Multiconsult

NOTAT

OPPDRAG	**Støyvurdering Markus Thranes vei 2**	DOKUMENTKODE	129998-RIA-NOT-001
EMNE	Utendørs støy fra vegtrafikk og jernbane	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Markus Thranes vei 2 Eiendom AS**	OPPDRAGSLEDER	Vemund S. Thorød
KONTAKTPERSON	ARCASA arkitekter AS v/ Eivind Bing	SAKSBEHANDLER	Vemund S. Thorød
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Markus Thranes vei 2 Eiendom AS som akustisk rådgiver i forbindelse med oppføring av bolig og næringsbygg i nærheten av Lørenskog stasjon i Lørenskog kommune. Dette notatet omhandler utendørs støy fra vegtrafikk og jernbane.

Utbyggingsområdet ligger i rød og gul støysone fra støy fra vegtrafikk og jernbane.

For å oppnå tilfredsstillende lydnivå på utendørs oppholdsarealer for bolig må det etableres støyskjerm langs takkanten over næringsdelen, samt støyskjerm/tett rekkverk på takterrassene på blokkene.

Med utbyggingsalternativ 2, vil en stor andel av leilighetene få tilgang til stille side (lydnivå under grenseverdien) uten videre lokale støyreduserende tiltak. Resterende leiligheter må ha lokale støyskjermer med høyde 1,5 meter på balkong mot sør/vest og lydabsorberende materiale i himlingen. Skjerming av balkonger, i kombinasjon med bearbeiding av planløsning, må gjennomføres slik at man sikrer at krav for avvikssone i kommunedelplanen om gjennomgående leiligheter og soverom mot stille side (støynivå under L_{den} 55 dB utenfor fasade/vindu) tilfredsstilles.

Det må gjøres en detaljert beregning og vurdering for oppholdsrom med lydnivå over grenseverdi på fasade, for å sikre at krav til innendørs lydnivå ivaretas for støy fra vegtrafikk og bane samlet.

Området er utsatt for støy fra flere kilder, og det er gjort vurderinger av sum-\flerkildestøy. Det finnes ikke grenseverdier for sumstøy. Bygningsutformingen medfører at det kun er enkelte deler av tomten/fasaden som er samtidig utsatt fra støy fra flere kilder.

- Tilnærmet alt utendørs oppholdsareal har lydnivå under grenseverdien fra veg.
- Tilnærmet alt utendørs oppholdsareal har lydnivå under grenseverdien fra bane.
- Takterrasser, oppholdsareal i bakgård og private balkonger mot bakgård har enten lydnivå godt under grenseverdi fra begge kilder, eller er dominert av støy fra en støykilde.
- Uteareal på tak av næringsdelen har lydnivå under grenseverdi fra hver enkelt kilde. Samlet støynivå er beregnet til L_{den} 57-60 dB, som er 1-3 dB over høyeste beregnede lydnivå fra mest dominerende støykilde. Det er lagt inn ekstra tiltak i form av lokalt skjermet område, hvor lydnivå er redusert ytterligere.

03	02.10.2019	Justert bygningsvolum	VST	HP	VST
02	01.07.2019	Lagt til utbyggingsalternativ 2	VST	HLP	VST
01	28.03.2019	Mindre tekstlige endringer og oppdatering av illustrasjoner	VST	HLP	VST
00	22.12.2017	Beregning av utendørs støy fra vegtrafikk og jernbane	VST	CAA	VST
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Bakgrunn

Multiconsult er engasjert av Markus Thranes vei 2 Eiendom AS som akustisk rådgiver i forbindelse med oppføring av bolig og næringsbygg i nærheten av Lørenskog stasjon i Lørenskog kommune. Dette notatet omhandler utendørs støy fra vegtrafikk og jernbane.

2 Grenseverdier og retningslinjer

2.1 Byggteknisk forskrift til plan- og bygningsloven

Prosjektet skal oppføres iht. TEK 17 [1], som angir funksjonskrav til lydforhold i og utenfor bygninger. I forskriften er det angitt at ytelsesnivå som tilsvarer grenseverdier for lydklasse C i NS 8175:2012 [2] kan benyttes for å dokumentere at myndighetenes krav om tilfredsstillende lydforhold er oppfylt. For prosjektet skal lydkrav mellom ulike brukerområder derfor følge grenseverdier som angitt i NS 8175, klasse C.

Vibrasjoner fra samferdsel vurderes etter NS 8176 [3].

Kommunedelplan for Lørenskog kommune [4] angir at T-1442 [5] skal benyttes for utendørs støy, samt støy fra bygge- og anleggsvirksomhet. I bestemmelsene til kommunedelplanen er det også angitt at:

> *«Innenfor retningslinjeområdene Lørenskog sentralområdet, Lørenskog stasjon/Ødegården, Fjellhamar og Ahus, kan støyfølsomme formål vurderes i rød støysone iht. Miljøverndepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" T-1442/2012 eller senere vedtatte forskrifter/ retningslinjer som erstatter disse. Alle boenheter innenfor avvikssonen skal være gjennomgående og ha en stille side (støynivå under Lden 55 dB utenfor fasade/vindu). Soverom i hver boenhet skal ha vindu mot stille side.»*

Gjeldende grenseverdier for støy og vibrasjoner fra vegtrafikk er gitt i tabell 1.

Tabell 1: Grenseverdier for boliger.

Type krav	Krav	Gyldighetsområde
Innendørs lydnivå fra utendørs støykilder	$L_{p,A,24h}$ ≤ 30 dB	I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder.
	$L_{p,AF,max}$ ≤ 45 dB (natt, fra kl. 23-07)	I soverom fra utendørs lydkilder.
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer	*Nedre grenseverdi gul sone*	Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra andre utendørs lydkilder for boliger.
Vibrasjonsnivå fra vegtrafikk	$v_{w,95}$ ≤ 0,3 mm/s $a_{w,95}$ ≤ 11 mm/s^2	Maksimalt vibrasjonsnivå fra samferdsel i boliger.

2.2 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)

T 1442/2016 [5] er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensingsloven og byggteknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

T 1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og i berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet.

Retningslinjen er veiledende, og ikke rettslig bindende. Vesentlige avvik kan imidlertid gi grunnlag for innsigelse til planen fra statlige myndigheter, bl.a. fylkesmannen.

Støybelastning skal beregnes og kartlegges ved en inndeling i tre soner:

- rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- gul sone er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.
- hvit sone angir en sone med tilfredsstillende støynivå, og ingen avbøtende tiltak anses som nødvendige.

Kriterier for soneinndeling for de aktuelle støykildene er gitt i tabell 2. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen. For retningslinjer for arealbruk i støysonene henvises det til avsnitt 3.2 i T-1442.

Tabell 2: Nedre grenseverdier for gul og rød sone. Alle tall i dB, innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	**Støysone**			
	Gul sone		**Rød sone**	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Veg	L_{den} 55	L_{5AF} 70	L_{den} 65	L_{5AF} 85
Bane	L_{den} 58	L_{5AF} 75	L_{den} 68	L_{5AF} 90

I T-1442s tabell 3 gis det videre anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger. Relevante deler av tabellen er gjengitt i tabell 3. Grensene gitt her gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte bo-/oppholdsenhet.

Tabell 3: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger. Alle tall oppgitt i dB, innfallende lydtrykknivå.

Støykilde	**Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål**	**Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 - 07**
Veg	L_{den} 55 dB	L_{5AF} 70 dB
Bane	L_{den} 58 dB	L_{5AF} 75 dB

Støy fra flere kilder er beskrevet i kapittel 3.2.4. Retningslinjen har ikke egne grenseverdier for sumstøy fra flere ulike støykilder.

2.3 Kommuneplan 2015-2026 Lørenskog kommune

For utendørs støynivå generelt vises det i § 11 i kommunedelplanen om støy at tabell 3 i T-1442 gjøres gjeldende.. Planområdet ligger innenfor avviksområdet Ødegården, hvor det åpnes for å bygge støyfølsomme bygg i rød støysone. Alle boenheter innenfor avvikssonen skal være gjennomgående og ha en stille side (lydnivå under L_{den} 55 dB utenfor fasade/vindu), og soverom i hver boenhet skal ha vindu mot stille side.

