk i gul støysone, dersom bebyggelsen har en stille side og tilgang på egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå.*

**§ 21.3** *I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområdet og andre viktige fortettingsområdet langs kollektivtrase med støynivå ( $L_{den}$ ) inntil 70 dBA ved fasade, dersom boenhetene er gjennomgående og har en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.*

*Med støyfølsom bruk menes skoler, barnehager, boliger, sykehus, pleieinstitusjoner og rekreasjonsarealer.*

*Med planforslag eller søknad om ny bebyggelse eller om anlegg som kan produsere økt støy, skal det følge en støyfaglig utredning med beregning og kartfesting av støysoner, samt påvirkning på nærliggende støyømfintlig bruk, med forslag til avbøtende tiltak og en vurdering av effekten av disse.*

*Det tillates ikke støyfølsom bebyggelse i rød støysone med brudd på forurensningsforskriften.*

### 3.3 Retningslinje T-1442/2016

#### 3.3.1 Grenseverdier

Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T- 1442/2016 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i tabell 1 oppfylles. Mer utfyllende gjennomgang av T-1442 er gitt i vedlegg.

Tabell 1 - Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsomt bruksformål, lørdager	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsomt bruksformål, søn-/helligdag
Vei	$L_{den}$ 55 dB	$L_{5AF}$ 70 dB	-	-
Bane	$L_{den}$ 58 dB	$L_{5AF}$ 75 dB	-	-
Øvrig industri	Uten impulslyd: $L_{den}$ 55 dB og $L_{evening}$ 50 dB	$L_{night}$ 45 dB $L_{AFmax}$ 60 dB	Uten impulslyd: $L_{den}$ 50 dB	Uten impulslyd: $L_{den}$ 45 dB

#### 3.3.2 Støysoner

I retningslinje T-1442 opereres det med to typer støysoner for vurdering av arealbruk på overordnet nivå:

Rød sone regnes vanligvis som uegnet til støyfølsomme bruksformål.

Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsomt bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Nærmere beskrivelser av støysoner og anbefalinger og unntak fra anbefalingene (avvik) er gitt i vedlegg.

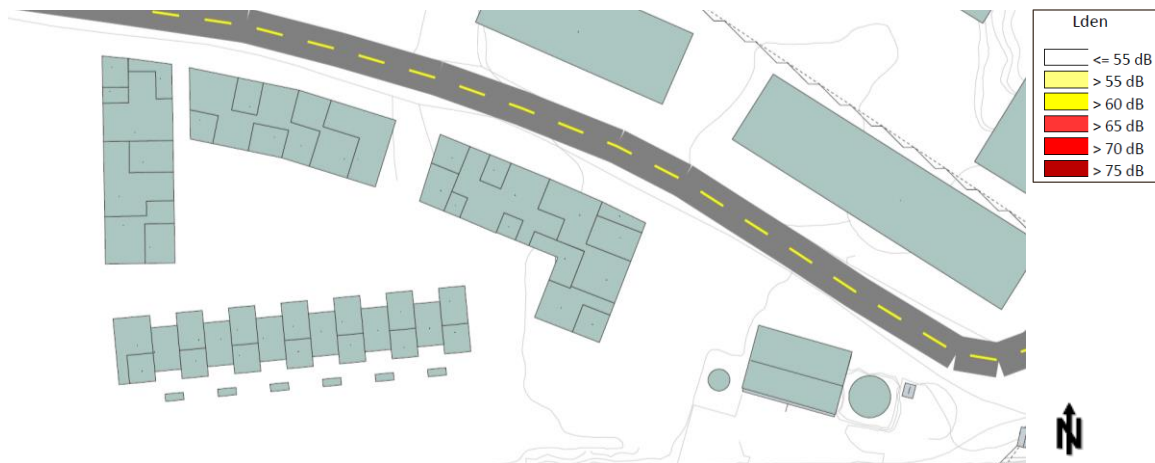
## 4 Resultat av støyberegninger

Beskrivelse av beregningsmetode og beregningsforutsetninger er vist i vedlegg 2.

### 4.1 Støy fra veitrafikk

#### 4.1.1 Støysonekart og støy på utendørs oppholdsareal

Figur 3 viser støysonekart for området,  $L_{den}$ , beregnet i 4 meters høyde over terreng, og støy på uteoppholdsarealer tilknyttet byggene. Støysonekartet viser at hele planområdet vil ha tilfredsstillende støynivåer i henhold til T-1442 med hensyn på veitrafikkstøy. Alt uteareal på planområdet vil ha tilfredsstillende støynivå fra veitrafikk.

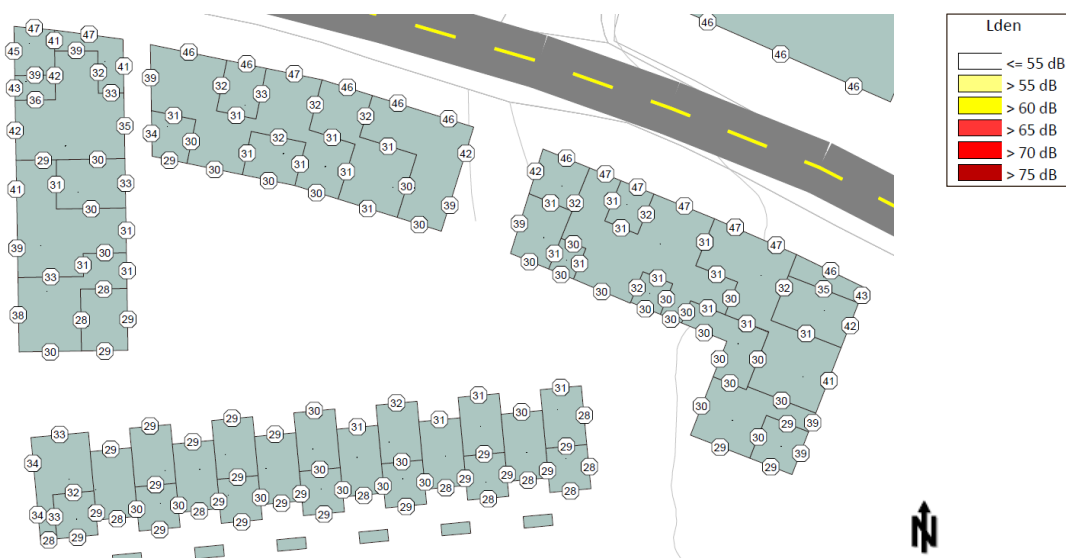


Figur 3 - Beregnet støy,  $L_{den}$ , på planområdet fra veitrafikk (beregnet i høyde 1,5 m og 4,0 m over terreng).

