

Elgeseter gate 26

Støyutredning

Støyutredning i forbindelse med detaljregulering av Elgeseter gate 26 i Trondheim kommune.



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Villaservice VIPS AS
Tittel på rapport:	Elgeseter gate 26
Oppdragsnavn:	Elgeseter gate 26
Oppdragsnummer:	636287-01
Utarbeidet av:	Victoria Sandaker
Oppdragsleder:	Victoria Sandaker
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Rapporten inneholder støysonekart og beregnede fasadenivå utenfor vindu for planlagt leilighetsbygg i Elgeseter gate 26. Bygget ligger i rød sone og T-1442/2021 og kommuneplanens bestemmelser mht. støy er gjeldende. Alle kommunens bestemmelser og Teknisk forskrift i Plan- og bygningsloven, NS 8175, innfris:

- Støynivå ved fasade overstiger ikke L_{den} 70 dB.
- Alle boenheter har en stille side ($L_{den} \leq 55$ dB) med mulighet for lufting
- Minst halvparten av oppholdsrom, herunder ett soverom, vender ut mot en stille side.
- Alle boenheter har direkte tilgang til privat balkong. Enkelte balkonger har behov for tett rekkverk for å ivareta grenseverdier for støynivå på uteplass.
- Alle boenheter har tilgang til felles takterrasse. Det er behov for tett rekkverk på takterrasse for å ivareta grenseverdier for støynivå på uteoppholdsareal.
- Ingen oppholdsrom overstiger grenseverdi $L_{p,A,24h} \leq 30$ dB innendørs, i henhold til Teknisk forskrift i Plan- og bygningsloven, NS 8175:2012.

03	03.06.22	Tilbakemelding Byplan	VS	HB
02	22.03.22	Reviderte utbyggingsforslag	VS	HB
01	19.10.18	Rapport	AKS	TN
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Villaservice VIPS AS for å utrede støy for Elgeseter gate 26. Oddhild Fausa har vært Villaservice VIPS AS kontaktperson. Victoria Sandaker har utført utredningen og har vært oppdragsleder.

Sandvika, 03.06.2022

Victoria Sandaker

Oppdragsleder/Støyfaglig utreder

Halvor Berulfsen

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	4
2. Regelverk	6
2.1. Retningslinje T-1442/2021	6
2.2. NS 8175:2012	11
2.3. Vibrasjoner	12
2.4. Kommuneplanbestemmelser	13
2.5. Prosjektets vurderingskriterier	14
3. Forutsetninger og metode	16
3.1. Generelt	16
3.2. Vegtrafikk	16
3.3. Ny bebyggelse	17
4. Resultater	21
4.1. Dagens situasjon	21
4.2. Planinitiativ i år 2042	21
4.3. Byplans alternativ i år 2042	26
4.4. Innendørs støynivå fra vegtrafikk	29
4.5. Konstruksjonskrav tett rekkverk og støyskjerm	30
4.6. Eksisterende bebyggelse	31
4.7. Vibrasjoner fra samferdsel	32
4.8. Støy fra helikopter	33
5. Konklusjon	35

1. Innledning

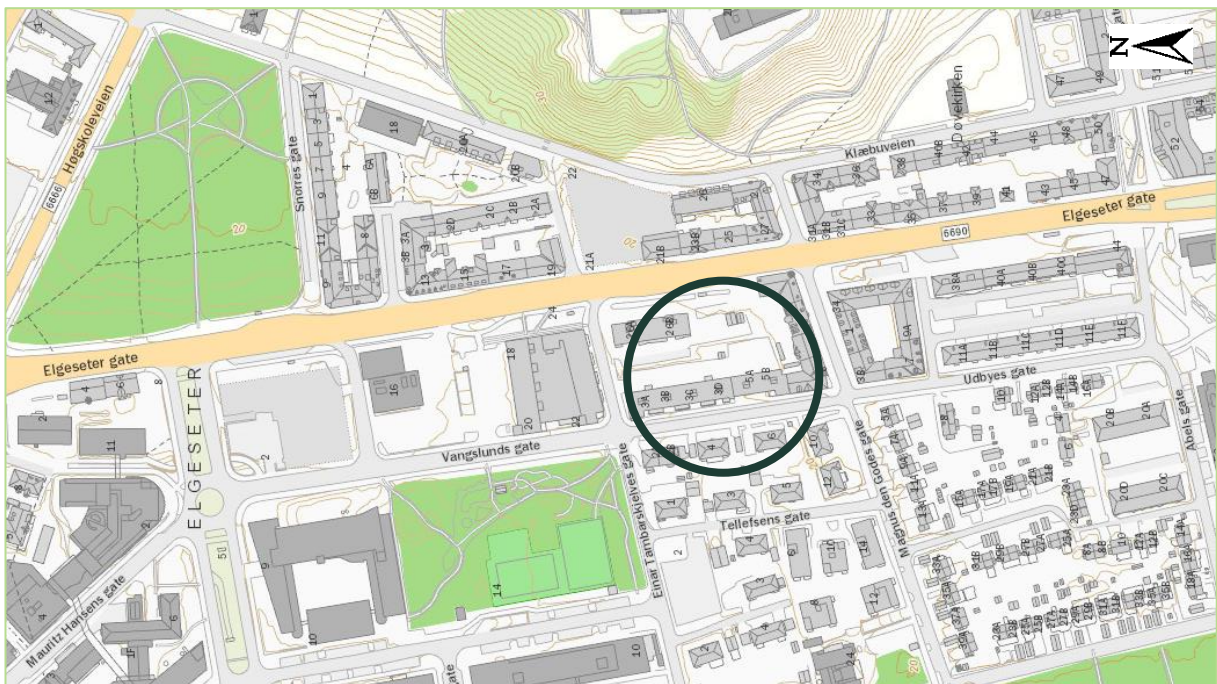
Oppdraget omfatter støyutredning i forbindelse med detaljregulering av Elgeseter gate 26 i Trondheim kommune, vist i Figur 1-1.

