

RAPPORT

Skysstasjon, Lillehammer

Støyutredning

Kunde: Bane NOR Eiendom AS v/ Lars Eide

Sammendrag:

I forbindelse med utarbeidelse av detaljregulering for Skysstasjon i Lillehammer er støyforholdene kartlagt.

Konsekvenser av planforslaget er utredet og viser at

- eksisterende bebyggelse i Kirkegata 62-70A får redusert støynivå.
- støyforhold i øvrige omgivelser endres kun marginalt.
- nytt byrom mellom Kirkegata og ny bebyggelse får støynivåer utenfor gul støysone.

Støybelastningen på ny bebyggelse ligger i gul støysone for fasader vendt mot støykilder. Fasader mot nytt byrom ligger utenfor gul støysone.

Oppdragsnr:	26298-20
Rapportnr:	AKU01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	31. januar 2024
Oppdragsansvarlig:	Lars R. Nordin
Utarbeidet av:	Lars R. Nordin
Kontrollert av:	Atle Stensland

Rev.	Utarbeidet	Kontrollert		Kommentar	
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	Lars Nordin	31.1.2024	Atle Stensland	31.1.2024	Dokument opprettet

IT arkiv: AKU01 R240131 Skysstasjon, Lillehammer - Støyutredning.docx

Innhold:

1	Innledning.....	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Grenseverdier	4
3.1	Generelt.....	4
3.2	Retningslinje for utendørs støy, T-1442/2021	4
3.2.1	Generelt.....	4
3.2.2	Grenseverdier	4
3.3	Samlet støybelastning	4
3.4	NS 8175	5
4	Beregninger	5
5	Resultat - konsekvenser for inntilliggende bygninger	5
5.1	Støy på bakkenivå.....	5
5.2	Støy på fasader	5
5.3	Støy fra bygg- og anleggsarbeid	7
6	Resultat – støybelastning på ny bebyggelse	8
6.1	Støy ved fasader	8
6.2	Tiltak for innendørs støy.....	9
Vedlegg A:	Beregningsmetode/-underlag og forutsetninger	10
Vedlegg B:	Beregnet støynivå på uteareal for 0-alternativet og planlagt fremtidig situasjon.....	12
Vedlegg C:	Beregnet støynivå på fasader til planlagt fremtidig bebyggelse	13

1 Innledning

I forbindelse med utarbeidelse av detaljregulering for Skysstasjon i Lillehammer, er Brekke & Strand akustikk AS engasjert av DRMA arkitekter for å utrede støykonsekvenser av planlagt bebyggelse til eksisterende omgivelse og støybelastningen for de nye bygningene.

Det er gjort beregninger av luftoverført støy i en framtidig situasjon (år 2038). I beregningene er det tatt hensyn til luftoverført støy fra veg, jernbane og fra hensetting av tog.

Rapporten skiller på de vurderinger som er gjort for å oppfylle krav til konsekvensutredningen og for å gjøre de nødvendige vurderinger for ny bebyggelse i reguleringsplanen.

Konsekvensutredningen:

Ved vurdering av støy i forbindelse med KU er det relevant å se på hvilke endringer i støybelastning tiltaket (utbyggingen) påfører omgivelsene. Hensikten med dette arbeidet er å se på hva tiltaket fører til av støy eller endret støybelastning, for omkringliggende bebyggelse.

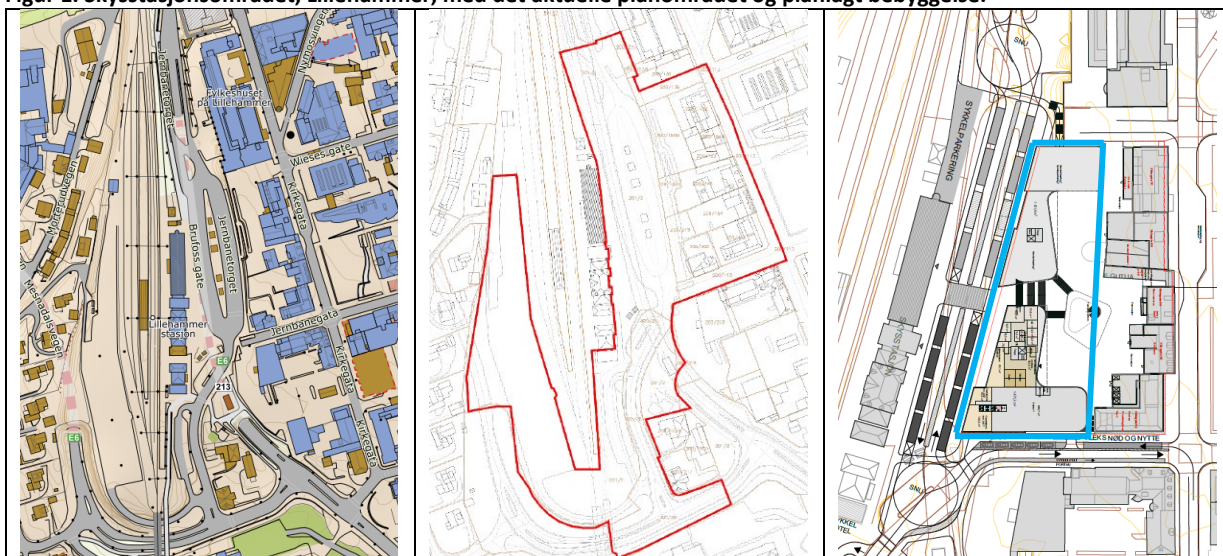
Reguleringsplan:

I arbeidet med ny støyfølsom bebyggelse i reguleringsplaner blir det normalt gjennomført noe mer detaljerte beregninger av støy enn i konsekvensutredning for omgivelsene. Det er beregnet luftoverført støy fra veg, jernbane og hensetting av tog på bakkenivå og ved fasadene på de nye bygningene.

2 Situasjonsbeskrivelse

Det aktuelle området ligger øst for Lillehammer jernbanestasjon og omfatter nåværende Jernbanetorget og den åpne plassen øst for torget som i dag i hovedsak brukes til parkering. Planområdet, markert med rødt i Figur 2, omfatter i tillegg sør og vest for stasjonen som ikke er inkludert i denne støykartleggingen. Plasseringen av planlagt bebyggelse er markert med blå i figuren lengst til venstre.

Figur 1. Skysstasjonsområdet, Lillehammer, med det aktuelle planområdet og planlagt bebyggelse.



3 Grenseverdier

3.1 Generelt

Krav til støy fastsettes gjennom utarbeidelse av reguleringsplanen. Retningslinje T-1442/2021 gir anbefalinger om utendørs i forbindelse med planlegging av ny støyfølsom bebyggelse.

3.2 Retningslinje for utendørs støy, T-1442/2021

3.2.1 Generelt

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021) skal legges til grunn for planlegging av ny støyfølsom bebyggelse. Retningslinjen angir grenseverdier, kvalitetskriterier og anbefalinger i forbindelse med nye planer og vedtak etter plan- og bygningsloven.

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, samt forebygger helsekonsekvenser av støy.

T-1442 er en ny retningslinje for planlegging. Grenseverdier, kvalitetskriterier og avbøtende tiltak blir bestemt og gjort juridisk bindende gjennom vedtak i arealplaner.

Den planlagte bebyggelsen omfatter imidlertid ikke støyfølsom bebyggelse (definisjonen i retningslinjen inkluderer undervisning opp til videregående nivå og omfatter dermed ikke eventuell arealbruk til høyskole). Grensene nedenfor skal derfor ses på som orienterende ved beskrivelsen av konsekvenser (kap 5) og belastning (kap 6) av den planlagte bebyggelsen.

3.2.2 Grenseverdier

Utgangspunktet er at grenseverdiene i Tabell 1 skal overholde. Tabell 1 er et utdrag av tabell for grenseverdier i T-1442/2021 som inneholder en rekke andre støykilde typer. De aktuelle grensene her er imidlertid støy fra vei, bane samt hensetting av tog (terminaler) som er vist i tabellen.

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

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Vei	$L_{den} > 55$	$L_{5AF} > 70$
Bane	$L_{den} > 58$	$L_{5AF} > 75$
Havner og terminaler	Uten impulslyd: $L_{den} > 55$ Med impulslyd: $L_{den} > 50$	$L_{night} > 45$ Med impulslyd: $L_{AFmax} > 60$

3.3 Samlet støybelastning

Kapittel 2.5 i T-1442/2021 sier følgende om samlet støybelastning fra flere støykilder:

I et område hvor gul eller rød sone for flere kilder overlapper, vil den totale støybelastningen være større enn støybidraget fra den enkelte kilde.

Når planområdet er utsatt for støy fra flere kilder hvorav minst én i gul sone, skal samlet støybelastning vurderes, og ved behov beregnes.

I dette prosjektet er det tre typer støykilder: veg- og jernbanetraffikk samt hensetting av tog. Støynivåer fra veg- og jernbanetraffikk medfører støynivåer i gul sone, og dermed er samlet støybelastning også beregnet.

3.4 NS 8175

TEK 17 stiller krav til lydforhold i bygninger. Veileder til TEK 17 henviser til krav NS 8175, klasse C, for å beskrive hva som er minimumskrav til bl.a. innendørs støynivå fra utendørs støykilde.

Tabell 2. Krav til innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Gjengitt fra tabell 35 i NS 8175:2012.