#### 4.1.2 Støynivå ved fasade

Det er utført punktberegninger ved aktuelle bygningsfasader. Det er beregnet frittfelt  $L_{den}$ -verdier. Rød og gul farge viser overskridelser av gjeldende grenseverdier i henhold til T-1442. Hvit/grå farge viser punkter på fasader med tilfredsstillende støyforhold (ref. Tabell 3).

Alle fasader har tilfredsstillende støynivå fra veitrafikk, se figur 4.



Figur 4 - Beregnet A-veid ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt,  $L_{den}$ , fra veitrafikk. Sirklene viser det høyeste støynivået,  $L_{den}$ , i fasaden av alle etasjer.



Det er beregnet å være færre enn 10 hendelser på nattestid fra veitrafikk. Grenseverdi for maksimalnivå er derfor ikke gjeldende.

## 4.2 Støy fra jernbane

### 4.2.1 Støysonekart

Figur 3 viser støysonekart for området,  $L_{den}$ , beregnet i 4 meters høyde over terreng (se også vedlegg). Støysonekartet viser at hele planområdet vil ha tilfredsstillende støynivåer i henhold til T-1442 med hensyn på veitrafikkstøy. Det er forutsatt etablert en støyskjerm med høyde 2,0 m over jernbanesporet i forlengelsen av dagens støyskjerm i vest.



Figur 5 - Beregnet støy,  $L_{den}$ , på planområdet fra jernbane (beregnet i høyde 4,0 m over terreng).

### 4.2.2 Støynivå på utendørs oppholdsareal

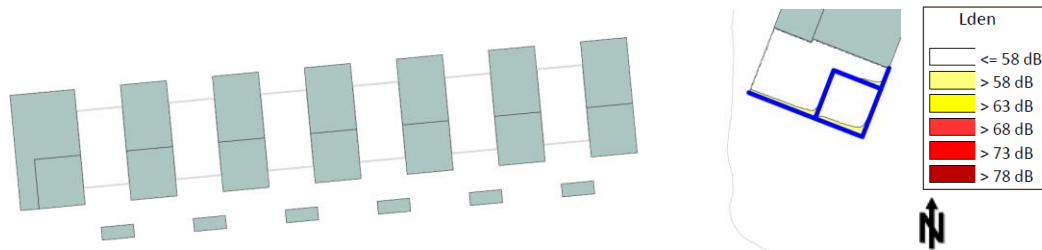
Det er i figur 6 vist beregnede støynivåer,  $L_{den}$ , fra jernbane på uteoppholdsarealer tilknyttet byggene. Rød og gul farge viser overskridelser av gjeldende grenseverdi. Hvite områder viser areal med tilfredsstillende støynivå iht. T-1442 med hensyn på jernbane. Beregningene er utført i høyde 1,5 meter over terreng. Se også detaljert støykart i vedlegg. Det er forutsatt etablert en støyskjerm med høyde 2,0 m over jernbanesporet i forlengelsen av dagens støyskjerm i vest.



Figur 6 - Beregnet støynivå på uteareal,  $L_{den}$ , for jernbane. Beregningshøyde 1,5 m over terreng.

Alt uteareal på bakkeplan på planområdet vil ha tilfredsstillende støynivå fra jernbane forutsatt etablering av støyskjerm.

I tillegg til støyberegninger på bakkeplan er det utført beregninger av støy på takterrasser på rekkehus og mest utsatte bebyggelse i øst. Beregningene viser at takterrasser på rekkehus vil ha tilfredsstillende støynivå uten skjermingstiltak, mens for mest utsatte bebyggelse i øst må de to takterrassene som vender mot jernbanen utføres med tette rekkverk med høyde 1,2 m for å sikre tilfredsstillende støynivå, se figur 7. Tette rekkverk med høyde 1,2 m er markert med blå strek.



Figur 7 - Beregnet støynivå på takterrasser,  $L_{den}$ , for jernbane. Beregningshøyde 1,5 m over gulv på takterrasser. Tette rekkverk med høyde 1,2 m er markert med blå strek.

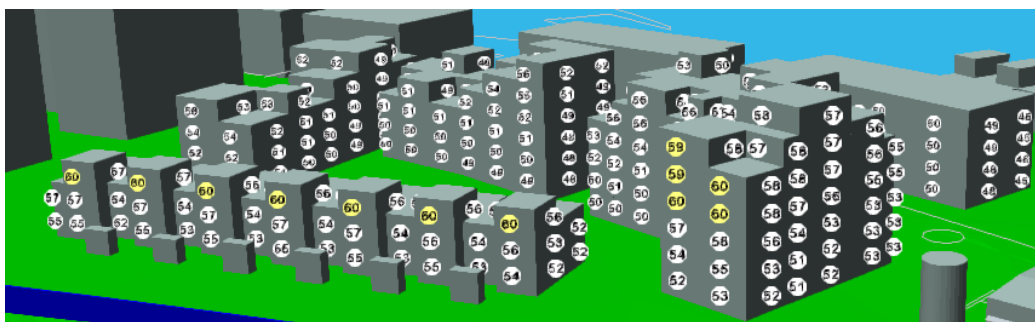
#### 4.2.3 Støynivå ved fasade

Det er utført punktberegninger ved aktuelle bygningsfasader. Det er beregnet frittfelt  $L_{den}$ -verdier. Gul farge viser overskridelser av gjeldende grenseverdier i henhold til T-1442. Hvit farge viser punkter på fasader med tilfredsstillende støyforhold (ref. Tabell 3).

Kun deler av fasade på rekkehus mot jernbane, samt fasade mot sør i boligblokk lengst øst vil ha støynivå over gjeldende grenseverdi for støy fra jernbane, se figur 8 og figur 9.



Figur 8 - Beregnet A-veid ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt,  $L_{den}$ , fra jernbane. Sirklene viser det høyeste støynivået,  $L_{den}$ , i fasaden av alle etasjer.



Figur 9 - Beregnet A-veid lydnivå for dag-kveld-natt,  $L_{den}$ , fra jernbane, sett fra sørøst.

Grenseverdi for maksimalt støynivå er på  $L_{5AF}$  75 dB på nattetid utenfor vindu i soverom, gitt over 10 hendelser per natt. Det er beregnet færre enn 10 hendelser per natt.