I byggetiden gjøres T-1442/2012 kapittel 4, eller senere vedtatte forskrifter/ retningslinjer som erstatter disse, gjeldende.

Kommuneplanen har ingen bestemmelser om sumstøy/flerkildestøy.

3 Beregninger og vurderinger

3.1 Beregningsforutsetninger

Beregninger av L_{den} på fasader og uteområder er gjennomført i henhold til Nord2000 med programmet SoundPLAN 8.0.

Beregningene er utført med utgangspunkt i oppgitt trafikkmengde, andel tungtrafikk, skiltet hastighet og topografiske forhold. Digital terrengmodell for området og tegninger fra ARK er benyttet. Figur 1 viser utsnitt av situasjonsplan for prosjektet og figur 2 viser foreløpig perspektivskisse for prosjektet..

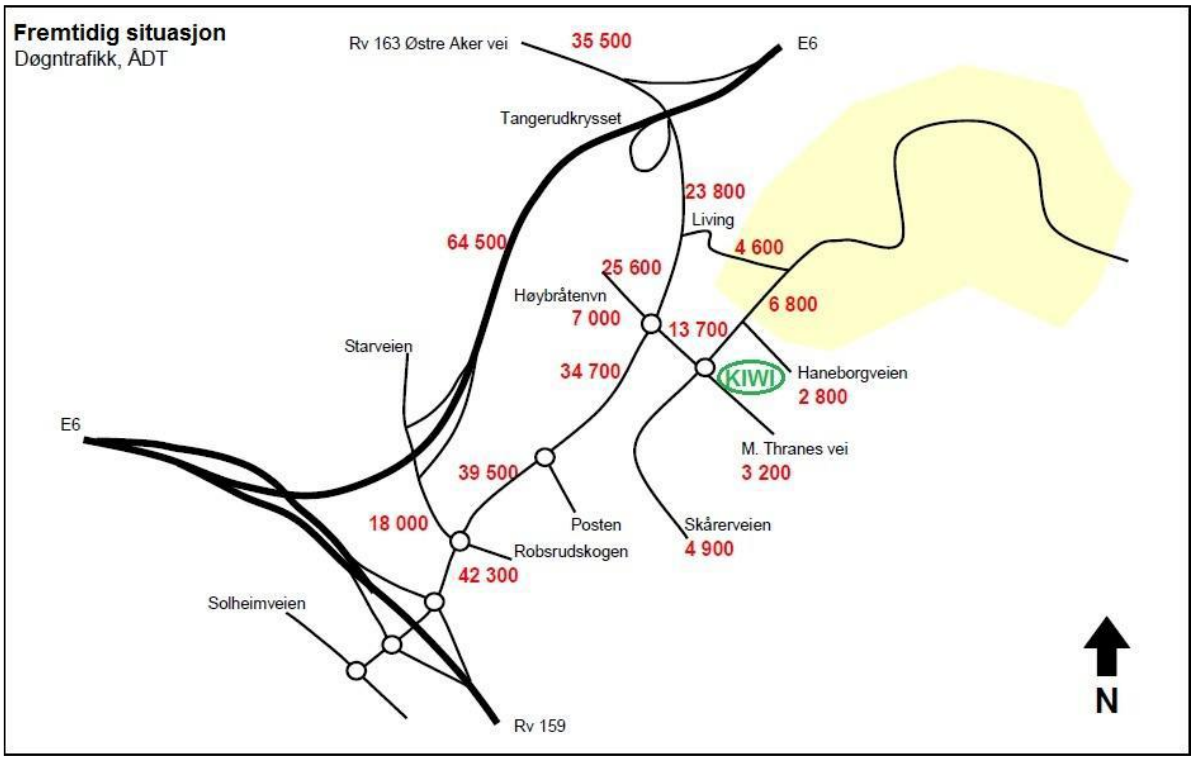
Det er ikke lagt inn detaljert terrengmodell for terrenget på utearealet i feltet, da dette ikke var tilgjengelig på beregningstidspunktet. Det kan derfor være noe avvik fra terrenghøyder i modellen og endelig terreng for prosjektet.

Figur 1: Utsnitt av skissert utomhusplan fra ARK [ARCASA arkitekter AS].

Figur 2: Perspektivskisse fra ARK [ARCASA arkitekter AS].

Beregningene inkluderer 2. ordens refleksjoner. Det er antatt markabsorpsjon = 1 ("myk mark") for hele området med unntak av vegareal, som er harde. Beregningsresultatene er inklusive fasaderefleksjonsbidrag fra alle omliggende bygninger.

Trafikktall er innhentet fra notat utarbeidet av Sweco i forbindelse med utbyggingsområdet Skårerødegården [6]. Det gjøres oppmerksom på at det er knyttet en viss usikkerhet til tallene i dette notatet. I beregningene er det tatt utgangspunkt i en standard døgnfordeling av trafikken med grupper iht. til T-1442. Gruppe 2 (by og bynære områder) med døgnfordeling 84/10/6 % for dag/kveld/natt er benyttet for veger i området.



Figur 3: Fremtidig trafikksituasjon for området fra trafikknotat datert 14.02.2012 [Sweco Norge AS].

Tabell 4: Benyttede trafikktall for vegtrafikk i beregningene.

Veg	ÅDT fremtidig situasjon	Hastighet [km/t]	Andel tung-trafikk [%]
Marcus Thranes vei	3 200	50	7
Skårerveien	4 900	50	7
Haneborgveien	2 800 / 6 800	50	10
Ødegårds vei	4 600 / 6 800	50	10
Lørenskogveien	23 800 / 25 600 / 34 700	70	10
Høybråtenveien	7 000	50	5
E6	64 500	90	12

Trafikktall mottatt fra Bane NOR for år 2035 er lagt til grunn for beregningene. Det er tatt utgangspunkt i skiltet hastighet, slik det fremkommer av Jernbaneverkets digitale kartløsning.

Det er lagt til grunn togtrafikk som gitt i tabell 5.

Tabell 5: Togtrafikktall benyttet i beregningene.

Togtype	Lengde [m]	Antall passeringer / døgn			Skiltet hastighet [km/t]
		Dag	Kveld	Natt	
Type 72	84,2	115	31	70	70
Godstog (el.)	400	12	9	9	70

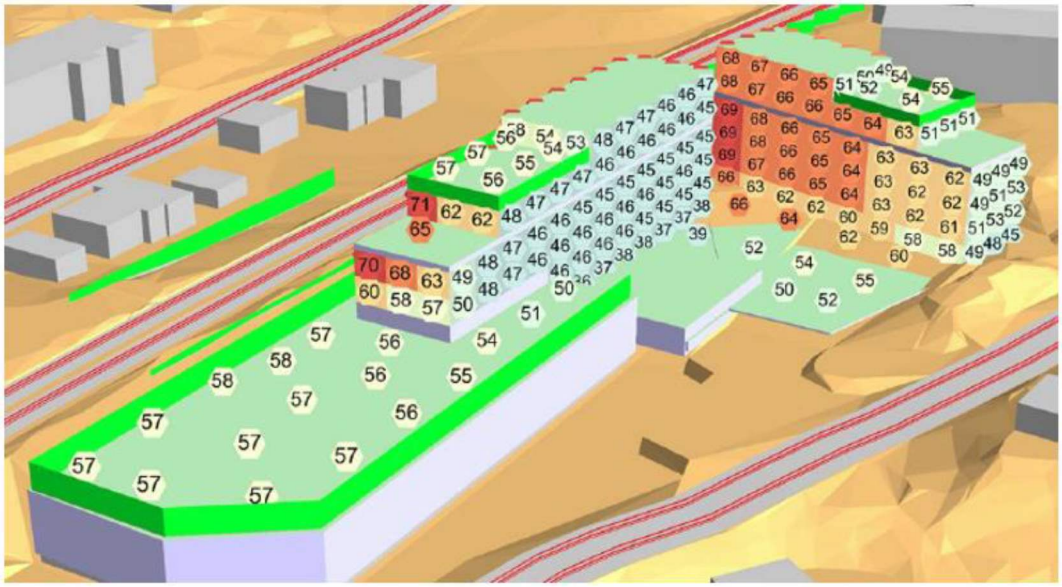
3.2 Støysone

Prosjektet ligger i rød og gul støysone, 4 meter over terreng i hht. T-1442, for støy fra vegtrafikk og jernbane.