Type brukerområde	Klasse C
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AT} \leq 35$ dB

4 Beregninger

Det er gjennomført støyberegninger for delen av planområdet ved siden av Lillehammer Skysstasjon/Jernbanetorget som inkluderer den nye busstasjonsløsningen og den nye bebyggelsen.

Beregningsunderlag og øvrige relevante forutsetninger er plassert i Vedlegg A.

Resultat er vist på bakkenivå og på fasader er i hovedsak vist som den samlede støybelastningen fra de aktuelle støykildene vegtraffikk, jernbanetraffikk og hensetting av tog. Støykart for hver støykilde er plassert i Vedlegg B og Vedlegg C.

I kapittel 5 er det fokusert på konsekvenser av den nye planen til den omkringliggende bebyggelsen. I kapittel 6 vises støybelastningen for en fremtidig situasjon på og omkring den planlagte bebyggelsen.

5 Resultat - konsekvenser for inntilliggende bygninger

For å vurdere tiltakets konsekvenser mht. støy til de nærliggende omgivelsene er det sammenliknet et 0-alternativ (dagens situasjon med fremtidig trafikk) og fremtidig situasjon med den nye Skysstasjonsløsningen og ny planlagt bebyggelse. Resultat er vist og kommentert nedenfor.

5.1 Støy på bakkenivå

Det fremgår av en sammenlikning av Figur 3 og Figur 4 at ny bebyggelse vil medføre at de åpne områdene over støttemuren øst for Jernbanetorget (i dag mest brukt til parkering) får redusert samlet støybelastning og i hovedsak vil være utenfor gul støysone. En bredere åpning mot Kirkegata vil medføre økte støynivåer i et lite område innenfor selve åpningen.

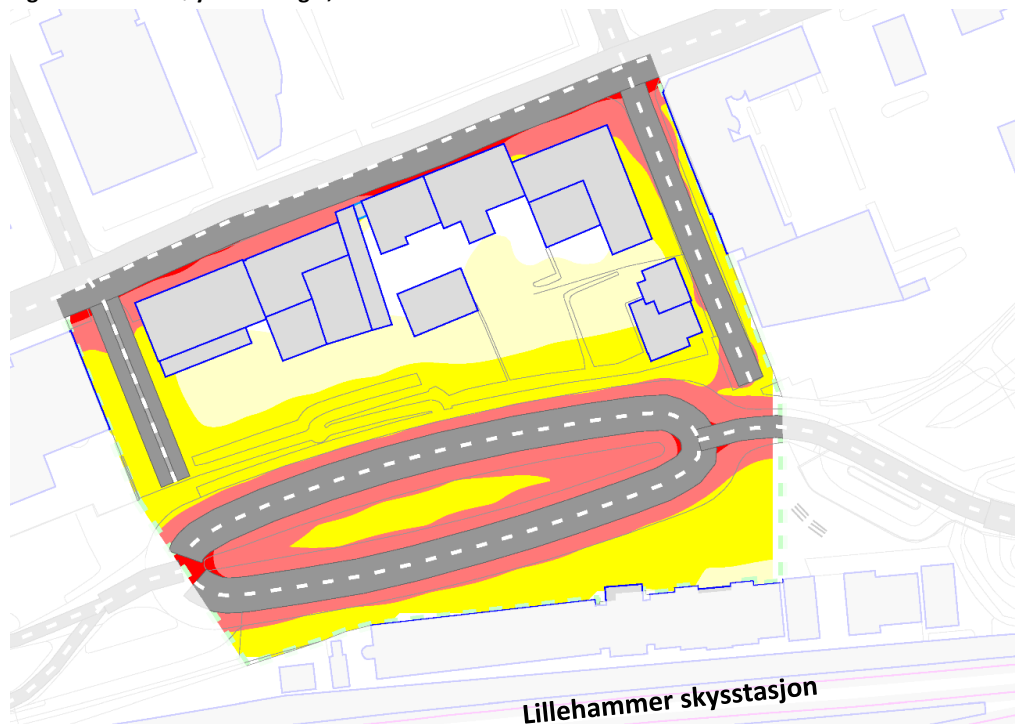
Beregnet støynivå for 0-alternativet og fremtidig situasjon for hver støykilde er vist i Vedlegg B. Resultatene viser at støybidraget fra vegtrafikken dominerer den samlede støybelastningen. Støy fra hensetting av tog ligger under L_{den} 30 dB og innvirker ikke på den samlede støybelastningen.