Elgeseter gate skal reguleres i henhold til Miljøpakkens nye superbussanlegg, med et nytt gatetverrsnitt. Endelig gatetverrsnitt er ikke landet når revisjon 2 av denne rapporten utføres. For revisjon 3 av rapporten er det kommet tilbakemelding fra Byplankontoret i Trondheim kommune om at de krever at T-1442/2021 legges til grunn for støyutredningen.

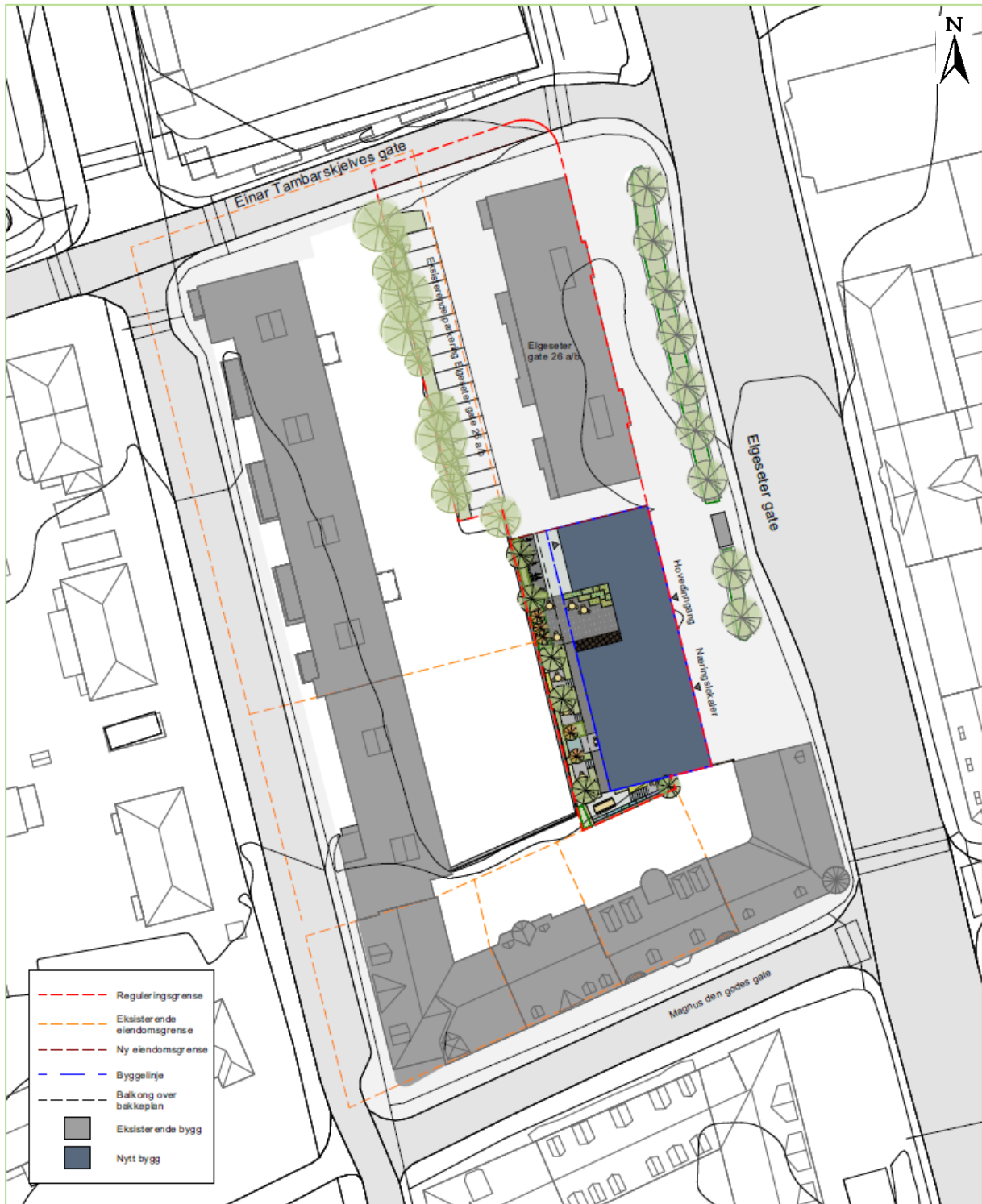
Elgeseter gate 26 vil bestå av næringsarealer på bakkeplan og boliger oppover i etasjene. Det er vurdert to utbyggingsalternativ i foreliggende revisjon: Løsning i planinitiativ med 10 etasjer, og Byplans alternativ med todelt bygningskropp med henholdsvis 6 og 8 etasjer. Det er planlagt felles takterrasser for boligene på taket i begge utbyggingsalternativ. Jugendgården i Elgeseter gate 30B blir værende som i dag. Situasjonsplanen er vist på Figur 1-2.

Det er beregnet støy fra vegtrafikk i henhold til Nordisk beregningsmetode.

Det vises til vedlegg A for en forklarende oversikt over vanlige støyfaglige ord og uttrykk.



Figur 1-1: Kartutsnitt av Elgeseter gate 26, plassering vist med sirkel.



Figur 1-2: Situasjonsplanen for Elgeseter gate 26, utarbeidet av Agraff Arkitektur AS, datert 24.11.21.

2. Regelverk

2.1. Retningslinje T-1442/2021

2.1.1. Formål

Gjeldende retningslinje er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021, heretter kalt T-1442, med tilhørende veileder M-2061.

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for en langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, forebygger helsekonsekvenser av støy, samt ivaretar og utvikler gode lydmiljøer og stille områder.

Retningslinjen skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier for støynivå utendørs, på fasade og på uteoppholdsarealer for støyfølsom bebyggelse. Retningslinjen gir også kvalitetskriterier for planlegging av ny støyfølsom bebyggelse og planlegging av støyende anlegg og virksomhet.