3.3 L_{den} på utendørs oppholdsareal og fasader

Alternativ 1

Beregninger av lydnivå L_{den} (ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt) fra jernbanestøy på uteområder i 1,5 m høyde over terreng og på fasade, er vist for alternativ 1 i figur 4. Tilnærmet hele utearealet på bakkeplan har lydnivå over nedre grenseverdi. Fasadeflater med rød og oransje farger indikerer lydnivå over nedre grenseverdi for gul støysone. Åpningen mellom byggene medfører at vestre fasade mot bakgården får lydnivå over grenseverdi.

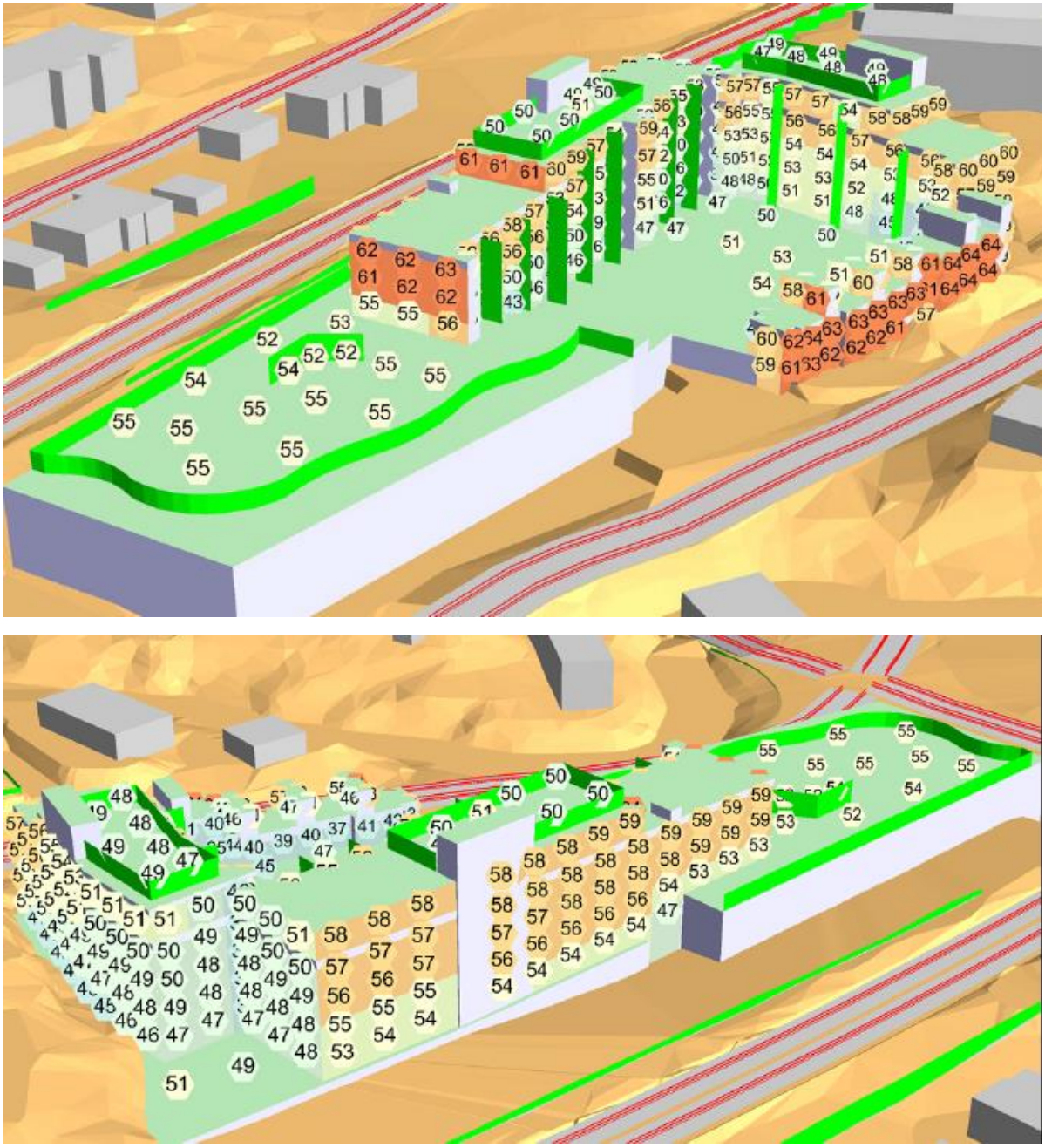


Figur 4 Lydnivå på fasader fra støy fra jernbane for alternativ 1 sett fra sørvest og nordøst. Lydnivå som frittfelt, L_{den}.

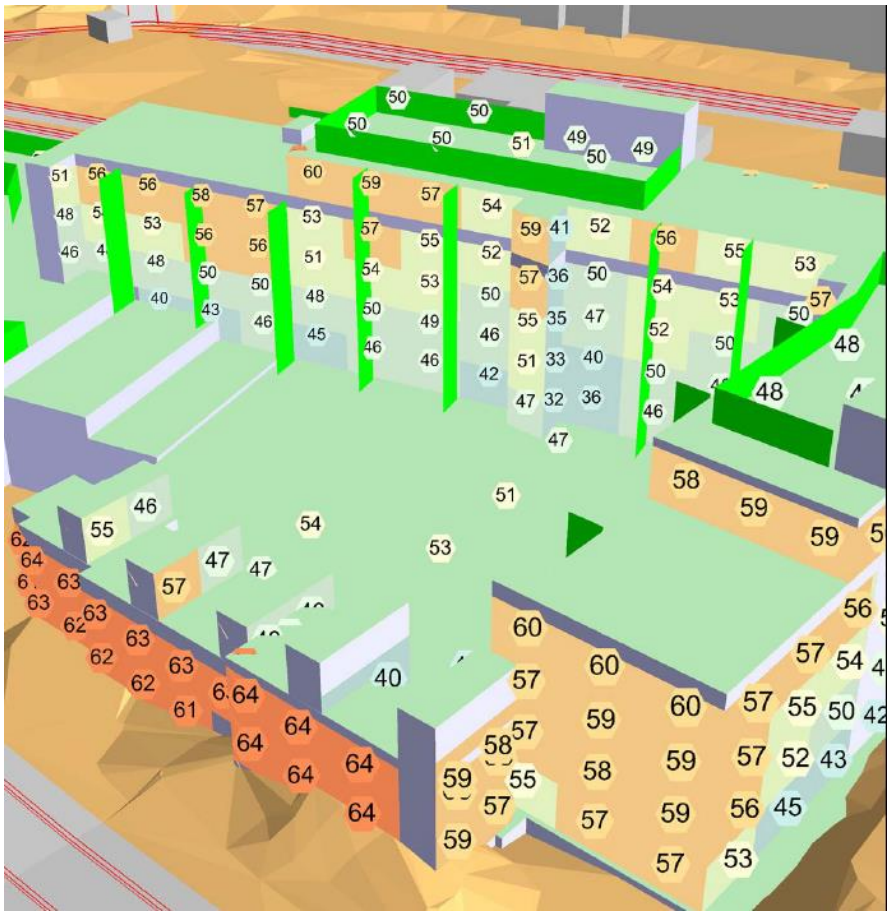
Alternativ 2

Alternativ 2 er bearbeidet ved at det er åpning mellom byggene er lukket, slik at det innsiden mot bakgård ikke blir utsatt for støy fra jernbane. Det er også lagt til rekkehus langs Markus Thranes vei for å skjerme bakgård og fasader mot støy fra denne vegen. Det er også lagt til bygningsutstikk på fasade for å skape skjermede soner langs fasaden.