5.2 Støy på fasader

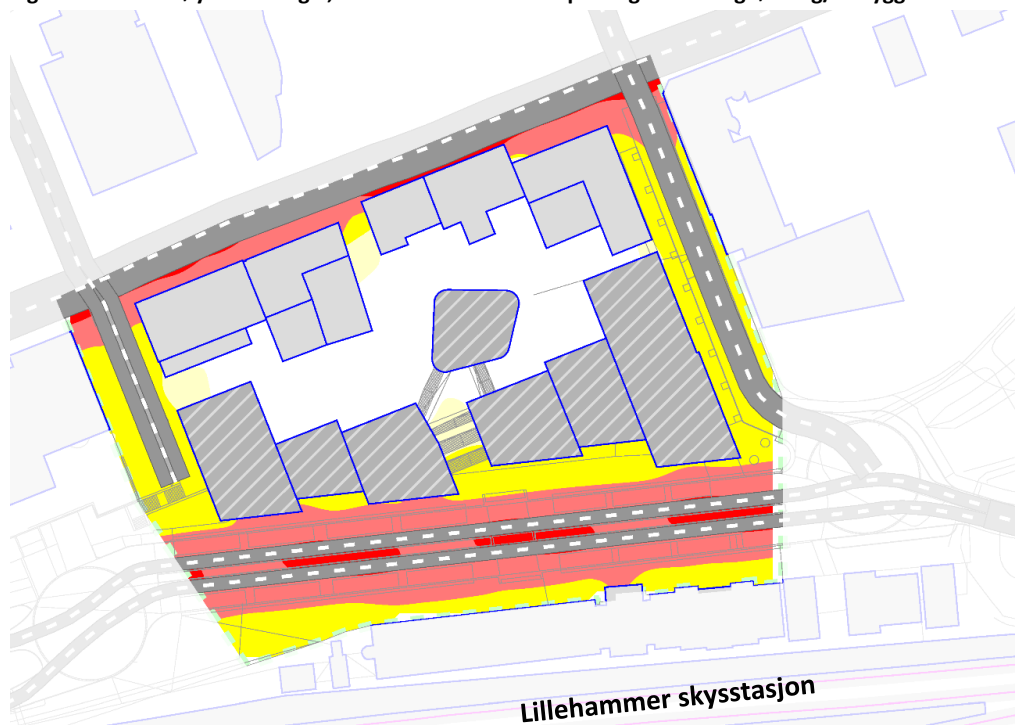
Beregnet støynivåer på fasader til de nærliggende bygninger er vist i Tabell 4 og Figur 5. Tilsvarende som for støy på bakkenivå er det vegtrafikken som er dominerende støykilden. Støy fra hensetting av tog bidrar ikke til samlet støybelastningen og er ikke inkludert i tabellen.

Støy fra veg- og jernbanetrafikk på fasader inn mot det nye byrommet som skapes av planlagt bebyggelse reduseres med 3-15 dB. Disse fasadene, adressene Kirkegata 62-70A, kan forventes å ligge utenfor gul støysone i en fremtidig, utbygget situasjon. Støybelastningen i Wieses gate og Jernbanegata endres kun marginalt. Økningen med 3 dB fra jernbanetrafikk i punkt J er en konsekvens av refleksjoner i ny fasade på nordsiden av Jernbanegata.

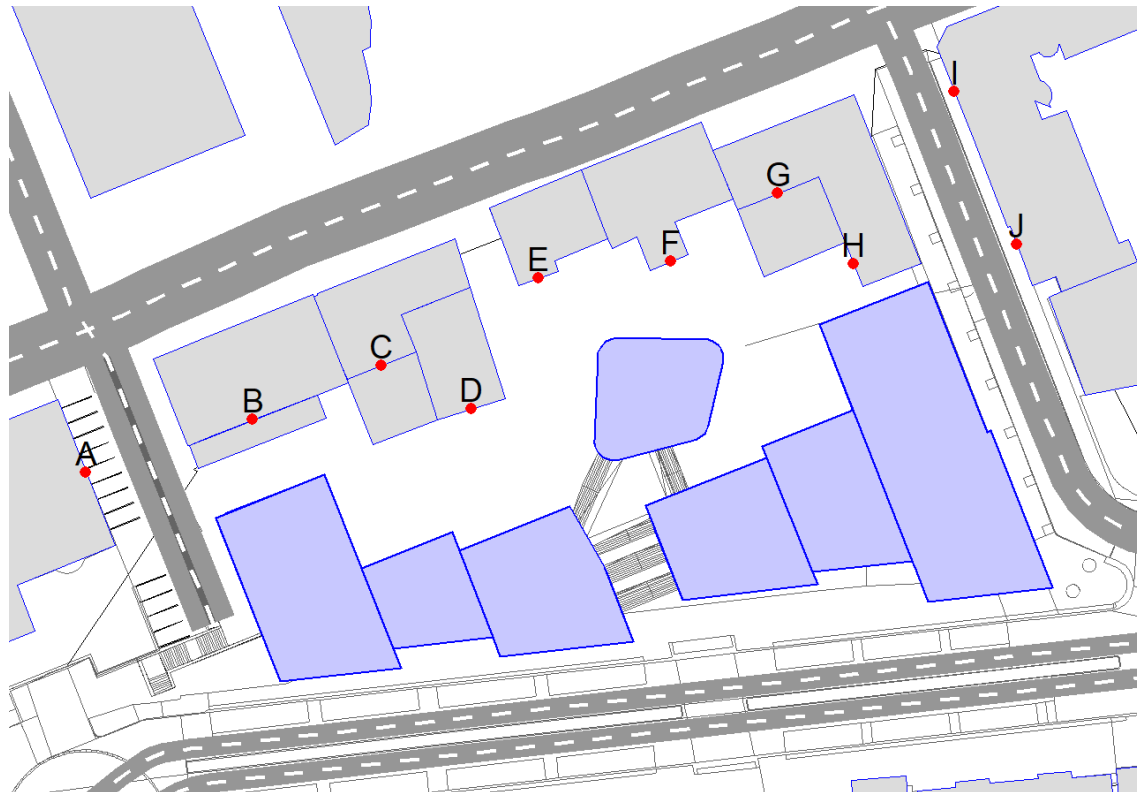
Figur 2. Samlet støybelastning 1,5 meter over bakke for 0-alternativet.