Retningslinjen kommer til anvendelse ved:

- Etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i nærheten av støyende anlegg eller virksomhet.
- Etablering av støyende anlegg eller virksomhet.
- Utvidelse eller endring av eksisterende anlegg eller virksomhet, forutsatt at endringen krever ny plan eller søknad etter plan- og bygningsloven.

I retningslinjen er det gjennomgående lagt vekt på tre kvalitetskriterier:

- Tilfredsstillende støynivå innendørs.
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå.
- Stille side.

2.1.2. Grenseverdier

Boliger, fritidsboliger, helsebygg, skoler (barneskole, ungdomsskole, videregående skole) og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer, næringsbygg eller skolebygninger for høyere utdanning omfattes ikke av disse grenseverdiene.

Grenseverdiene er oppgitt for ulike parametere, der L_{den} i de fleste tilfellene benyttes for å kartlegge støy på et overordnet nivå. L_{den} er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB/10 dB tillegg i kveldsperioden/nattperioden. Tidspunktene for de ulike periodene er:

- dag: kl. 07-19
- kveld: kl. 19-23
- natt: kl. 23-07.

L_{den} -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i utslippstillatelser eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.

T-1442 angir to støysoner, gul og rød sone, hvor det gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. Kort oppsummert er retningslinjene slik:

- Gul sone er en vurderingssone, hvor det må planlegges godt for å oppnå tilfredsstillende støyforhold.
- Rød sone er i utgangspunktet ikke egnet for støyfølsom bebyggelse. Utbygging av støyfølsom bebyggelse i rød støysone bør ikke tillates utenfor prioriterte sentrums- og utviklingsområder angitt i kommuneplan.

Gul og rød støysone skal beregnes som innfallende lydtryknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng. For uteoppholdsareal beregnes støynivået i 1,5 meter høyde over bakken, eller over gulv på verandaer/balkonger o.l.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Støysonekart etter Tabell 2-1 brukes i hovedsak på kommuneplannivå for å vise hvilke områder som er støyutsatt. Støysonekartet bør vise beregnet støy ut fra en prognosesituasjon, som tar høyde for utvikling anslagsvis 10-20 år fram i tid. Slik gir kartene et grunnlag for å vurdere hvilke områder som er egnet som nye utbyggingsområder for støyfølsom bebyggelse. Støysonekart ved 4 meters beregningshøyde er ikke tilstrekkelig som støyfaglig utredning i reguleringsplaner for støyfølsom bebyggelse i støyutsatte områder.

Tabell 2-1: Kriterier for soneinndeling av gul og rød sone.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Veg	$L_{den} > 55$ dB		$L_{5AF} > 70$ dB	$L_{den} > 65$ dB		$L_{5AF} > 85$ dB
Flyplass	$L_{den} > 52$ dB		$L_{5AS} > 80$ dB	$L_{den} > 62$ dB		$L_{5AS} > 90$ dB

Ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse, eller støyende anlegg og virksomhet legges grenseverdiene i Tabell 2-2 til grunn. Dersom det planlegges avvik fra kvalitetskriteriene og grenseverdiene, skal dette synliggjøres og forklares, slik at kommunen kan ta stilling til om avvikene kan aksepteres.

Tabell 2-2: Anbefalte grenseverdier ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07.	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07-23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{5AF} \leq 70$ dB	-		
Flyplass	$L_{den} \leq 52$ dB	$L_{5AS} \leq 80$ dB	-		

2.1.3. Etablering av nye bygninger til støyfølsomt bruksformål

Alle boenheter og andre støyfølsomme bruksformål bør tilfredsstillende grenseverdiene i Tabell 2-2 og kvalitetskriteriet om stille side. Kvalitetskriteriet om tilfredsstillende støyforhold innendørs og egnet uteoppholdsareal er gitt i byggeteknisk forskrift, se kap. 2.2.

Høyt støynivå bør gi skjerpede krav om plassering av soverom og andre rom til støyfølsomt bruksformål i boliger, helsebygg for langtidsopphold og fritidsboliger. Det

anbefales graderte krav som skiller mellom krav til nedre del av gul støysone, øvre del av gul støysone og rød støysone:

- For nedre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres.
- For øvre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst et soverom skal plasseres mot denne siden.
- Hvis kommunen tillater boliger i rød støysone anbefales det å stille krav i bestemmelsene om at minst et soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.

Det kan likevel være situasjoner hvor det selv etter arbeid med plangrep ikke er mulig å oppnå stille side for alle boenheter, eksempelvis for hjørneleiligheter. Da kan det unntaksvis, og for en liten andel av boenhetene, tillates dempet fasade som erstatning for stille side. Slike avvik fra kvalitetskriteriene og grenseverdiene, skal begrunnes i planbeskrivelsen. Det anbefales ikke å tillate ettroms boenheter med kun dempet fasade.

2.1.4. Bygge- og anleggsstøy

Å planlegge arbeidene på en måte som gir minst mulig støyulempet for beboerne i nabolaget er en viktig forutsetning for å kunne redusere støyplage. Erfaring viser at forutsigbarhet, god informasjon til og åpen dialog med naboer er avgjørende for å forebygge og redusere støyplage for naboer til bygge- og anleggsområder. Dersom det av ulike grunner ikke er mulig å overholde grenseverdiene angitt i Tabell 2-3 og Tabell 2-4, vil det være nødvendig med andre tiltak. Hvilke tiltak som er aktuelle og hensiktsmessige å gjennomføre, vil være avhengig av både prosjektet og lokale forhold.

Avbøtende tiltak må vurderes konkret, og fortrinnsvis i dialog med berørte parter. Avbøtende tiltak vil ikke alltid gi støynivå under grenseverdiene, men det bør være et mål at støyplagen reduseres mest mulig. Det vil som regel være aktuelt å vurdere et eller flere av følgende mulige tiltak:

- Alternativt oppholdssted
- Støysvake maskiner og utstyr
- Driftstidsbegrensninger
- Etablering av (midlertidige) støyskjermer
- Skjermingstiltak som skal etableres for permanent driftssituasjon, kan med fordel etableres så tidlig som mulig, slik at de også skjermer i bygge- og anleggsfasen.