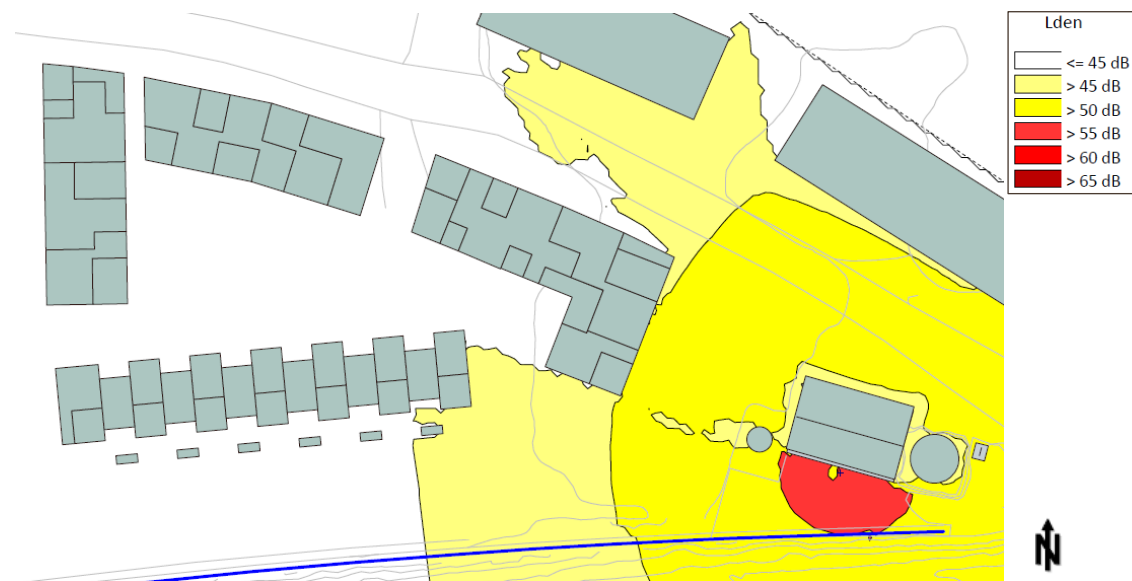
I korrespondanse med Bane NOR er det avklart at dersom lokaltog stopper på Lilleby så kan man legge til grunn en lavere hastighet (60 km/t) for alle tog med unntak av regiontog fra Bodø. Dette vil evt. bety at også resterende fasader vil få støynivåer under nedre grenseverdi for støy fra jernbane (forutsatt at planlagt støyskjerm utføres).

### 4.3 Støy fra Lilleby varmesentral

Lilleby varmesentral ligger øst for planområdet, og er en topplastsentral på fjernvarmenettet til Statkraft Varme. Anlegget består i hovedsak av en gasstank og to kjeler som primært fyres med naturgass. Ifølge Statkraft Varme er anlegget normalt ikke operativt fra 1. mai til 1. oktober, dvs. at det er kun i drift i vinterhalvåret fra oktober til april. Anlegget kjøres i hovedsak når det er behov for ekstra effekt på fjernvarmenettet, dvs. i de kaldeste periodene i vinterhalvåret. Underlag for beregningene vist i etterfølgende avsnitt er målinger av lydeffektnivå fra skorsteiner på Lilleby med alle brennere og kjeler i drift. Målingene ble utført i 2015 for Statkraft Varme. Målinger når kun en kjel var i drift ga 3 dB lavere støynivå.

#### 4.3.1 Støysonekart

Figur 10 viser støysonekart for området,  $L_{den}$ , beregnet i 4 meters høyde over terreng (se også vedlegg). Gul farge viser overskridelser i forhold til den strengeste grenseverdien med hensyn på *Annen industri* (ikke døgnekontinuerlig industri) på hellig-/søndager, mens rød farge viser overskridelser i forhold til grenseverdien på hverdager ( $L_{den}$  55 dB).



Figur 10 - Beregnet støy,  $L_{den}$ , på planområdet fra Lilleby topplastsentral (beregnet i høyde 4,0 m over terreng).

#### 4.3.2 Støynivå på utendørs oppholdsareal

Det er i figur 11 vist beregnede støynivåer,  $L_{den}$ , fra topplastsentralen på uteoppholdsarealer tilknyttet byggene. Rød og gul farge viser overskridelser av gjeldende grenseverdi på hellig-/søndager. Hvite områder viser areal med tilfredsstillende støynivå iht. T-1442. Beregningene er utført i høyde 1,5 meter over terreng. Se også detaljert støykart i vedlegg.



Figur 11 - Beregnet støynivå på uteareal,  $L_{den}$ , for topplastsentral. Beregningshøyde 1,5 m over terreng.

Uteareal på bakkeplan vil ha overskridelser på søndager og helligdager dersom anlegget kjøres på full drift, mens grenseverdi for hverdager vil være tilfredsstillt på hele utearealet.

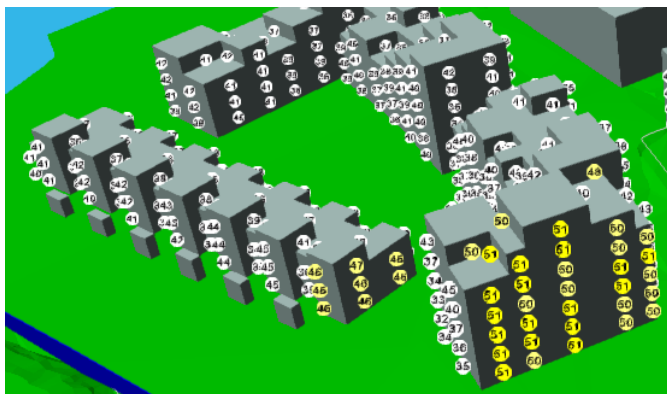
#### 4.3.3 Støynivå ved fasade

Det er utført punktberegninger ved aktuelle bygningsfasader. Det er beregnet frittfelt  $L_{den}$ -verdier. Gul farge viser overskridelser av gjeldende grenseverdier på hellig-/søndager i henhold til T-1442. Hvit farge viser punkter på fasader med tilfredsstillende støyforhold (ref. Tabell 3).

Støynivå på mest utsatte fasader mot topplastsentralen vil ligge over grenseverdien for helligdager og søndager ved full drift, mens grenseverdi for hverdager vil ikke være overskredet, se figur 12 og figur 13. Anlegget er i drift i vinterhalvåret fra oktober til april.



Figur 12 - Beregnet A-veid ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt,  $L_{den}$ , fra topplastsentralen. Sirklene viser det høyeste støynivået,  $L_{den}$ , i fasaden av alle etasjer.



Figur 13 - Beregnet A-veid lydnivå for dag-kveld-natt,  $L_{den}$ , fra topplastsentralen, sett fra sørøst.