Figur 3. Samlet støybelastning 1,5 meter over bakke for planlagt fremtidig løsning/bebyggelse.



Figur 4. Plassering av beregningspunkter på inntilliggende eksisterende bebyggelse.



Tabell 3. Beregnet støynivå fra veg- og jernbanetraffikk i punkter på inntilliggende fasader til den planlagte bebyggelsen. Tallene representerer beregningshøyde/etasje med de høyeste nivået for hvert punkt.

		Vegtrafikk			Jernbanetraffikk		
		0-alt	Fremtidig	Diff	0-alt	Fremtidig	Diff
		Lden	Lden	Lden	Lden	Lden	Lden
A	Kirkegata 72	61	60	-1	53	51	-1
B	Kirkegata 70A	57	53	-4	55	51	-4
C	Kirkegata 68	54	47	-7	52	49	-3
D	Kirkegata 68, Limpi	58	46	-12	56	45	-11
E	Kirkegata 66	48	43	-5	50	46	-4
F	Kirkegata 64	55	40	-15	56	49	-7
G	Kirkegata 62 I	54	41	-13	54	49	-5
H	Kirkegata 62 II	55	41	-15	51	46	-6
I	Jernbanegata 5 I	63	62	-1	49	52	3
J	Jernbanegata 5 II	60	59	-1	52	53	1

5.3 Støy fra bygg- og anleggsarbeid

Støy fra bygg- og anleggsarbeid bør vurderes i videre planlegging for å sikre skånsom gjennomføring av hensyn til evt. naboer.

6 Resultat – støybelastning på ny bebyggelse

Planlagt bebyggelse inkluderer ikke støyfølsomme bygninger og det vil dermed ikke være relevant med støykrav til fasader og utearealer.

Støy på utearealer rundt den planlagte bebyggelsen er gjennomgått og kommentert i foregående kapittel.