Bygge- og anleggsvirksomhet bør ikke gi støy som overskrider grenseverdiene i Tabell 2-3. Dersom bygge- og anleggsvirksomheten har varighet kortere enn 6 måneder, kan det aksepteres opp mot 5 dB høyere støynivå på dagtid og kveld enn angitt i Tabell 2-3.

Støyende arbeid og aktiviteter bør ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller likevel er nødvendig med støyende arbeid på natt, og grenseverdien i Tabell 2-3 overskrides, bør berørte parter varsles om dette i god tid før arbeidet starter og det bør som hovedregel tilbys alternativ overnatting. Maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden bør ikke overskride grensene for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB.

Dersom lyden i eller ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør grenseverdiene i Tabell 2-3 og Tabell 2-4 skjerpes med 5 dB. Støygrensene bør skjerpes i driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Skjerping er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

Tabell 2-3: Anbefalte utendørs grenseverdier for støy for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Grenseverdi dag ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Grenseverdi kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Grenseverdi natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus og pleieinstitusjoner	60	55	45
Skole, barnehage	55 i brukstid		

Etablering av anleggsveger hvor omleggingen har en varighet over to år anses ikke som et bygge- og anleggstiltak, og bør behandles etter anbefalingene om etablering av ny veg. Midlertidig omlagt trafikk på eksisterende veg som fører til merkbart økt støynivå, og hvor omleggingen har en varighet over to år, anses heller ikke som et bygge- og anleggstiltak, og bør behandles etter anbefalingene om endring og utbedring av eksisterende veg.

For bygningskategorier hvor utendørs grenseverdier er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel være aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt Tabell 2-4, for eksempel ved arbeid i samme bygningskropp. Grenseverdier i Tabell 2-4 gjelder generelt og korrigeres ikke for langvarige arbeider. Grenseverdiene gjelder også i bebyggelse over tunneler.

Dersom grenseverdiene i Tabell 2-4 ikke kan overholdes, gjelder anbefalinger om varsling, se T-1442. Avvik bør bare tillates for kortvarig anleggsaktivitet inntil 2 uker, og grenseverdiene bør ikke heves med mer enn 5 dB. Sprengning som gir støynivå mer enn L_{AFmax} 50 dB bør ikke gjennomføres i nattperioden.

Tabell 2-4: Anbefalte innendørs grenseverdier for støy for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder i rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Grenseverdi dag ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Grenseverdi kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Grenseverdi natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter, sykehus og pleieinstitusjoner	40	35	30
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 i brukstid		

2.2. NS 8175:2012

Grenseverdier for lydforhold i nye bygninger er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven TEK17 og NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper». I kapitlene under er det angitt gjeldende grenseverdier for støy fra utendørs lydkilder i prosjektet.

2.2.1. Innendørs støynivå fra utendørs lydkilder

Grenseverdiene for boliger er angitt i Tabell 2-5.

Tabell 2-5: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 4 - lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ (dB) Natt, kl. 23 - 07	45

2.2.2. Utendørs støy fra utendørs lydkilder

Grenseverdier for støy på uteoppholdsareal og utenfor vinduer for boliger er angitt i Tabell 2-6. NS 8175:2012 viser i tillegg D til T-1442 for tilleggskriterier for grenseverdiene.

Tabell 2-6: Utdrag fra NS 8175:2012, tabell 5 - lydklasser for boliger. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Klasse C er minstekrav iht. TEK17.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra andre utendørs lydkilder	L_{den} , $L_{p,AF,max,95}$, $L_{p,AS,max,95}$, L_n (dB) for støysone ^a	Nedre grenseverdi for gul sone
^{a)} Støysonene er relatert til Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442. Grenseverdiene for støysonene i retningslinjen for arealbruk er avhengig av typen utendørs kilde, jf. Feil! Fant ikke referanseilden. Lydnivået fra én lydkilde eller samlet fra flere ulike lydkilder skal ikke overskride den angitte grenseverdien i aktuell mottakerhøyde.		

2.3. Vibrasjoner

TEK17 angir i § 13-6 tredje ledd at «vibrasjonsforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek». Veiledningen til TEK 17 angir at «aktuelle vibrasjonskilder kan blant annet være veitrafikk, skinnegående trafikk, flytrafikk og industri, samt vibrasjoner fra aktiviteter og bygningstekniske installasjoner i bygninger. Erfaringer viser at vibrasjonsforhold i boliger ligger på tilfredsstillende nivå, dersom en legger til grunn de anbefalte grenseverdiene i vibrasjonsklasse C i NS 8176:2017».

Preaksepterte ytelser angitt: «Bygningstekniske installasjoner må prosjekteres, utføres og plasseres slik at de ikke bidrar til å sette bygningskonstruksjoner i svingninger som kan føre til plagsom strukturlyd eller vibrasjoner (rystelser)».

NS 8176:2017 angir normative grenseverdier for boliger fra landbasert samferdsel, vist i Tabell 2-7. I andre bygninger enn boliger angis det veiledende grenseverdier for kontorer i tillegg C (informativt tillegg til NS 8176:2017). Overskridelser av grenseverdier for kontorer vil erfaringsmessig gi opphav til klager og vibrasjonsplager.

Tabell 2-7: Grenseverdier for vibrasjoner fra NS 8176:2017.