Det er beregnet at støynivå utenfor soverom på nattestid,  $L_{night}$ , vil ligge under grenseverdien gitt i tabell 1 på  $L_{night}$  45 dB.

#### 4.4 Avbøtende tiltak

##### Støy på utendørs oppholdsarealer:

Med planlagt støyskjerm langs jernbanen, med en høyde på 2,0 m over jernbanesporet i forlengelsen av dagens støyskjerm i vest, vil man oppnå tilfredsstillende støynivå fra både vei og jernbane på hele utearealet på bakkeplan. Takterrasser på rekkehus vil ha tilfredsstillende støynivå uten skjermingstiltak, mens for mest utsatte bebyggelse i øst må de to takterrassene som vender mot jernbanen utføres med tette rekkverk med høyde 1,2 m for å sikre tilfredsstillende støynivå.

Med hensyn på støy fra Lilleby Varmesentral vil uteareal på bakkeplan ha overskridelser på søndager og helligdager dersom anlegget kjøres på full drift, mens grenseverdi for hverdager vil være tilfredsstillt på hele utearealet. Eventuelle tiltak i forhold til støy fra Lilleby Varmesentral vil primært måtte gå på lydemping av kilden, f.eks. i form av montering av tilpasset lydfelle på skorstein.

##### Støy ved fasader og tilgang til fasade med støynivå under grenseverdiene i T-1442:

Alle fasader vil ha tilfredsstillende støynivå med hensyn på veitrafikk.

Kun deler av fasade på rekkehus mot jernbane, samt fasade mot sør i boligblokk lengst øst vil ha støynivå over gjeldende grenseverdi for støy fra jernbane, forutsatt etablering av planlagt støyskjerm.

Med hensyn på støy fra Lilleby Varmesentral vil støynivå på helligdager og søndager på fasade mot øst og sør i rekkehuset nærmest varmesentralen, samt på fasader i boligblokken lengst øst på planområdet, være overskredet i perioder med full drift på anlegget. Grenseverdi for støynivå på hverdager er beregnet å ikke være overskredet med full drift på anlegget. Dersom boenheter utføres gjennomgående mot stille side i forhold til varmesentralen og jernbane vil krav i KPA være tilfredsstillt.

## 5 Oppsummering

### 5.1 Beskrivelse av støysituasjon

Kommuneplanens arealdel stiller krav til at for støyfølsom arealbruk i gul støysone skal bebyggelsen (hver boenhet) ha en stille side (fasade med støynivå under  $L_{den}$  55 dB fra veitrafikk,  $L_{den}$  58 dB fra jernbane og  $L_{den}$  45 dB på helligdager og søndager fra varmesentralen) og tilgang på egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå.

Planområdet ligger delvis i gul støysone fra jernbane, forutsatt etablering av planlagt støyskjerm, og man vil ha tilfredsstillende støynivåer fra veitrafikk. Med hensyn på støy fra Lilleby Varmesentral vil uteareal på bakkeplan ha overskridelser på søndager og helligdager dersom anlegget kjøres på full drift, mens grenseverdi for hverdager vil være tilfredsstillende på hele utearealet. Da anlegget kun kjøres i vinterhalvåret, og normalt ikke kontinuerlig på full drift, kan det vurderes om grenseverdi for hverdager kan gjøres gjeldende også for søndager og helligdager for stille del av utearealer. Alternativt må det gjøres tiltak på skorstein på Lilleby Varmesentral.

For å oppnå tilfredsstillende støynivå på alle takterrasser fra jernbane vil det være behov for tette rekkverk på de to mest utsatte takterrassene på bygget lengst øst på planområdet.

KPA vil være tilfredsstillende dersom boenhetene i gul støysone er gjennomgående med fasade mot stille side. Det anbefales likevel at det etterstrebes å legge soverom mot stille side, slik at man har mulighet for luftevindu i fasade i soverom med støynivå under grenseverdien.

Ved søknad om igangsetting må det gjennomføres vurderinger av krav til lydisolasjon i fasader for å sikre at krav til innendørs støynivå oppfylles.

## 5.2 Forslag til reguleringsbestemmelser

Bebyggelsen er planlagt slik at kravene som er gitt §21.3 i *Kommuneplanens arealdel 2012-2014 (KPA)* vil kunne tilfredsstillende. For bygg som ligger i gul sone må det utføres tiltak for å sikre at man har leiligheter med stille side, slik at krav gitt i §21.2 i *Kommuneplanens arealdel 2012-2014 (KPA)* tilfredsstillende.

Forslag til reguleringsbestemmelser:

*Retningslinje T-1442/2016 legges til grunn for planen, og grenseverdiene i tabell 3 gjelder med følgende presiseringer:*

*Det tillates at støynivå utenfor fasader overskrider grenseverdiene under forutsetning av følgende avbøtende tiltak:*

- *For boenheter i gul sone må hver boenhet ha en stille side hvor minst ett oppholdsrom har luftemulighet i fasade med støynivå under nedre grenseverdi for gul støysone.*
- *Alle boenheter skal ha tilgang til felles eller privat utendørs oppholdsareal som tilfredsstillende grenseverdiene i tabell 3 i T-1442:2016.*
- *Bygningsmessige tiltak kan benyttes for å sikre tilfredsstillende støynivå på hele eller deler av fasade.*

*Det skal gjøres prognoser av forventet støy til naboer i bygge- og anleggsfasen i tråd med anbefalinger i kapittel 4 i Retningslinje T-1442/2016. Varslingsrutiner angitt i kapittel 4 i T-1442/2016 for støyende arbeider må følges.*

## Vedlegg 1: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016

Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T- 1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

Benevnelser for lydnivå:

- L<sub>den</sub>** A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld/natt.
- L<sub>ekv,24</sub>** Døgnkvivalentnivået uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer.
- L<sub>5AF</sub>** A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

For å tilfredstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i tabell 2 oppfylles.

Tabell 2 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsomt bruksformål, lørdager	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor rom med støyfølsomt bruksformål, søn-/helligdag
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>5AF</sub> 70 dB	-	-
Bane	L <sub>den</sub> 58 dB	L <sub>5AF</sub> 75 dB	-	-
Øvrig industri	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 55 dB og L <sub>evening</sub> 50 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 50 dB	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 45 dB

Videre er følgende presiseringer til grenseverdiene angitt i T-1442:

- Grenseverdien for uteplass må være tilfredsstilt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål. Beregningshøyden skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.

I retningslinjen er det definert grenseverdier for støysoner som gir føringer for planlagt arealbruk. Grenseverdiene er gitt i tabell 3.