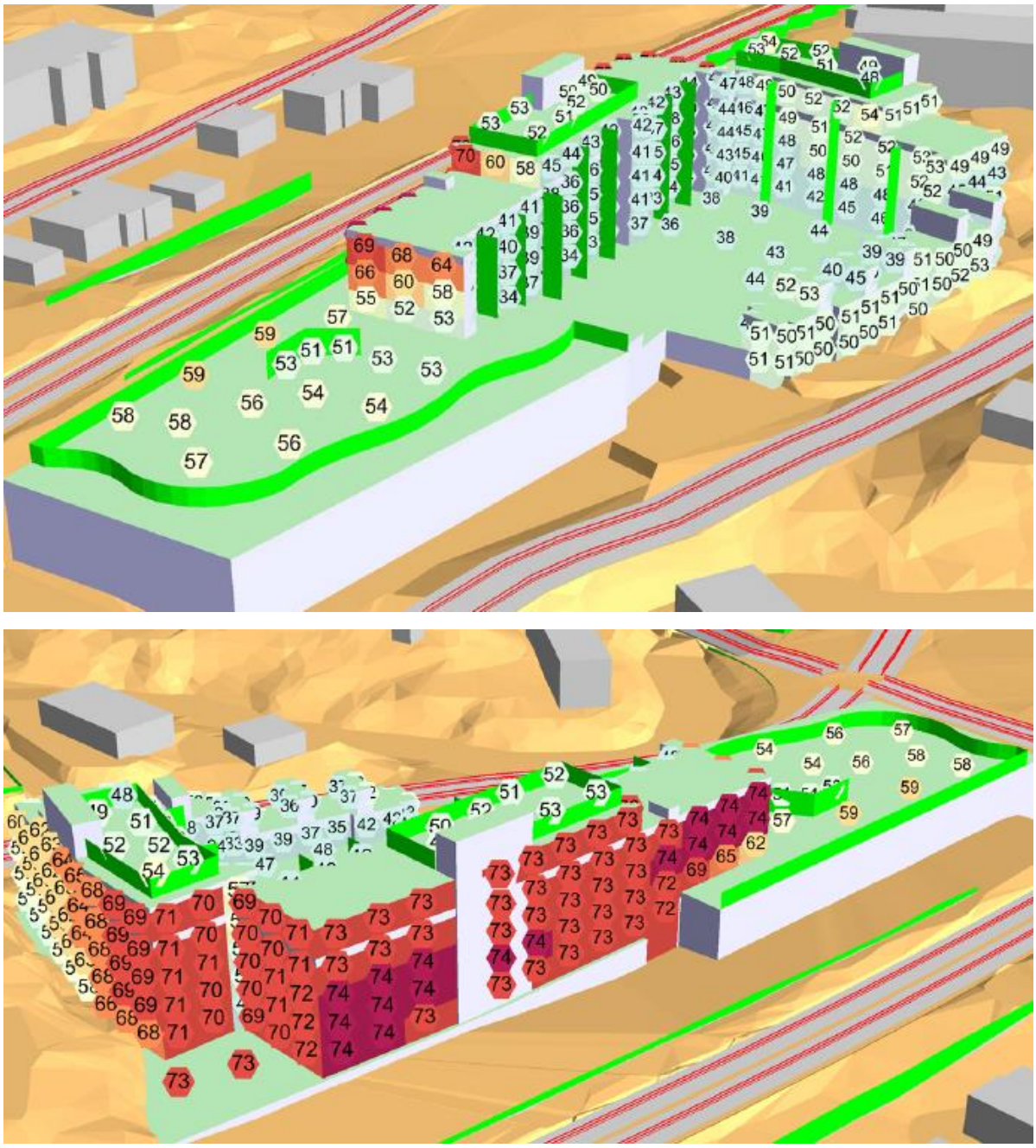
Figur 5 til figur 7 viser utsnitt av beregninger for en alternativ utforming av byggene. Leilighetsblokkene er koblet sammen i hjørnet mot nordøst, blokkene er redusert med én etasje og det er etablert rekkehus mot Marcus Thranes vei. Det er også tilføyet noen mindre utbygg på sydfasaden av det nordlige leilighetsbygget. Lydnivå (L_{den}) som beregningspunkter på fasadene er vist i figur 5 og figur 7 for hhv. støy fra vegtrafikk og jernbane. Fasadeflater med rød og oransje farger indikerer lydnivå over grenseverdi.



Figur 5: Lydnivå på fasader fra støy fra vegtrafikk for alternativ 2 sett fra sørvest og nordøst. Lydnivå som frittfelt, L_{den}.



Figur 6 Lydnivå på fasader fra støy fra vegtrafikk for alternativ 2 sett fra sørøst. Lydnivå som frittfelt, L_{den}.



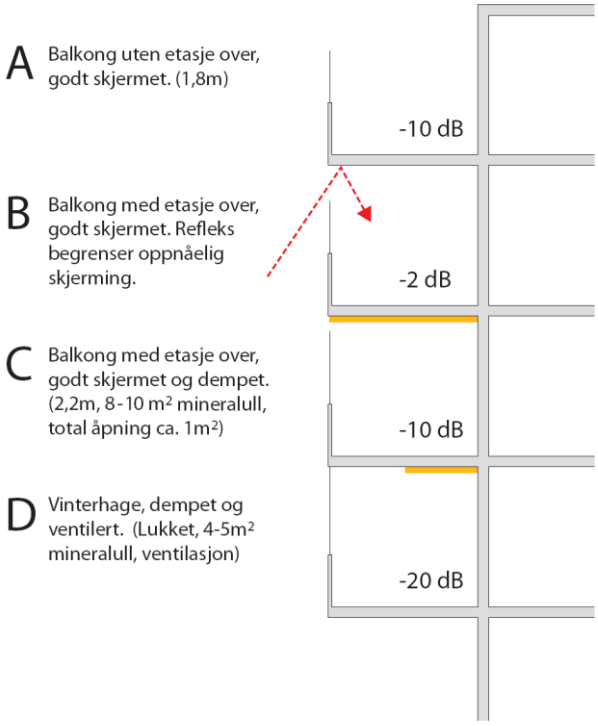
Figur 7: Lydnivå på fasader fra støy fra jernbane for alternativ 2 sett fra sørvest og nordøst. Lydnivå som frittfelt, L_{den}.

Ved å koble sammen byggene i hjørnet vil det ikke være støy fra jernbane over grenseverdien mot vest/sør inn mot bakgården for de to leilighetsblokkene. Etablering av rekkehus mot Marcus Thranes vei skjermer store deler av fasadene til boligblokkene inn mot bakgården, slik at det kun er i øvre deler av disse mindre overskridelser av grenseverdien vil forekomme. Dette, i kombinasjon med utbyggene på sørfasaden, medfører at flere leiligheter får tilgang til stille side uten videre lokale støytiltak. Resterende fasader med lydnivå 1–3 dB over grenseverdien kan oppnå lydnivå under grenseverdien utenfor fasade med støyskjerm/tett rekkverk på 1,5 meter på balkong og lydabsorbenter i balkonghimling.
Det er også utført beregninger av lydnivå på takterrasser for alternativ 2. For takterrasse over butikken er det forutsatt en støyskjerm langs takkant med høyde 2,8 m over takflaten. For takterrasse på vestre boligblokk er det forutsatt en støyskjerm eller tett rekkverk med høyde 1,8 meter, og for den østre boligblokken tett rekkverk med høyde 1,8 meter. Beregningsresultater er

vist i figur 9 til figur 13. Med forutsatte støyskjermingstiltak vil lydnivå på takterrasse over butikken og på de to øvrige takterrassene ha lydnivå under grenseverdier, både fra veg og bane.

Generelle prinsipper

Private balkonger på fasader med lydnivå over nedre grenseverdi må ha lokale tiltak i form av støyskjerming eller tett rekkverk for å tilfredsstille krav om utendørs oppholdsareal på balkong og lydnivå utenfor vinduer. Det er ulik innfallsvinkel for støy på balkongene, og beregningsmetoden er ikke egnet for detaljberegninger av denne typen. Det er derfor valgt å vise en generell løsning for de deler av fasade med lydnivå over grenseverdien. I henhold til tillegg til ISO-standard for luftlydisolasjon mot utendørs støy [7], kan man forvente ca. 3 dB, ved en skjermingsgrad med siktlinje på fasade på grunn av skjerming på mellom 1,5 og 2,5 meter og tilnærmet heldekkende absorberende himling. Tilsvarende er vist figur 8 fra Statens vegvesen sin veileder for lokale støyskjermer [8], ved at man kan oppnå mellom 2 og 10 dB reduksjon i lydnivå. På grunn av større avstand til støykilde som medfører flatere innfallsvinkel og noe lavere støyskjerm på fasade vil man trolig kunne forvente noe i lavere del av dette intervallet, tilsvarende forventet verdi fra standarden på ca. 3 dB.