Type vibrasjonsverdi	Boliger, klasse C	Kontorer (veiledende)
Statistisk maksimalverdi for veid hastighet, $v_{w,95}$ (mm/s)	0,3	0,4-0,5
Statistisk maksimalverdi for veid akselerasjon, $a_{w,95}$ (mm/s ²)	11	-
<p>Merknader:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grenseverdiene for hastighet og akselerasjon angir likt nivå på rystelsene. Det er derfor valgfritt hvilken verdi man benytter. Statistisk maksimalverdi for veid hastighet og akselerasjon, $v_{w,95}$, $a_{w,95}$, er definert slik at det er ca. 5% sannsynlighet for at en tilfeldig valgt passering gir høyere vibrasjonsverdi enn den beregnende statistiske maksimalverdien. Klasse C: Tilsvarende anbefalt grenseverdi for vibrasjoner i nye boliger og i forbindelse med planlegging og bygging av nye samferdselsanlegg. Ca. 15 % av berørte personer i boliger kan forventes å bli plaget av vibrasjoner. 		

2.4. Kommuneplanbestemmelser

Utdrag av aktuelle bestemmelser fra Kommuneplanens arealdel 2012-2024, vedtatt 21.03.2013, er gjengitt her:

21. Støy

§ 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.

§ 21.3 I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder 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.

29. Variert boligsammensetning

Det skal avsettes egnet uterom på egen grunn, etter følgende krav:

For bebyggelse innenfor Midtbyen og indre sone, så skal det være 30 m² støydempet uteareal, pr 100 m² BRA boligformål.

§ 30.4 Minst halvparten av uterommet skal anlegges på terrengnivå og opparbeides som felles leke- og oppholdsareal.

Uterom kan lokaliseres på tak over bakkeplan i områder med krav til høy utnyttning (minimum 6 boliger pr. dekar), hvis det kan oppnås gode sol-, støy og miljøforhold. Uterom over bakkeplan skal ha universell tilgjengelighet og god fysisk og visuell kontakt med omgivelsene, til gangveier, plasser og gater. Dekket må tåle en jordoverdekning som gjør at det kan plantes busker og annen gatevegetasjon.

Fellesareal kan avsettes på planlagt eller eksisterende offentlig friområde med god standard, kapasitet og tilgjengelighet dersom avstanden er maksimalt 200 m langs trygg ganggate.

Eventuelt behov for opprusting for å tåle økt bruk eller oppnå trafiksikker atkomst må sikres som vilkår for å frafalle kravet til felles uterom.

2.5. Prosjektets vurderingskriterier

Elgeseter gate 26 er innenfor Midtbysonen, er definert som sentrumsformål i KPA og vil være en viktig kollektivgate i bysammenheng.

En oppsummering av regelverkskapitlet gir at følgende kriterier skal oppfylles for prosjektet:

- Tillatt støynivå ved fasade er inntil L_{den} 70 dB fra vegtrafikk.
- Alle boenheter skal ha en stille side der støynivå $L_{den} \leq 55$ dB og $L_{5AF} \leq 70$ dB fra vegtrafikk.
- Alle boenheter skal ha tilgang til egnet uteplass med støynivå $L_{den} \leq 55$ dB fra vegtrafikk. Det skal være minst 30 m² stille uteareal pr. 100 m² BRA boligformål.

- Minst halvparten av oppholds- og soverom, herunder minst ett soverom, skal ha minst ett vindu som vender ut mot fasade som har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB og $L_{5AF} \leq 70$ dB fra vegtrafikk.

I tillegg gis det av teknisk forskrift at innendørs støynivå fra utendørs lydkilder skal innfri de grenseverdier som finnes til de ulike typer rom i NS 8175:2012, dette gjelder for alle oppholdsrom i boliger inkludert kjøkken.

3. Forutsetninger og metode

3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2022 MR1 etter Nordisk metode for beregning av vegtrafikkstøy.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

Beregningshøyde støysonkart iht. T-1442	4 meter
Beregningshøyde for uteoppholdsareal på bakkeplan	1,5 meter
Oppløsning støysoner	3 x 3 meter
Refleksjoner	3. ordens
Marktype terreng	Hard (reflekterende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0,21
Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjermer	0,21

I foreliggende rapport er det beregnet høyeste fasadenivåer for L_{den} . Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene.

Det er også beregnet høyeste fasadenivåer for L_{5AF} for støy fra vegtrafikk da det er mer enn 10 hendelser pr. natt. Maksimalnivåene er ikke dimensjonerende parameter i dette prosjektet.

3.2. Vegtrafikk

Da fremtidig tverrsnitt for Elgeseter gate ikke enda er landet, er det tatt utgangspunkt i dagens veigeometri i støyberegningene.

Miljøpakkens temautredning for Elgeseter gate med metrobuss forutsetter en forventet nullvekst i trafikkøkningen, samt legger til grunn en fartsgrense på 40 km/t. Det er likevel benyttet dagens skiltede fartsgrense 50 km/t i støyberegningene, iht. tilbakemelding fra Byplankontoret i Trondheim kommune. Underlagsdata for veitrafikk er utarbeidet på dette grunnlaget av trafikkutreder hos Asplan Viak AS i forbindelse med støyutredningen, og er vist i Tabell 3-2. Trafikktallene forutsetter at nullvekstmålet innfris for lette kjøretøy og at busstrafikken ligger på dagens nivå også i år 2042. Det er beregnet økning til år 2042 med

fylkesvise prognoser for trafikkfremskrivning¹ fra Transportøkonomisk Institutt (TØI) for kjøretøy 5,6 - 12,5 meter. Kjøretøy med denne lengden er typisk næringstrafikk. Fremskrivning av næringstrafikken er i tråd med Klima- og Miljødepartementets krav i T-1442 om at støyberegninger skal utføres for en trafikkmengde framskrevet 10-20 år fram i tid.

Tabell 3-2: Underlagsdata for vegtrafikk

Støykilde	Dagens situasjon			Fremskrevet situasjon 2042		
	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/t	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/t
Elgeseter gate	21 000	12	50	21 700	15	50

*TA er tungtrafikkandel, angitt i prosent av ÅDT (årsdøgntrafikk)

Tabell 3-3 viser prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet for veger i gruppe 1, gruppe 2 og gruppe 3. Fordelingen er hentet fra M-128/2018 og gruppe 2 er vurdert representativ for gaten.