Tabell 3 – Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søn-/helligdager	Utendørs støynivå på natt kl. 23-07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søn-/helligdager	Utendørs støynivå på natt kl. 23-07
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB		L <sub>5AF</sub> 70 dB	L <sub>den</sub> 65 dB		L <sub>5AF</sub> 85 dB
Bane	L <sub>den</sub> 58 dB		L <sub>5AF</sub> 75 dB	L <sub>den</sub> 68 dB		L <sub>5AF</sub> 90 dB

Øvrig industri	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 55 dB Levening 50 dB	Uten impulslyd: Lørdager: L <sub>den</sub> 50 dB Søndager: L <sub>den</sub> 45 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	Uten impulslyd: L <sub>den</sub> 65 dB Levening 60 dB	Uten impulslyd: Lørdager: L <sub>den</sub> 60 dB Søndager: L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>night</sub> 55 dB L <sub>AFmax</sub> 80 dB
----------------	---	---	--	---	---	--

**Gul sone** er en vurderingszone hvor kommunene bør vise varsomhet med å tillate etablering av nye boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. I utgangspunktet bør slik bebyggelse bare tillates dersom man gjennom avbøtende tiltak tilfredsstiller grenseverdiene i tabell 1.

Ved etablering av nye bygninger med støyfølsomt bruksformål i gul sone, skal kommunen kreve en støyfaglig utredning som synliggjør støynivåer ved ulike fasader på de aktuelle bygningene og på uteoppholdsareal. Utredningen skal foreligge samtidig med planforslag i plansaker eller ved søknad om rammetillatelse i byggesaker.

Utredningen bør belyse innendørs og utendørs støynivåer ved alternative løsninger for plassering av bebyggelse, og aktuelle avbøtende tiltak. Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold.

**Rød sone** angir et område som på grunn av det høye støynivået er lite egnet til støyfølsomme bruksformål. I rød sone bør kommunen derfor ikke tillate etablering av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Kommunen bør også være varsom med å tillate annen ny bebyggelse eller arealbruk med støyfølsomt bruksformål.

### Avvik fra anbefalingene

I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Forutsatt at kommunen har angitt grensene for slike områder i kommuneplanens arealdel, kan det vurderes å tillate oppføring av ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. I slike avviksområder bør kommunen stille konkrete krav til ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. Kravene bør nedfelles i planbestemmelsene slik at de blir juridisk bindende.

### Eksempel på krav:

- Alle boenheter innenfor avvikssonen skal være gjennomgående og ha en stille side.
- Minimum 50 % av antall rom til støyfølsomt bruksformål i hver boenhet skal ha vindu mot stille side. Herunder skal minimum 1 soverom ligge mot stille side.
- Støykrav for uteoppholdsarealer skal være tilfredsstillende.
- Alle boenheter hvor ett eller flere rom til støyfølsomt bruksformål kun har vinduer mot støyutsatt side må ha balansert ventilasjon.

I videre anbefaling for saksbehandling i gul og rød sone sier T-1442 at retningslinjens prinsipper om at alle boenheter skal ha en stille side og tilgang til et støymessig tilfredsstillende uteareal bør følges. Byggeteknisk forskrift må være oppfylt.



## Vedlegg 2: Beregningsmetode

Anvendt underlagsdokumentasjon er oppgitt i tabell 4.

Tabell 4 - Anvendt underlagsdokumentasjon.

Underlagsdokumentasjon	Kilde	Dato
Bygningsgeometri (dwg og ifc)	Pir II	Mottatt 15.08.2019
Digitalt basiskart over området		
Informasjon om støyskjerm (snitt fra Rambøll datert 12.10.2017)	Pir II	Mottatt 01.10.2019

Tabell 5 - Beregningsmetode og verktøy

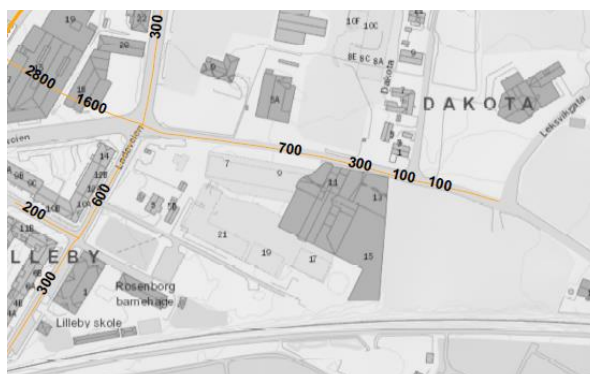
Støykilde	Metode	Beregningsverktøy
Vei	Nordisk beregningsmetode for veitrafikk, Nord96	CadnaA versjon 2019 MR2
Bane	Nordisk beregningsmetode for støy fra skinnegående trafikk	
Industri	Nordisk beregningsmetode for industristøy	

Det er generelt benyttet myk mark i beregningene, med unntak av veier der det er benyttet hard mark. Dersom det skal gjøres vesentlige terrenginngrep, eller dersom det i ettertid blir gjort endringer av bygningsmassen, vil de presenterte resultatene i denne rapporten være ugyldige og beregninger må oppdateres.

I vurderingen av trafikksituasjonen må det tas hensyn til ÅDT (årsdøgntrafikk), andel tunge kjøretøy og hastighet. Iht. retningslinje T-1442 skal det gjøres beregninger for den trafikksituasjonen som gir mest støy, enten av dagens trafikk eller en prognosesituasjon 10 – 20 år fram i tid, dersom dette har vesentlig betydning for støysituasjonen. Hensikten med bestemmelsen er å ta hensyn til at støynivået kan øke ved generell trafikkvekst.

Tabell 6 viser anvendte trafikkdata for veitrafikk. Trafikktallene ÅDT er hentet fra trafikkanalyse utført av Rambøll, datert 28.04.2019.

Anvendt trafikkfordeling tilsvare «Gruppe 2: By og bynære område» i veileder M-128. Det er benyttet skiltet hastighet i beregningene.



Figur 14 - Trafikktall for 2035 hentet fra trafikkberegninger utført av Rambøll (datert 28.04.2017)

Tabell 6 - Anvendte trafikk tall for veitrafikk.

Vei	ÅDT (2035)	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
Stjørdalsveien (østligste del)	100	5 %	30 km/t
Stjørdalsveien (midtre del)	300	5 %	30 km/t
Stjørdalsveien (vestligste del)	700	5 %	30 km/t

For å illustrere betydningen av usikkerhet i trafikkgrunnlaget kan det nevnes at en dobling/halvering av ÅDT representerer en endring av  $L_{den}$  lik  $\pm 3$  dB.