Figur 8 Støyreduksjon for ulike løsninger av balkongskjerming fra Statens vegvesen sin veileder for lokale støyskjermer.

Sidevegger på balkonger er forutsatt tette veggskiver som vist i beregningene. Ved å benytte tett skjerm/rekkverk med høyde 1,5 meter mot sør, samt lydabsorberende materiale i himlingen over vil man kunne oppnå tilfredsstillende lydnivå på balkong der lydnivået overskrider grenseverdien med opp mot 3 dB. Dette vil også skjerme bakenforliggende fasade slik at man kan få rom med vindu mot en «stille side» (lydnivå under nedre grenseverdi utenfor vindu) for vinduer som vender ut mot denne balkongen. I neste planfase må planløsning bearbeides, slik at man sikrer at krav for avvikssone i kommedelplanen om gjennomgående leiligheter og soverom mot stille side tilfredsstilles. For enkelte hjørneleiligheter eller andre spesielt utsatte steder må det muligens benyttes ytterligere støyskjerm på privat takterrasse for å tilfredsstille bestemmelsene. Dette vil avhenge av planløsningen som utarbeides, og vil måtte detaljeres nærmere senere.

Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer over nedre grenseverdi for gul sone er avvik fra NS 8175. Dette forutsettes godtatt ved bestemmelser om avvikssone i kommunedelplanen, og at det derfor

ikke vil være behov for å søke spesifikk dispensasjon for dette, gitt at de krav som stilles til bebyggelse i avvikssonen er tilfredsstilt.

3.4 Lydkrav til fasader

Det må gjøres en detaljert beregning og vurdering for oppholdsrom med lydnivå over nedre grenseverdi på fasade, for å sikre at krav til innendørs lydnivå ivaretas. Dette gjøres i neste planfase når endelig bygningsutforming, planløsning, osv. er bestemt. Det må påregnes balansert ventilasjon og gode lydisolerende konstruksjoner for deler av fasadene.

3.5 Støy fra flere kilder

Støy fra forskjellige kilder har ulike karakteristikker, hyppighet, osv. En rekke undersøkelser viser at støy fra togtrafikk oppleves som mindre plagsom enn støy fra veitrafikk ved samme lydnivå, og grennseverdiene er derfor satt forskjellig. Dette er en av grunnene til at det ikke finnes noen grenseverdi for sumsstøy i dagens regelverk.

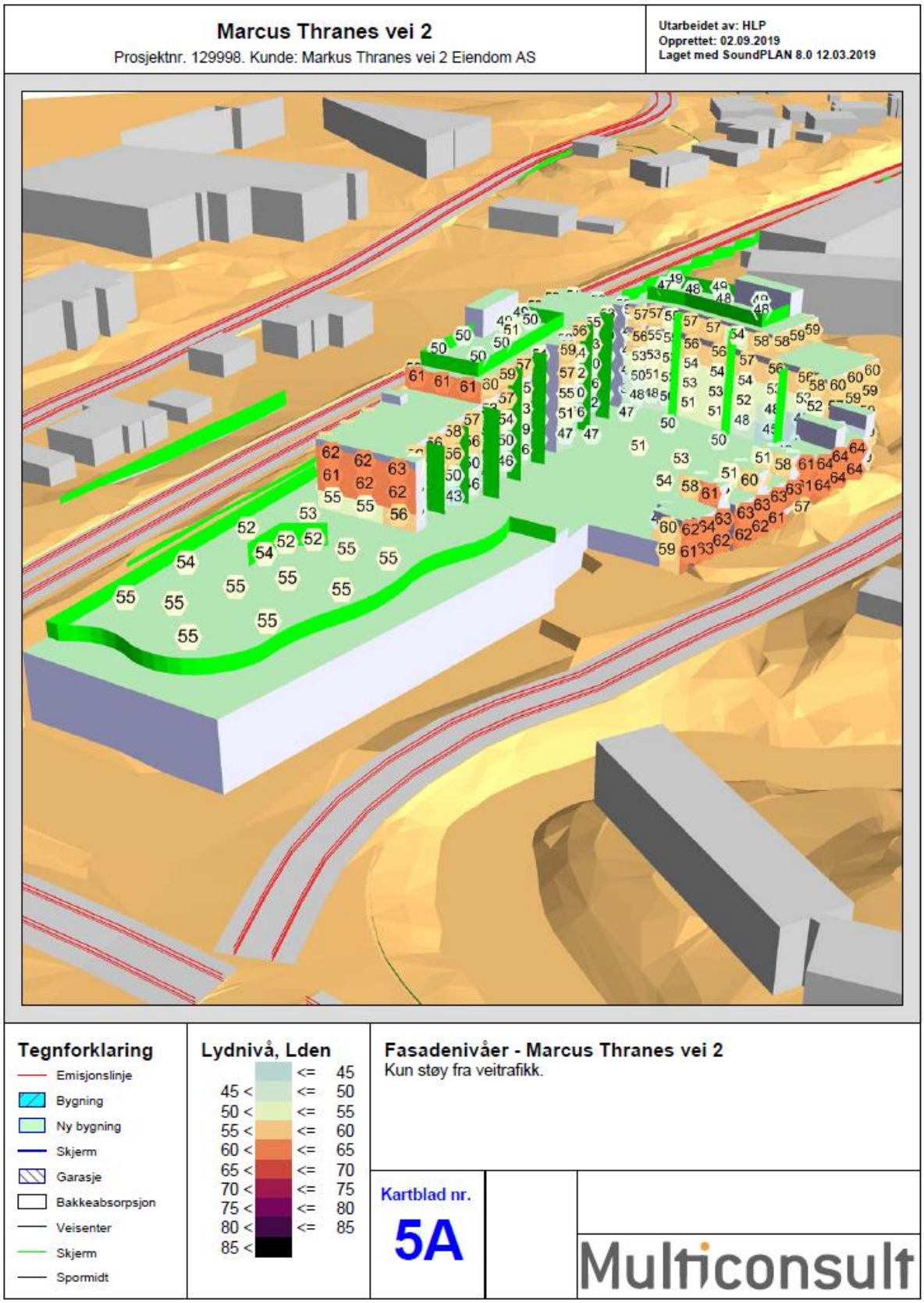
Figur 14 og Figur 15 viser sumstøy fra vegtrafikk og jernbane samlet på utearealer og på fasade. Utformingen av bygningskroppen i alternativ 2 medfører støy fra jernbane er vesentlig under grenseverdien på fasader inn mot bakgården. I hovedsak er det derfor lite sumstøy på fasadene, der nord og østfasade er dominert av jernbanestøy, og sør og vestfasade er dominert av vegtrafikkstøy. Dimensjonering av fasadene må sikre at kravene til innendørs lydnivå tilfredsstilles fra summen av støy fra veg og bane.

Tilnærmet alt uteareal har lydnivå under grenseverdi for jernbanestøy, og tilsvarende for vegtrafikkstøy. Arealer i bakgården og på felles takterrasse har lydnivå som er godt under grenseverdiene for hver enkelt kilde, og sum støy er følgelig også relativt lavt L_{den} 47-55 dB. På takterrasse over butikken tilfredsstilles grenseverdiene for hver enkelt støykilde. Samlet støynivå er beregnet til L_{den} 57-60 dB, som er 1-3 dB over høyeste beregnede lydnivå fra mest dominerende støykilde. Det er lagt inn en skjermvegg på utearealet, hvor det er tiltenkt et sitteromåde/pergola/grillplass e.l., hvor man har en ytterligere skjermet plass, hvor sumstøynivået er ca. L_{den} 55 dB.