Tabell 3-3: Døgnfordeling av vegtrafikk.

Periode	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
Dag (kl. 07 - 19)	75 %	84 %	58 %
Kveld (kl. 19 - 23)	15 %	10 %	22 %
Natt (kl. 23 - 07)	10 %	6 %	20 %

3.3. Ny bebyggelse

I revisjon 2 av rapporten er det vurdert to utbyggingsalternativ, omtalt som «løsning i planinitiativ» og «Byplans alternativ». Begge utbyggingsalternativ har en støyskjerm mellom nybygg og Jugendgården i Elgeseter gate 30 med høyde 2,0 meter over terreng.

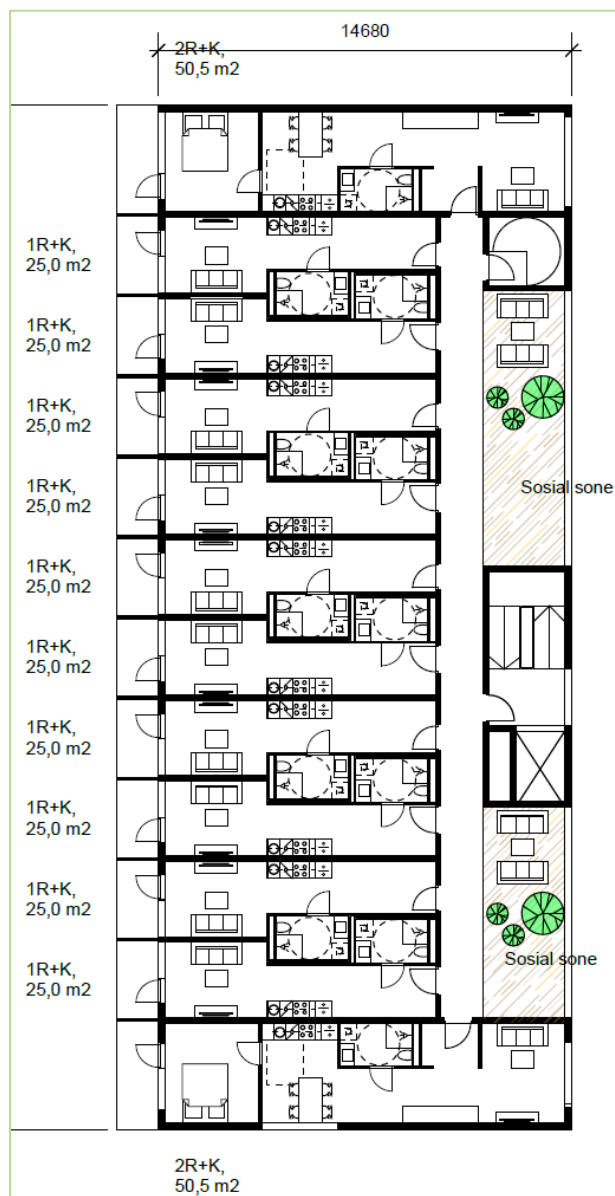
3.3.1. Løsning i planinitiativ

Løsning i planinitiativ har 10 etasjer, hvorav boliger er tenkt fra plan 2 til plan 10. Plan 1, på bakkenivå, er tiltenkt næringsareal og vringleareal for boligene. Taket er tenkt som felles takterrasse for boligene.

Plantegning for 2.-10. etasje er vist i Figur 3-1. Det er planlagt flest ettroms leiligheter, med to toroms leiligheter i hver etasje, totalt 108 leiligheter. Toromsleilighetene er

¹ TØI rapport 1824/2021 og TØI rapport 1825/2021

gjennomgående og har fasader både mot Elgeseter gate, en gavlvegg, og mot gårdsrom. Ettromsleilighetene er ensidige og ligger mot gårdsrommet. Alle leilighetene har private balkonger mot gårdsrom. Alle leilighetene har tilgang til felles uteopphold på takterrasse.



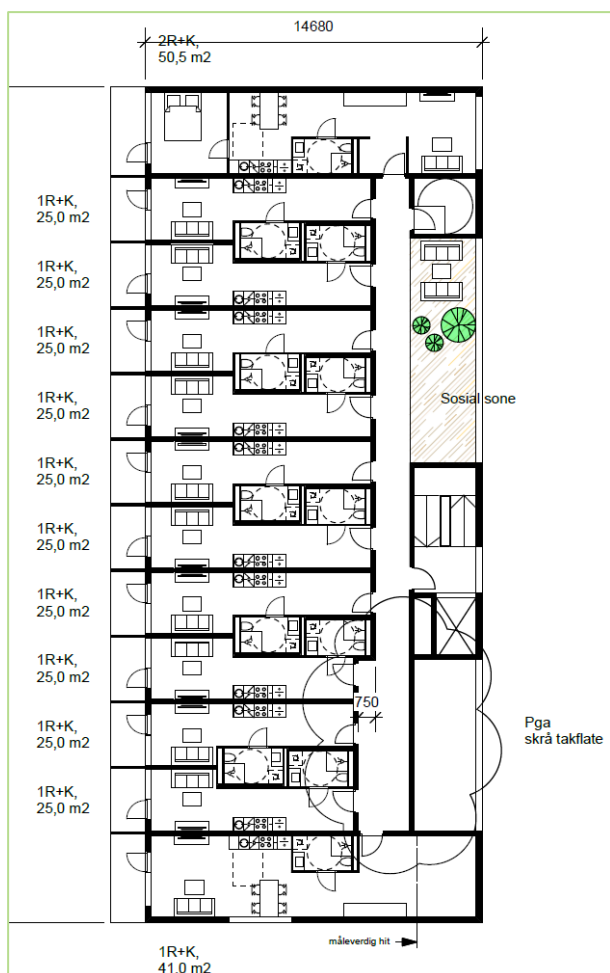
Figur 3-1: Generell planløsning for 2.-10. etasje i løsning i planinitiativ, samt for 2.-5. etasje i Byplans alternativ. Utarbeidet av Arkitektkontoret Odd Thommesen AS, datert 04.03.22.