Tabell 7 - Anvendte trafikk tall for jernbane. Tabell 7 viser anvendte trafikk data for jernbane. Trafikk tallene ÅDT er hentet fra Bane NOR sin tabell med trafikk tall fremskrevet til år 2035.

Tabell 7 - Anvendte trafikk tall for jernbane.

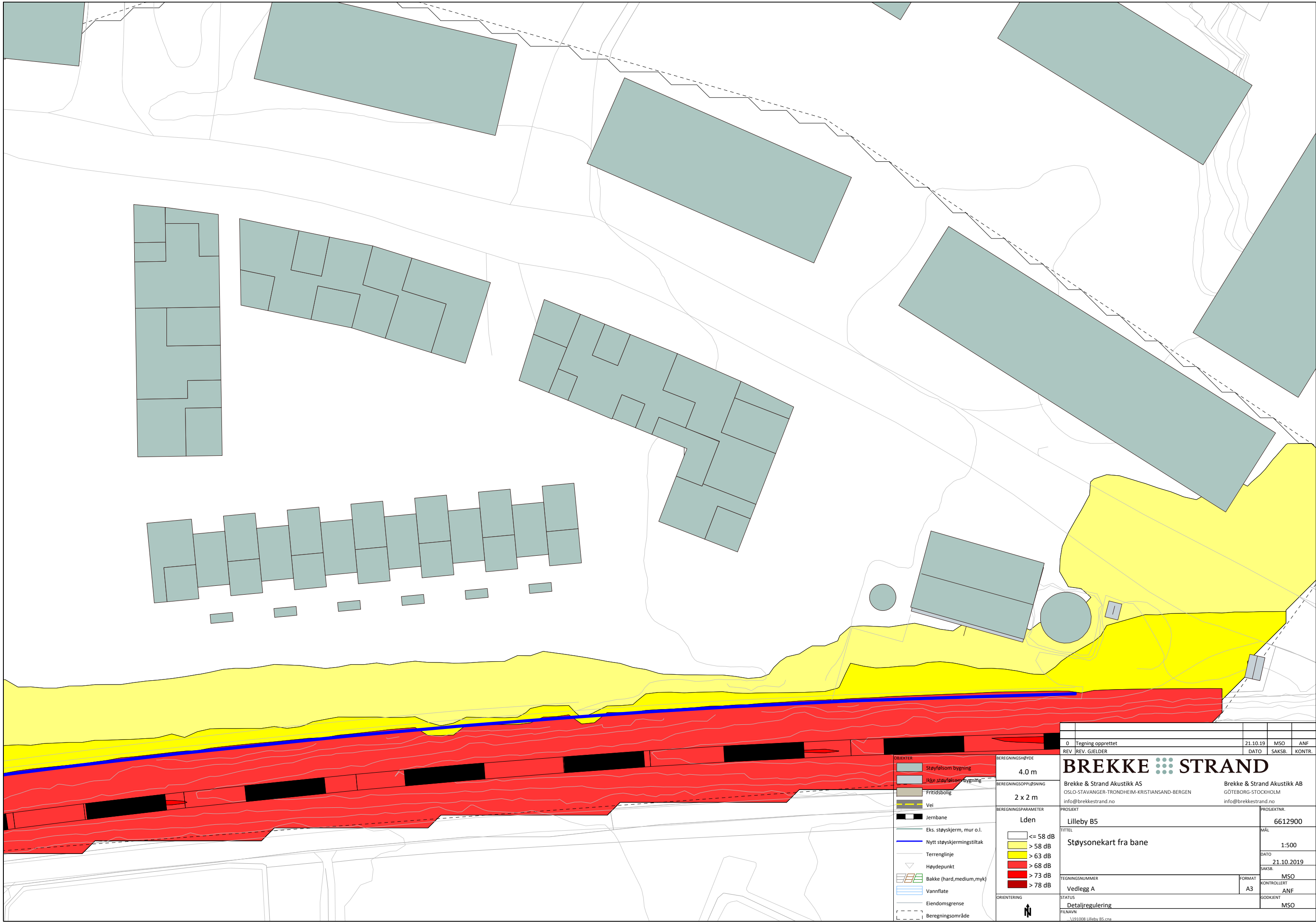
Tog	Togmeter dag	Togmeter kveld	Togmeter natt	Hastighet
BM75	5246	1624	805	90 km/t
BM93	154	15	2	90 km/t
DI4	340	144	197	90 km/t
Godstog	635	1022	149	90 km/t

I epost 18.10.2019 fra Bane NOR er det bekreftet at fremskrevne trafikk tall bør legges til grunn. Det ble nevnt at dersom Lilleby er ment å være en stasjon hvor lokaltogene stopper på så kan man legge til grunn en noe lavere hastighet på alle tog, med unntak av regiontog fra Bodø.

Grunnlag for beregningene av støy fra Lilleby varmesentral er målinger utført av Brekke & Strand akustikk AS i 2015 på oppdrag for Statkraft Varme. Lydeffektnivåer presentert i Tabell 8.

Tabell 8 - Uveid lydeffektnivå ( $L_w$  [dB]) i 1/1-oktavbånd og total A-veid lydeffekt ( $L_{w,A}$ ) ved Lilleby topplassentral.