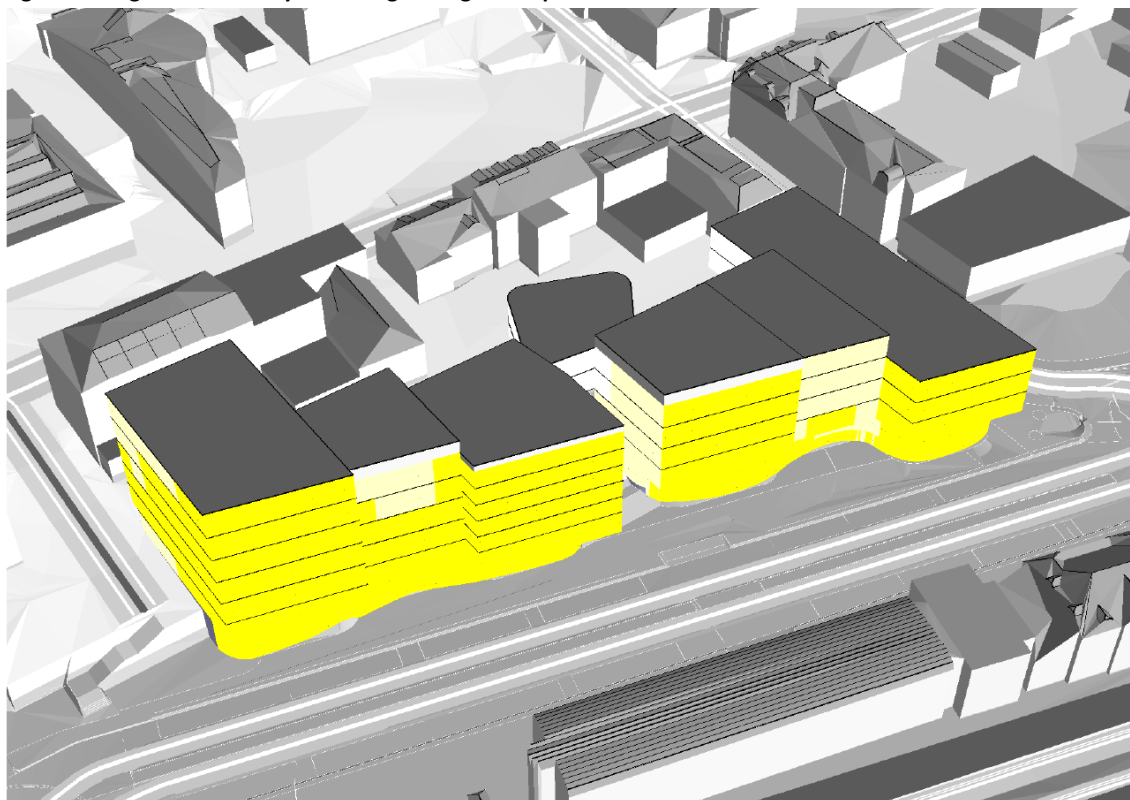
6.1 Støy ved fasader

Beregnet samlet støybelastning på fasader er vist i Figur 6 og Figur 7.

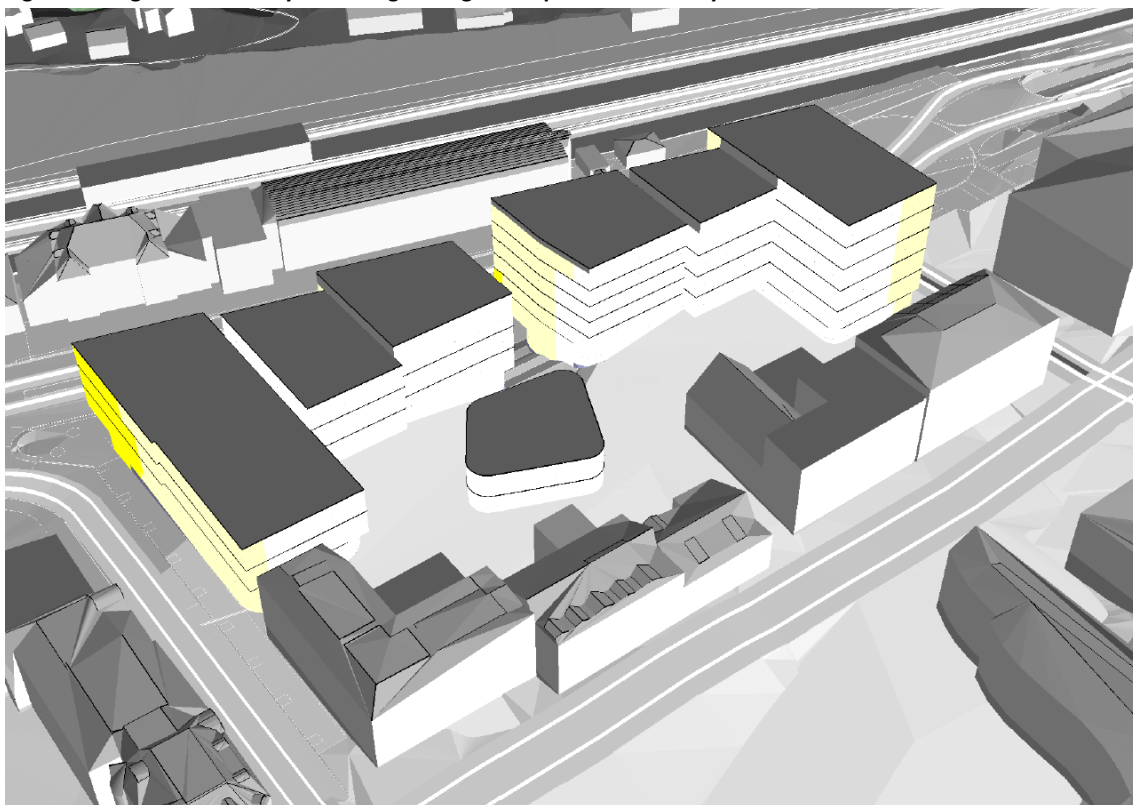
Figurene viser at fasader mot veg- og jernbanetrafikken ligger i gul sone. Fasader vendt mot Jernbanetorget har støynivåer fra veg- og jernbane på henholdsvis opptil L_{den} 63 og 60 dB. Deler av fasader i åpningene i bygningsstrukturen ligger også i gul sone mens skjermete fasader mot byrommet ligger utenfor gul sone.