3.3.2. Byplans alternativ

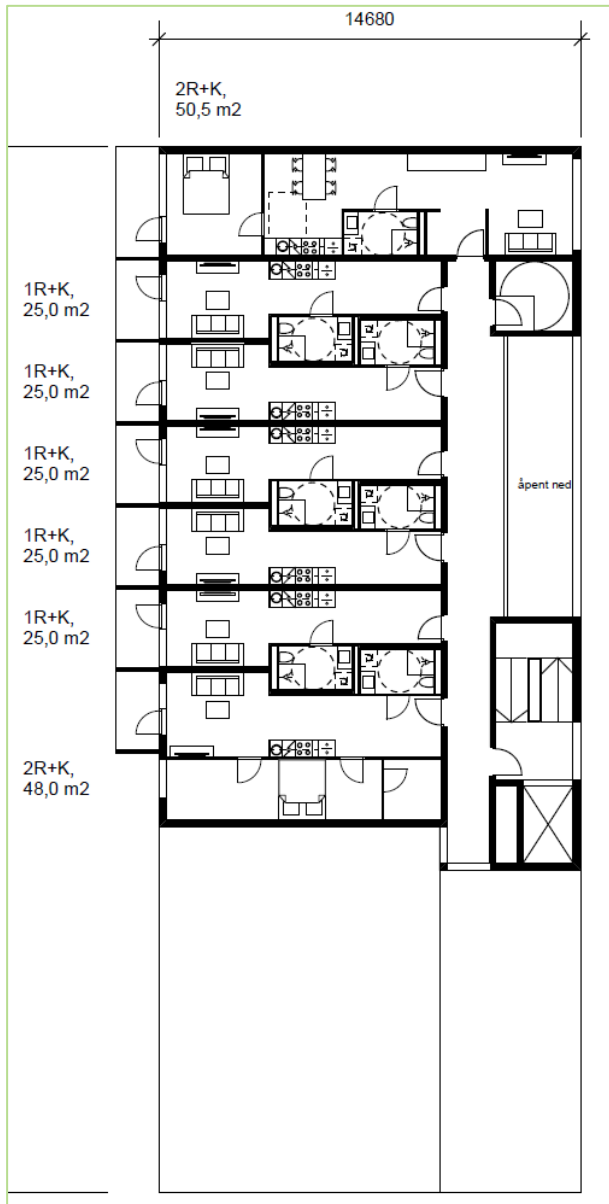
Byplans alternativ har en todelt bygningskropp, med 8 etasjer mot nord og 6 etasjer mot sør. Plan 1, på bakkenivå, er tiltenkt næringsareal og vrimleareal for boligene. Taket på begge bygningskroppene er tenkt som felles takterrasse for boligene.

Byplans alternativ har like planløsninger som løsning i planinitiativ for plan 2-5.

Plantegning for 2.-5. etasje er vist i Figur 3-1. Plan 6 er vist i Figur 3-2, og etasje 7 og 8 er vist i Figur 3-3. Det er planlagt totalt 74 leiligheter. Alle leilighetene har private balkonger mot gårdsrom. Alle leilighetene har tilgang til felles uteopphold på takterrasse.



Figur 3-2: Planløsning for 6. etasje i Byplans alternativ. Utarbeidet av Arkitektkontoret Odd Thommesen AS, datert 07.03.22.



Figur 3-3: Planløsning for 7.-8. etasje i Byplans alternativ. Utarbeidet av Arkitektkontoret Odd Thommesen AS, datert 08.03.22.

4. Resultater

Tabell 4-1 viser beregnede støysonekart og fasadenivåer.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart.

Vedlegg	Ber.år	Situasjon	Ber.høyde	Ber.param.	Fasadenivåer
C	2019	Dagens situasjon	4 meter	L_{den}	-
D	2019	Dagens situasjon	1,5 meter	L_{den}	-
E	2042	Løsning i planinitiativ	4 meter	L_{den}	Høyeste støynivå pr. fasade
F	2042	Løsning i planinitiativ	1,5 meter	L_{den}	-
G	2042	Byplans alternativ	4 meter	L_{den}	Høyeste støynivå pr. fasade
H	2042	Byplans alternativ	1,5 meter	L_{den}	-

4.1. Dagens situasjon

Vedlegg C og D viser støysituasjonen L_{den} beregnet med dagens trafikk tall. Vedlegg C viser støysoner beregnet 4 meter over terreng. Rød støysone har utbredelse ca. 37 meter fra vegsenterlinje. Resten av tomten og bakgården ligger i gul støysone.

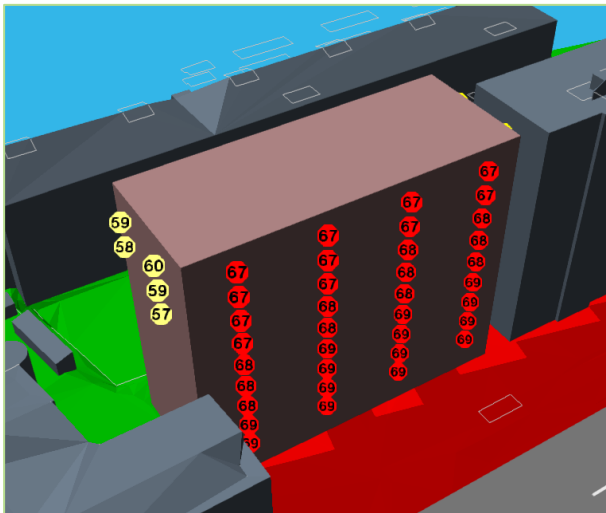
Vedlegg D viser støysituasjonen på bakkeplan, beregnet 1,5 meter over terreng. Området har støynivå over grenseverdi for rød støysone, $L_{den} > 65$ dB, i utbredelse ca. 40 meter fra vegsenterlinje. Resten av bakgården har støynivå over grenseverdi for gul støysone, $L_{den} > 55$ dB.