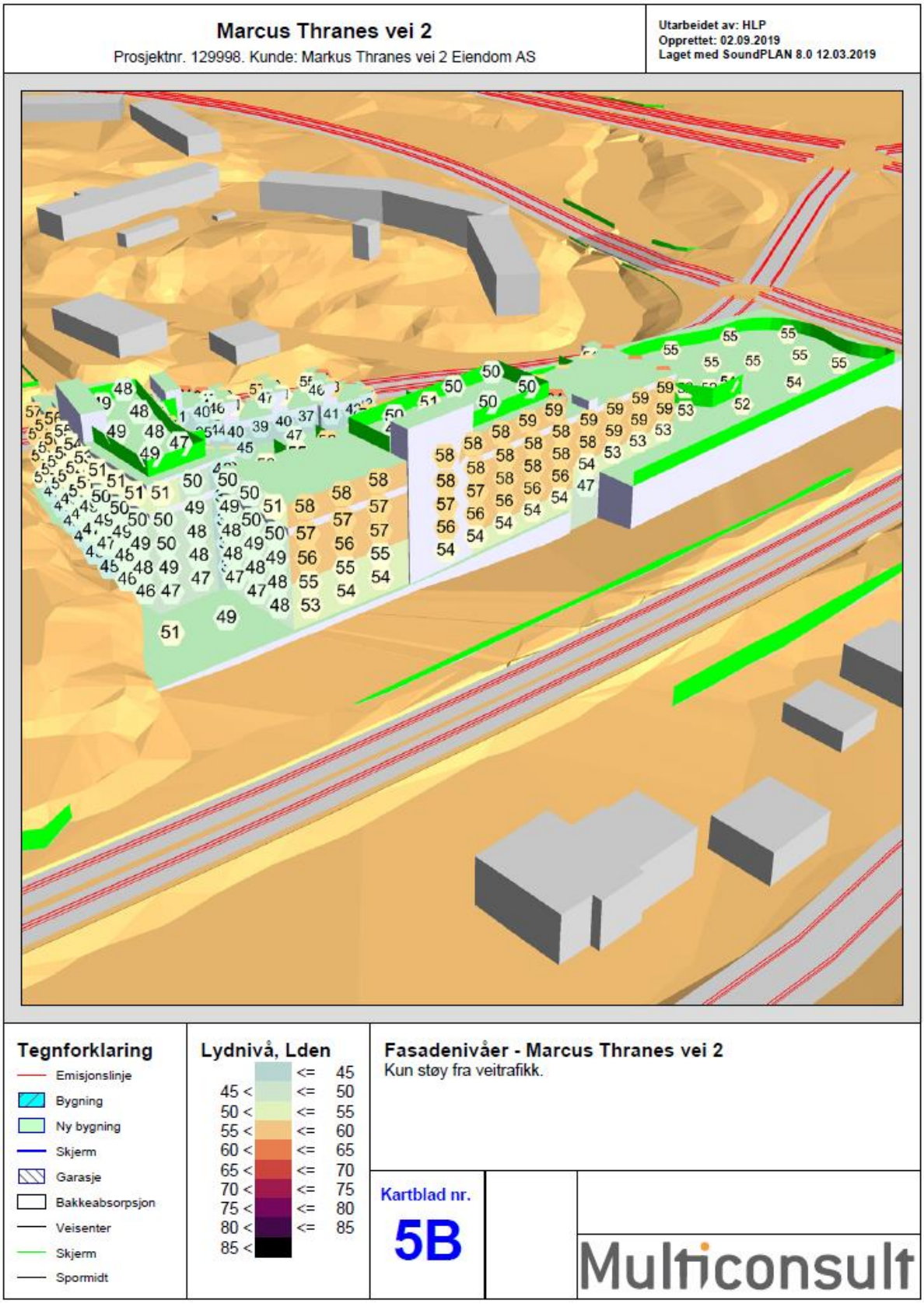
4 Referanser

[1] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «FOR-2017-06-19-840 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift - TEK17), sist endret FOR-2017-07-07-1164», Oslo, jul. 2017.
[2] Standard Norge, «NS 8175 Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper», 2012.
[3] Standard Norge, «NS 8176:2005 Vibrasjoner og støt. Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker», 2005.
[4] «Lørenskog kommune - Kommuneplan 2015-2026, Del 3 Planbeskrivelse, bestemmelser og retningslinjer», Lørenskog kommune, nov. 2015.
[5] Miljødirektoratet, «T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», 2016.
[6] «Markus Thranes vei 2-6 - Trafikkbelastning på veinettet i dagens og fremtidig situasjon», Sweco Norge AS, feb. 2012.
[7] Standard Norge, «NS-EN ISO 12354-3 Lydforhold i bygninger. Beregning av akustisk ytelse i bygninger basert på bygningsdelers ytelse. Del 3: Luftlydisolasjon mot utendørs støy», aug. 2017.
[8] Statens vegvesen Vegdirektoratet, «Veileder for lokale støyskjermer», Vegdirektoratet, UTB 2008/13, nov. 2008.