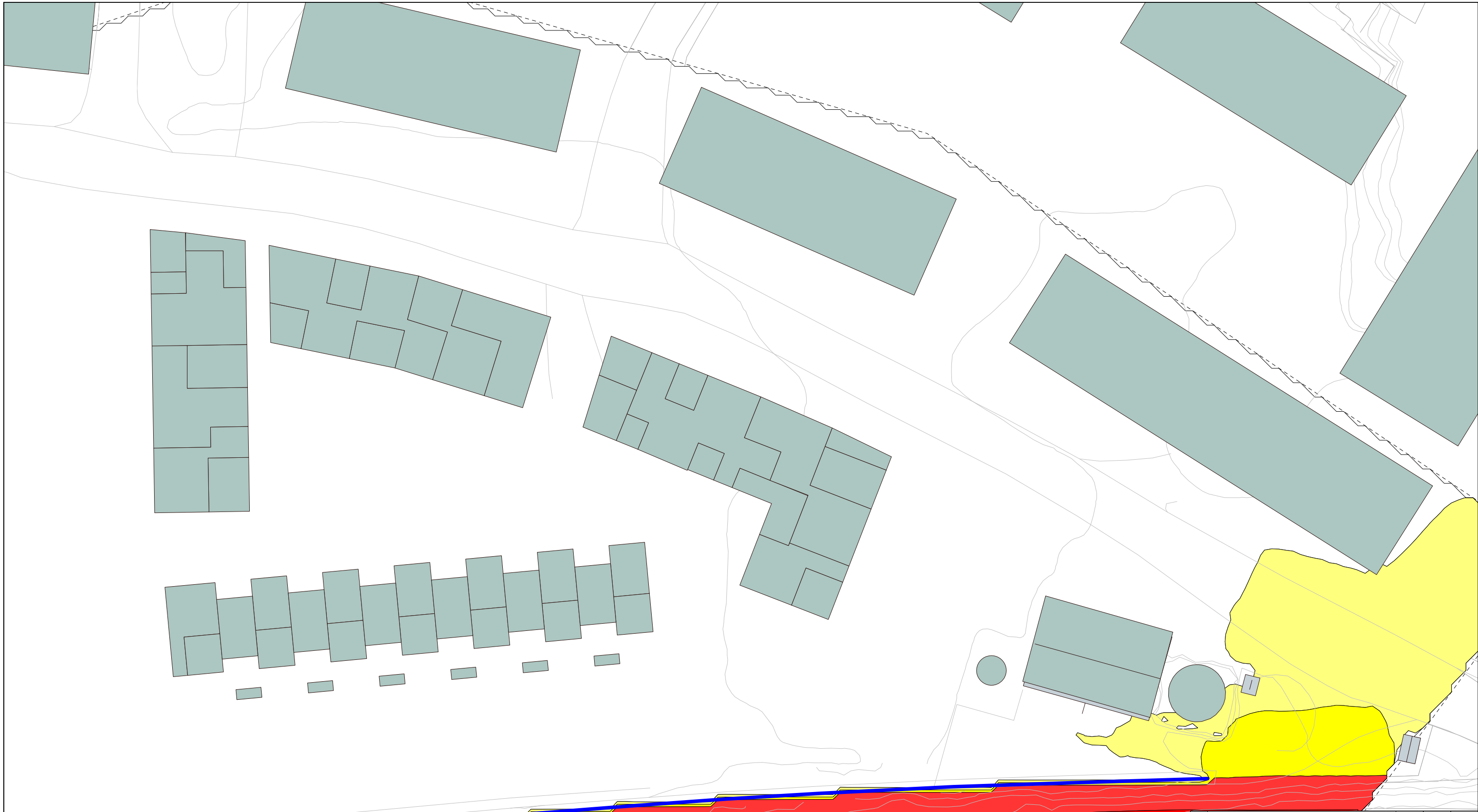
Driftsforhold	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Tot( $L_{w,A}$ )
Kun kjel 2 ( $L_w$ )	110	110	85	70	63	62	57	62	50	84 dB
Alle skorsteiner sammen ( $L_w$ )	113	113	88	79	74	71	67	66	73	87 dB



OBJEKTER	
	Støyelsom bygning
	Ikke støyelsom bygning
	Fritidsbolig
	Vei
	Jernbane
	Eks. støyskjerm, mur o.l.
	Nytt støyskjermingstiltak
	Terrenglinje
	Høydepunkt
	Bakke (hard, medium, myk)
	Vannflate
	Eiendomsgrense
	Beregningsområde

BEREGNINGSPARAMETER	
BEREGNINGSHØYDE	4.0 m
BEREGNINGSOPLØSNING	2 x 2 m
BEREGNINGSPARAMETER	Lden
	<= 58 dB > 58 dB > 63 dB > 68 dB > 73 dB > 78 dB

0	Tegning opprettet	21.10.19	MSO	ANF
REV	REV. GJELDER	DATE	SAKSB.	KONTR.
<b>BREKKE STRAND</b>		Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustikk AB
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN		info@brekkestrand.no		GÖTEBORG-STOCKHOLM
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.no
PROSJEKT	Lilleby B5	PROSJEKTR.	6612900	
TITTEL	Støysonekart fra bane	MÅL	1:500	
TEGNINGSNUMMER	Vedlegg A	DATE	21.10.2019	
ORIENTERING	Detaljregulering	SAKSB.	MSO	
STATUS	Detaljregulering	KONTROLLERT	ANF	
FILNAVN	191008 Lilleby B5.cma	GOODKJENT	MSO	