Tilsvarende resultat for hver støykilde, veg- og jernbanetrafikk samt hensetting av tog er plassert i Vedlegg C.

Figur 5. Beregnet samlet støybelastning fra vegtrafikk på fasader mot nordvest.



Figur 6. Beregnet samlet støybelastning fra vegtrafikk på fasader mot sydøst.



6.2 Tiltak for innendørs støy

Krav til innendørs støy fra utendørs kilde (NS 8175) vil kunne oppfylles med normale fasadelementer som overholder energikrav gitt i TEK17. Dimensjonering av fasader vil være et aktuelt tema i en senere fase av prosjektet.

Vedlegg A: Beregningsmetode/-underlag og forutsetninger

Anvendt underlagsdokumentasjon er oppgitt i tabell 4.

Tabell 4 – Anvendt underlagsdokumentasjon.

Underlagsdokumentasjon	Kilde	Rev. Dato
Digitalt basiskart over området	DRMA arkitekter AS	Des 2023
Digitalt tegningsgrunnlag, ny bebyggelse	DRMA arkitekter AS	Des 2023
Trafikktall veg	NVDB Vegkart/Rambøll	Jan 2024

Tabell 5 - Beregningsmetode og verktøy

Støykilde	Beregningsmetode	Beregningsverktøy
Vei	Nordisk beregningsmetode for veitrafikk, Nord96	SoundPlan (versjon 8.2)
Bane	Nordisk beregningsmetode for jernbanetrafikk, Nord96	
Hensetting av tog	Nordisk beregningsmetode for industristøy	

Det er generelt benyttet myk mark i beregningene, med unntak av veier, parkeringsplasser og andre reflekterende flater i sentrumsdeler av Lillehammer der det er benyttet hard mark. Dersom det i etterkant av denne rapportens utarbeidelse blir gjort endringer av bygningsmassen eller vesentlige terrenginngrep, vil de presenterte resultatene i denne rapporten være ugyldige og beregninger må oppdateres.

Usikkerheten i støyberegningene er avhengig av trafikksammensetningen, trafikkmengden og hastigheten.

Støyberegninger for vegtrafikk har erfaringsmessig en usikkerhet opptil 2 dB ved korte avstander og/eller én støyskjerm i tilknytning til vegen. Ved økende avstand og kompleks geometri vil også usikkerheten øke.

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. Anvendte trafikkdata er vist i tabell 6. Antall busser er basert på rutetabeller for by- og innlandstrafikken, se Tabell 7. Det er antatt samme trafikk i 2039 som i 2024. Anvendt trafikkfordeling over døgnperioder tilsvarer «Gruppe 2: By & bynære område» i veileder M-2061. Det er benyttet skiltet hastighet i beregningene.

Data for togtrafikken, togtyper, antall tog og hastighet er innhentet fra Bane NOR, Tabell 8. Korreksjon for sporveksler er lagt inn iht. gjeldende beregningsmetode.

Informasjon om hensetting/parkering av tog er innhentet fra Bane NOR. Støykilledata er basert på oppgitte lydeffekter i rapporten *Vestfoldbanen, Hensetting i Drammensområdet, Detalj- og reguleringsplan Sundland, Fagrapport støy*, Bane NOR 2020.

Samlet støybelastning

I rapporten er støysoner til dels vist som samlet støybelastning. Summering av de ulike aktuelle støykildene er utført iht. anbefalt metode i M-2061 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging (*Metode for å vurdere støyplage ved eksponering til ulike kilder*, SINTEF 2019:01179).

Tabell 6. Anvendte trafikk tall

Vei	ÅDT i 2039	Andel tunge kjøretøy	Hastighet km/t
Brufoss gate (Fv213)	9800	7	40
Fv213	7600	6	40
Fåbergsgata (Fv213)	10800	9	40
Jernbanegata	800/500 ¹	3	50
Jernbanetorget lenk S	2100	20	50
Kirkegata (Fv213) N/S	18500/12400	6	40
Kirkegata N/S	3900/4700	5	50
Mesnadalsvegen, E6 V/Ø	14700/16700	7/8	40
Tomtegata	7200	10	30
Wieses gata	400/200 ¹	3	30

1) O-alternativ/fremtidig situasjon

Tabell 7. Busstrafikk (antall) til/fra Skysstasjon.