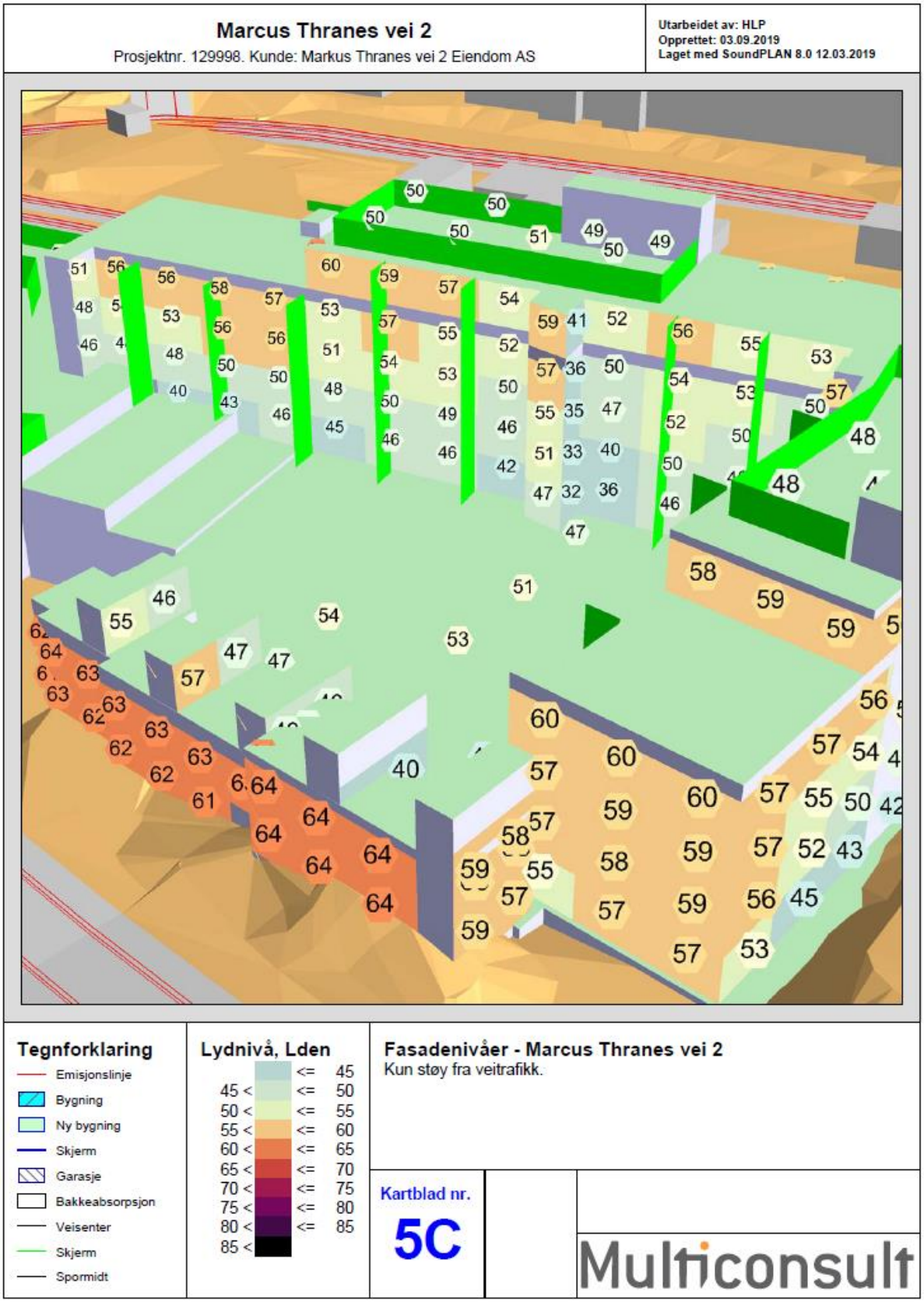
5 Vedlegg alternativ 1



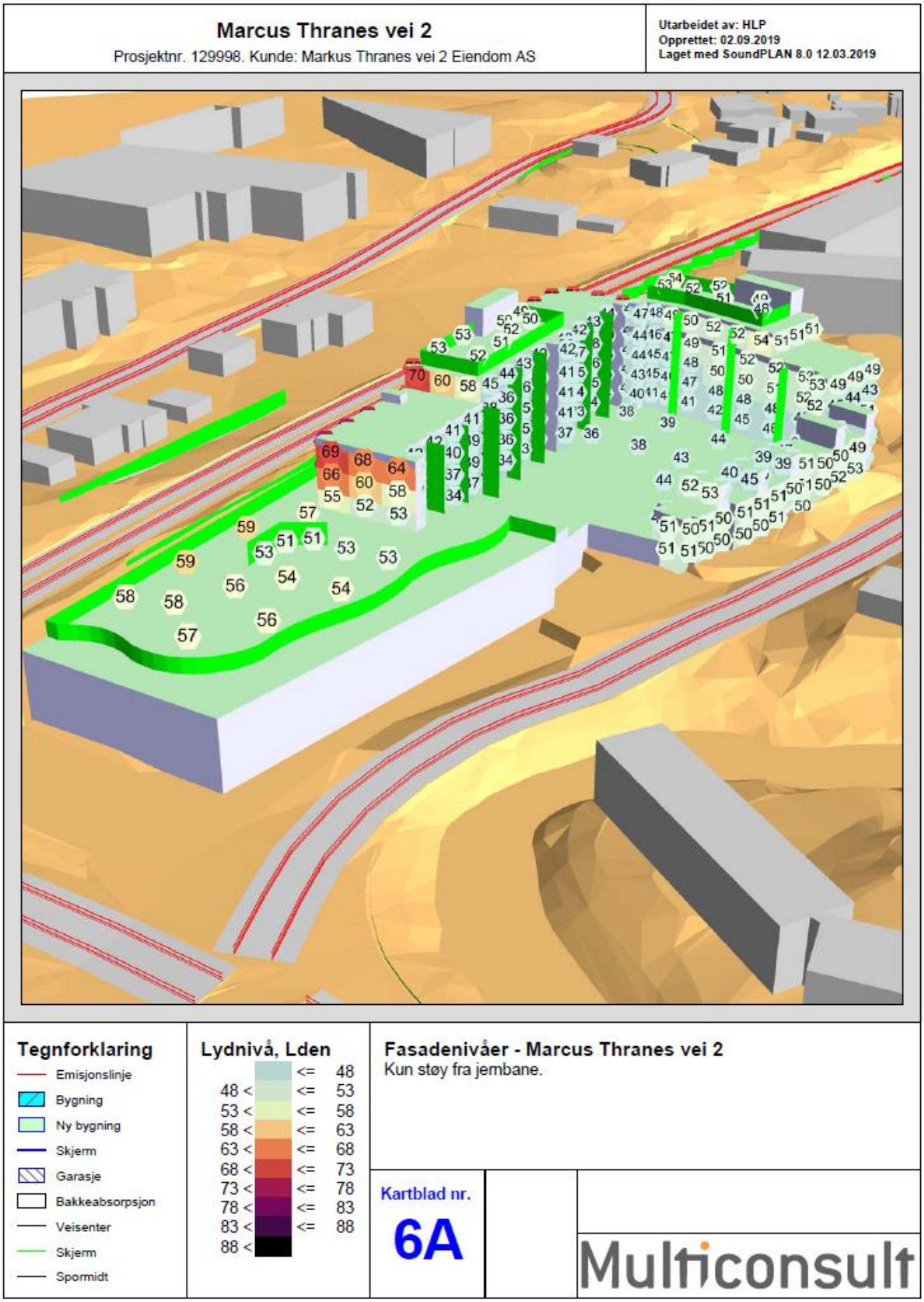
Figur 9: Utendørs støy på oppholdsareal og på fasader fra vegtrafikk for alternativ 2, lydnivå L_{den}.



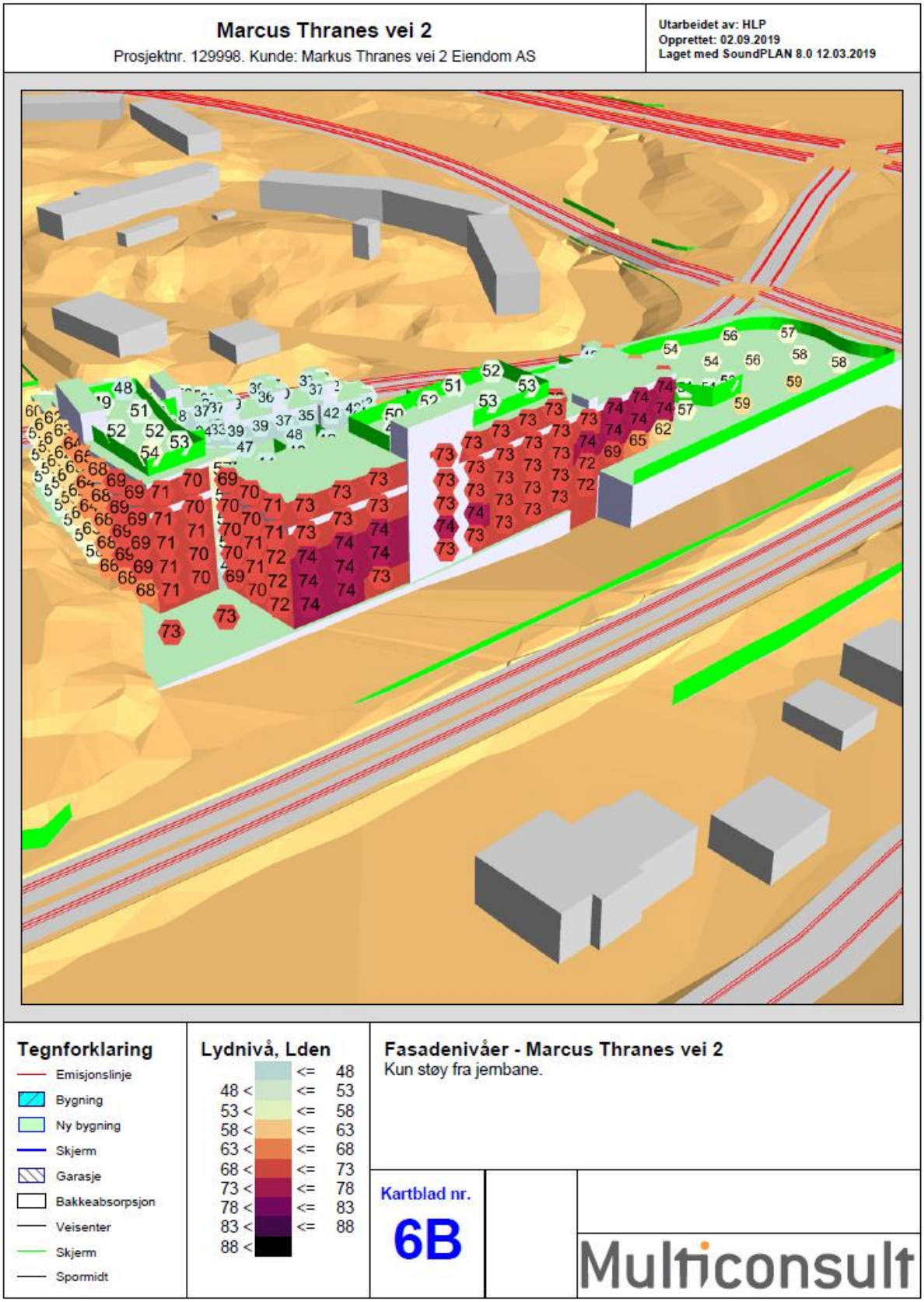
Figur 10: Utendørs støy på oppholdsareal og på fasader fra vegtrafikk for alternativ 2, lydnivå L_{den}.