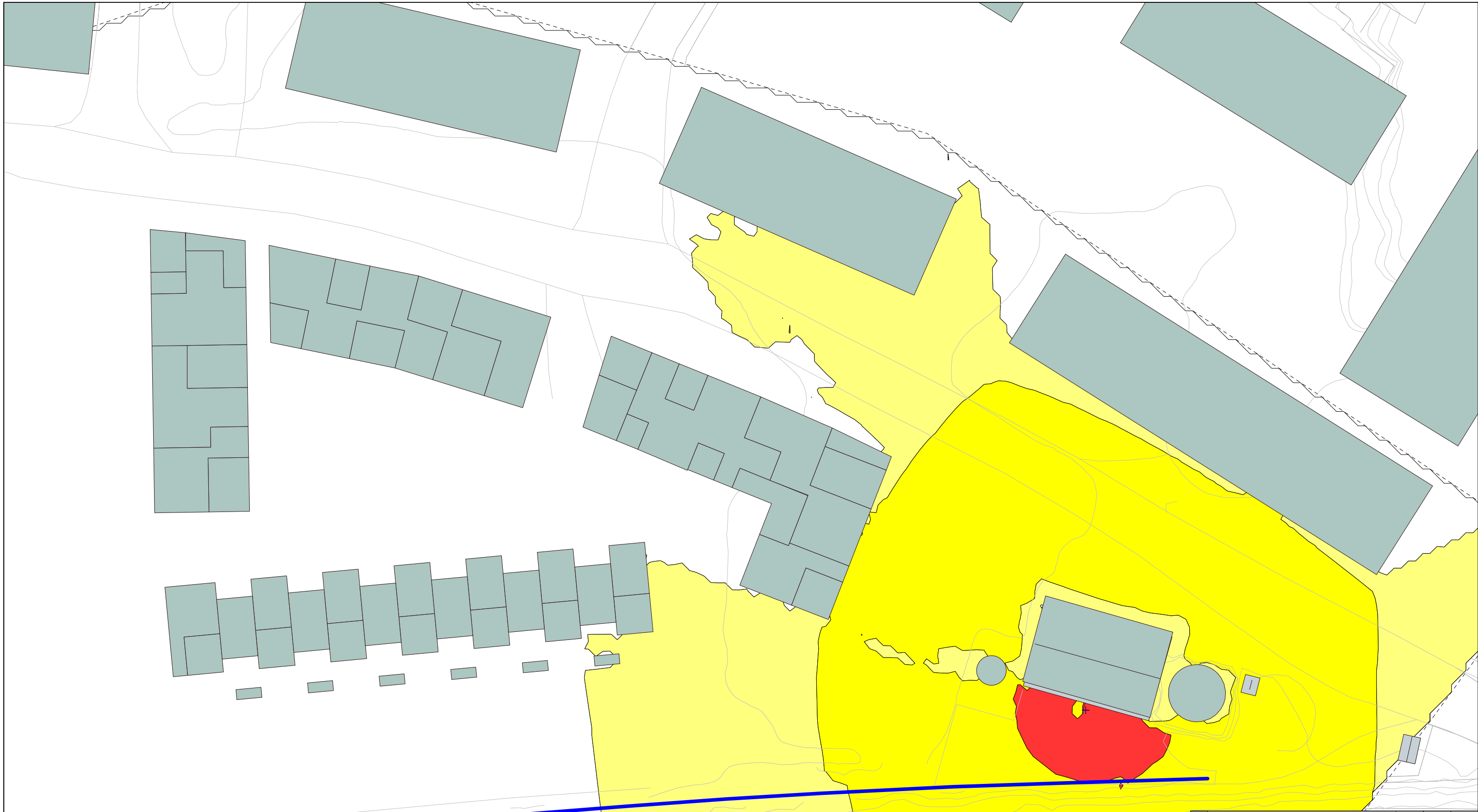


- BYGGER**
- Støysløs bygning
  - Ikke støysløs bygning
  - Fritidsbolig
  - Vei
  - Jernbane
  - Eks. støyskjerm, mur o.l.
  - Nytt støyskjermingstiltak
  - Terrenklinje
  - Høydepunkt
  - Bakke (hard, medium, myk)
  - Vannflate
  - Eiendomsgrense
  - Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	1.5 m
BEREGNINGSPLOPPLØSNING	1 x 1 m
BEREGNINGSPARAMETER	Lden
	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #fff9c4; border: 1px solid black;"></span> ≤ 58 dB</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #fff176; border: 1px solid black;"></span> &gt; 58 dB</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #ffeb3b; border: 1px solid black;"></span> &gt; 63 dB</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #ff9800; border: 1px solid black;"></span> &gt; 68 dB</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #ff5722; border: 1px solid black;"></span> &gt; 73 dB</div> <div style="display: flex; align-items: center;"><span style="width: 15px; height: 10px; background-color: #d32f2f; border: 1px solid black;"></span> &gt; 78 dB</div> </div>

0 Tegning opprettet REV. REV. GJELDER	21.10.19 DATO	MSO SAKSB.	ANF KONTR.
<h2 style="margin: 0;">BREKKE STRAND</h2>			
Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM info@brekkestrand.no	
PROSJEKT <b>Lilleby B5</b>		PROSJEKTR. <b>6612900</b>	
TITTEL <b>Støynivå på uteoppholdsareal fra bane</b>			
TEGNINGNUMMER <b>Vedlegg B</b>		FORMAT <b>A3</b>	
STATUS <b>Detaljregulering</b>			
FILNAVN \191008 Lilleby B5.crx			





OBJEKTER	
	Støyfølsom bygning
	Ikke støyfølsom bygning
	Fritidsbolig
	Vei
	Jernbane
	Eks. støyskjerm, mur o.l.
	Nytt støyskjermingstiltak
	Terrenglinje
	Høydepunkt
	Bakke (hard, medium, myk)
	Vannflate
	Eiendomsgrense
	Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	4.0 m
BEREGNINGSSOPPLØSNING	1 x 1 m
BEREGNINGSPARAMETER	Lden
	<= 45 dB > 45 dB > 50 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB

0	Tegning opprettet	21.10.19	MSO	ANF
REV	REV. GJELDER	DATE	SAKSB.	KONTR.
<b>BREKKE STRAND</b>		Brekke & Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no		Brekke & Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM info@brekkestrand.no
PROSJEKT	Lilleby B5	PROSJEKTR.	6612900	
TITTEL	Støy fra skorstein	MÅL	1:500	
TEGNINGSNUMMER	Vedlegg C	DATE	21.10.2019	
ORIENTERING	Detaljregulering	SAKSB.	MSO	
STATUS	Detaljregulering	FORMAT	A3	
FILENAVN	191008 Lilleby B5.crx	KONTROLLERT	ANF	
		GOODKJENT	MSO	



- OBJEKTER**
- Støyfølsom bygning
  - Ikke støyfølsom bygning
  - Fritidsbolig
  - Vei
  - Jernbane
  - Eks. støyskjerm, mur o.l.
  - Nytt støyskjermingstiltak
  - Terrenglinje
  - Høydepunkt
  - Bakke (hard, medium, myk)
  - Vannflate
  - Eiendomsgrense
  - Beregningsområde

**BEREGNINGSHØYDE**  
1.5 m

**BEREGNINGSPLOPPLØSNING**  
1 x 1 m

**BEREGNINGSPARAMETER**  
Lden

- ≤ 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 8px;">0 Tegning opprettet</td> <td style="font-size: 8px;">21.10.19</td> <td style="font-size: 8px;">MSO</td> <td style="font-size: 8px;">ANF</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">REV. REV. GJELDER</td> <td style="font-size: 8px;">DATO</td> <td style="font-size: 8px;">SAKSB.</td> <td style="font-size: 8px;">KONTR.</td> </tr> </table>	0 Tegning opprettet	21.10.19	MSO	ANF	REV. REV. GJELDER	DATO	SAKSB.	KONTR.	<p style="font-size: 14px; font-weight: bold; margin: 0;">BREKKE STRAND</p> <p style="font-size: 10px; margin: 0;">Brekke &amp; Strand Akustikk AS OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN info@brekkestrand.no</p> <p style="font-size: 10px; margin: 0;">Brekke &amp; Strand Akustikk AB GÖTEBORG-STOCKHOLM info@brekkestrand.no</p>
0 Tegning opprettet	21.10.19	MSO	ANF						
REV. REV. GJELDER	DATO	SAKSB.	KONTR.						
<p>PROSJEKT <b>Lilleby B5</b></p> <p>TITTEL <b>Støy fra skorstein</b></p> <p>TEGNINGNUMMER Vedlegg D</p> <p>ORIENTERING  <div style="text-align: center;"> </div> </p>	<p>PROSJEKTR. <b>6612900</b></p> <p>MÅL 1:500</p> <p>DATO 21.10.2019</p> <p>SAKSB. MSO</p> <p>KONTROLLERT ANF</p> <p>GOOJKJENT MSO</p>								