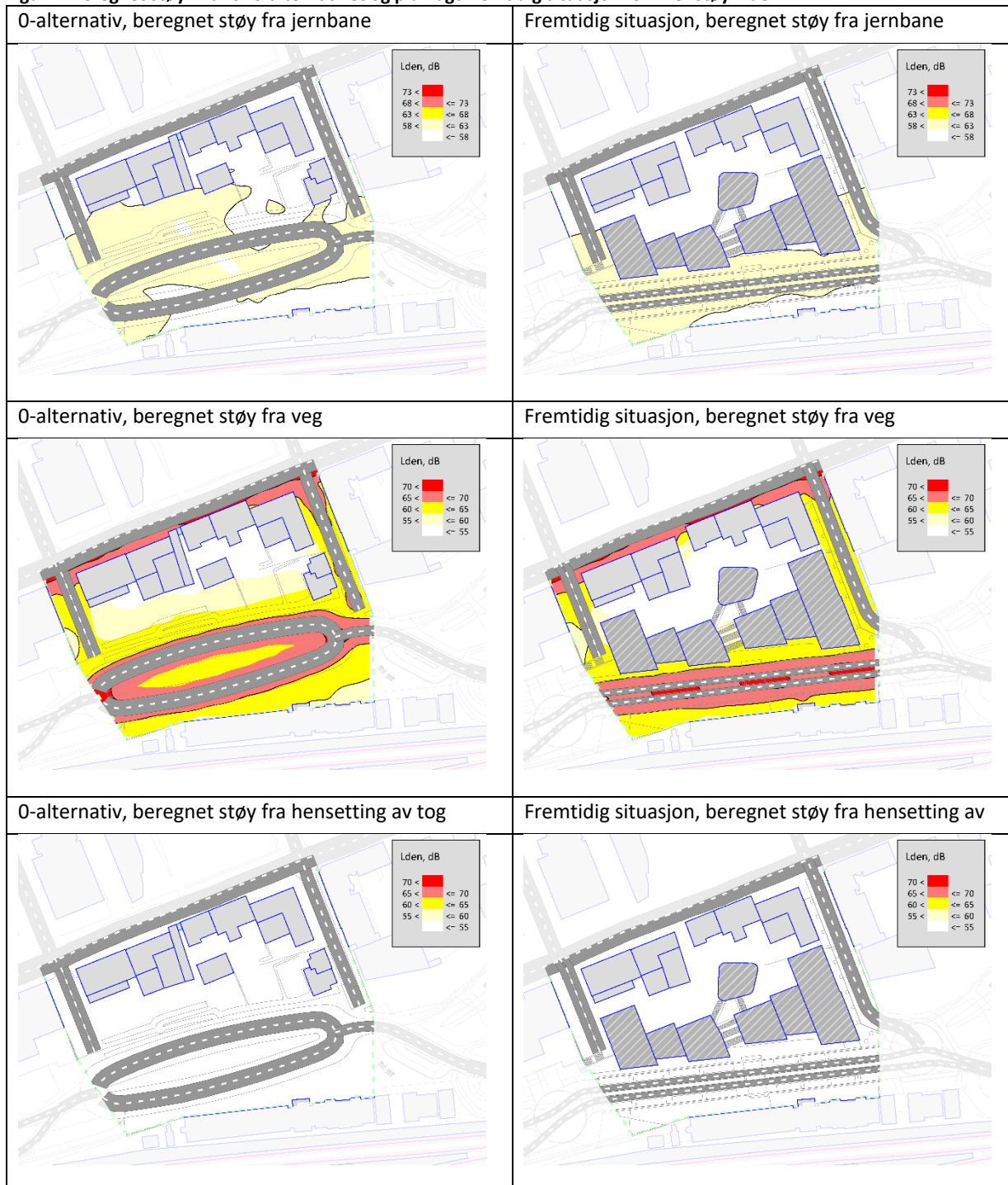
	Dag	Kveld	Natt
Nord	396	62	32
Sør	384	56	30

Tabell 8. Trafikkdata brukt i beregningene.

Retning	Type	Antall tog			Hastighet
		Dag	Kveld	Natt	
Sørøver	BM74/75	22	8	6	50-75
	BM73	5	2	0	50-80
	EL18Trondheim	2	0	1	50-75
	godsEL	3	2	4	50-70
Nordover	BM74/75	0	1	1	50-75
	BM73	5	2	0	50-80
	BM93	1	0	0	50-75
	EL18Trondheim	2	0	2	50-75
	godsEL	3	2	3	50-70

Vedlegg B: Beregnet støynivå på uteareal for 0-alternativet og planlagt fremtidig situasjon

Figur 7. Beregnet støynivå for 0-alternativet og planlagt fremtidig situasjon for hver støykilde



Vedlegg C: Beregnet støynivå på fasader til planlagt fremtidig bebyggelse

Figur 8. Beregnet støynivå for fremtidig situasjon for hver støykilde.