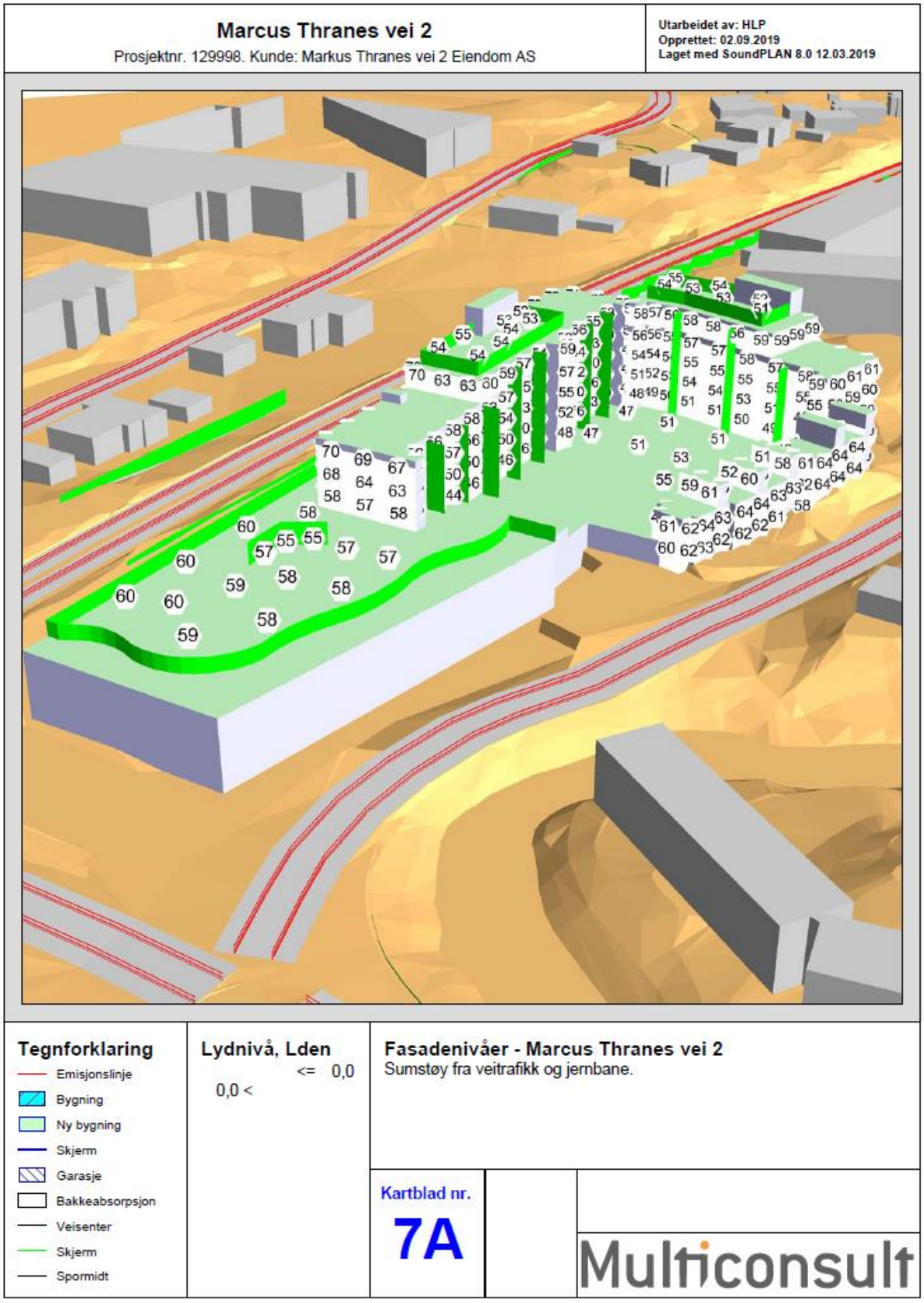
Figur 11: Utendørs støy på oppholdsareal og på fasader fra vegtrafikk for alternativ 2, lydnivå L_{den}.



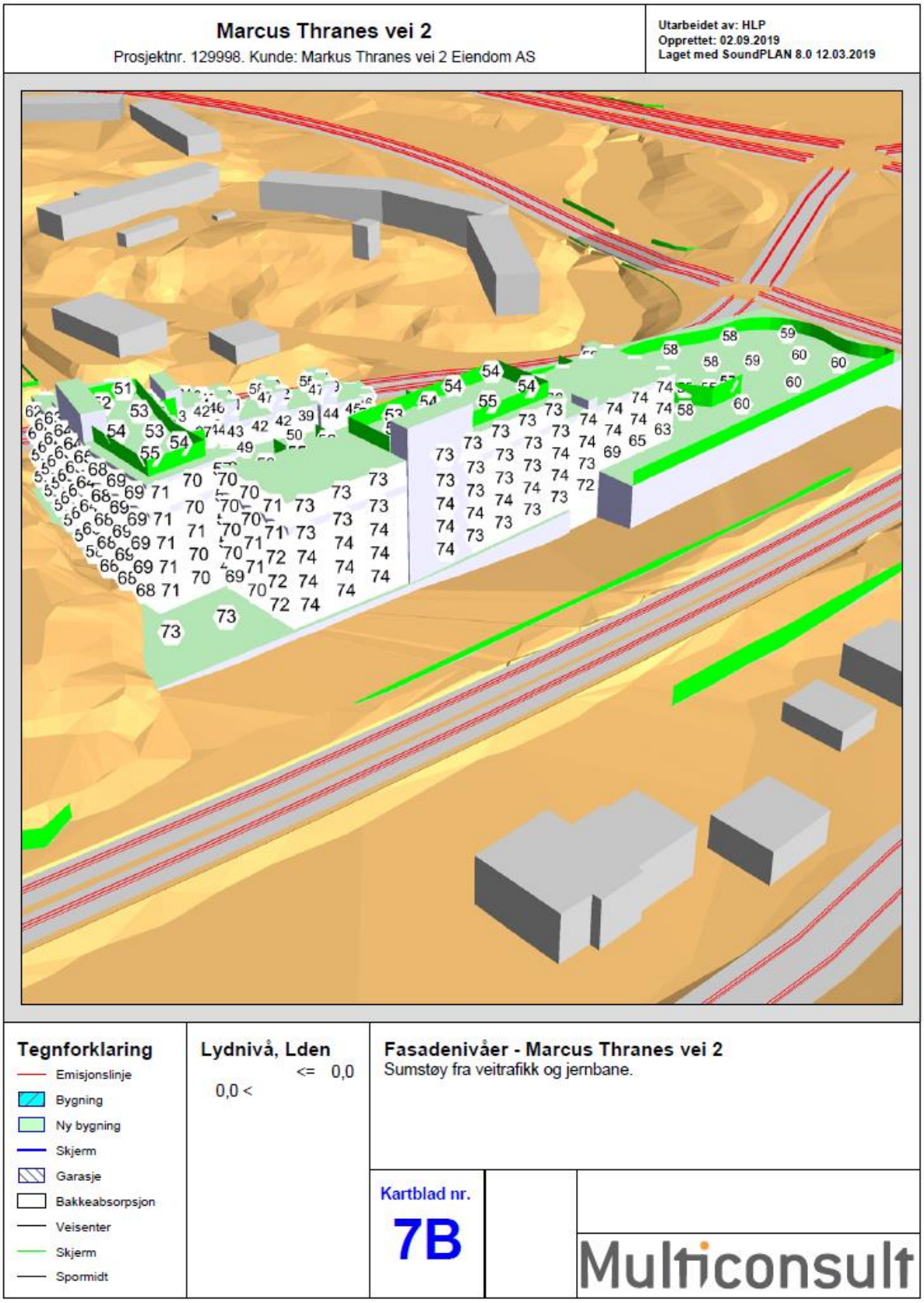
Figur 12: Utendørs støy på oppholdsareal og på fasader fra jernbane for alternativ 2, lydnivå L_{den}.



Figur 13: Utendørs støy på oppholdsareal og på fasader fra jernbane for alternativ 2, lydnivå L_{den}.



Figur 14: Utendørs støy på oppholdsareal og på fasader fra jernbane for alternativ 2, lydnivå L_{den}.



Figur 15: Utendørs støy på oppholdsareal og på fasader fra jernbane for alternativ 2, lydnivå L_{den}.