4.2. Planinitiativ i år 2042

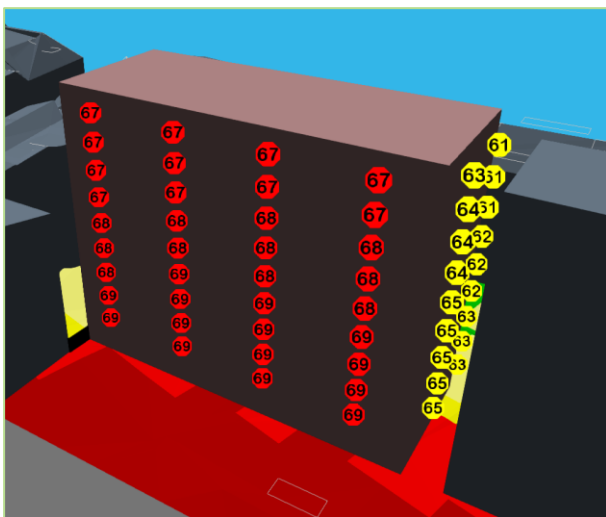
Vedlegg E viser støysoner beregnet 4 meter over terreng for løsning i planinitiativ med trafikk tall for år 2042. Planlagt bygg ligger i rød støysone, og gul støysone trekker inn i bakgården forbi gavlveggene. Det er hvit støysone i bakgården.

4.2.1. Fasadenivå

Vedlegg E viser også høyeste beregnede fasadenivå L_{den} på hver fasade. Figur 4-1 og Figur 4-2 viser 3D-illustrasjoner av beregnede fasadenivå for etasjene. Fasade mot Elgeseter gate har høyeste fasadenivå L_{den} 69 dB og har hele fasaden med støynivå over grenseverdi for rød støysone. Hele gavlvegg mot nord har støynivå tilsvarende gul støysone. Gavlvegg mot sør har gule fasadepunkter i de tre øverste etasjene. Fasade mot gårdsrom har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB og er stille side. Alle fasader har støynivå under L_{den} 70 dB.



Figur 4-1: 3D-illustrasjon av beregnede fasadenivå L_{den} for løsningen i planinitiativ. Bebyggelse sett fra øst.



Figur 4-2: 3D-illustrasjon av beregnede fasadenivå L_{den} for løsningen i planinitiativ. Bebyggelse sett fra nordøst.

4.2.2. Vinduer på støyfølsomme rom

Figur 3-1 viser planløsning for bebyggelsen. Ved å sammenligne planløsning og beregnede fasadenivåer, kan man undersøke om boenhetene innfrir krav om minst 50 % av oppholds- og soverom mot stille side, herunder minst ett soverom.

Alle leilighetene har vindu på fasade mot bakgård, som stille side. Ettromsleilighetene har kun ett oppholdsrom, og dette har vindu mot stille side. Toromsleilighetene har soverommet vendt mot bakgård, og har derfor vindu mot stille side i halvparten av oppholdsrommene og minst ett soverom. Alle leilighetene innfrir derfor kravet til vinduer mot stille side.

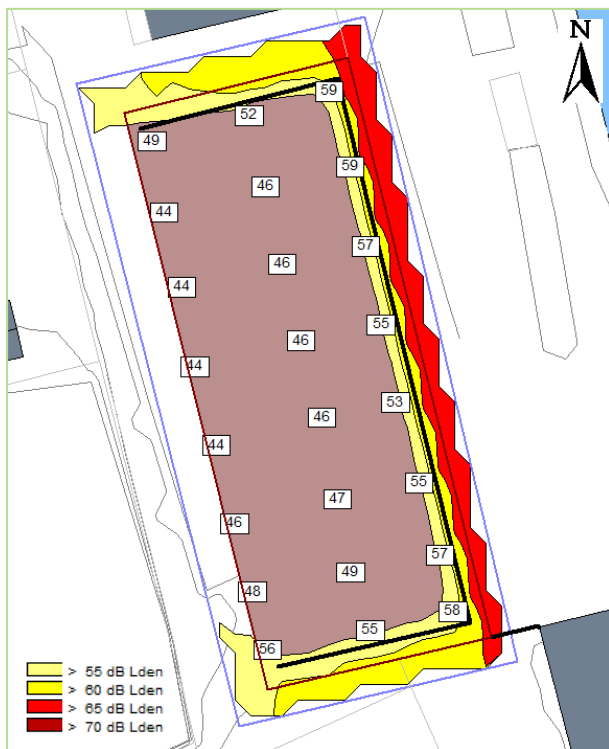
4.2.3. Felles uteoppholdsareal

Vedlegg F viser støysituasjonen på bakkeplan, beregnet 1,5 meter over terreng, samt punktregninger 1,5 meter over gulv på takterrassen. Den 2 meter høye skjermen på bakkeplan mellom nybygget og Jugendgården sørger for at det ikke trekker støy inn mellom de to byggene. Det er støynivå $L_{den} \leq 55$ dB i hele bakgården.

Punktregningene på takterrassen viser at det er støynivå $L_{den} > 55$ dB på arealet nærmest Elgeseter gate, samt langs gavlveggen mot sør. Det er behov for skjermingstiltak for at dette arealet skal tilfredsstille støynivå på stille uteoppholdsareal.

4.2.3.1 Tett rekkverk på takterrasse

Det anbefales å etablere et tett rekkverk med høyde 1,2 meter over terrassegulv innenfor parapet på takterrassen. Figur 4-3 viser beregnet L_{den} i både punkter og grid 1,5 meter over terrassegulvet i situasjon med tett rekkverk med høyde 1,2 meter over gulvet. Det er kun en smal stripe på ca. 1 meter langs kanten av takterrassen nærmest Elgeseter gate som får overskridende støynivå med denne skjermingsløsningen. Resten av takterrassen har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB.



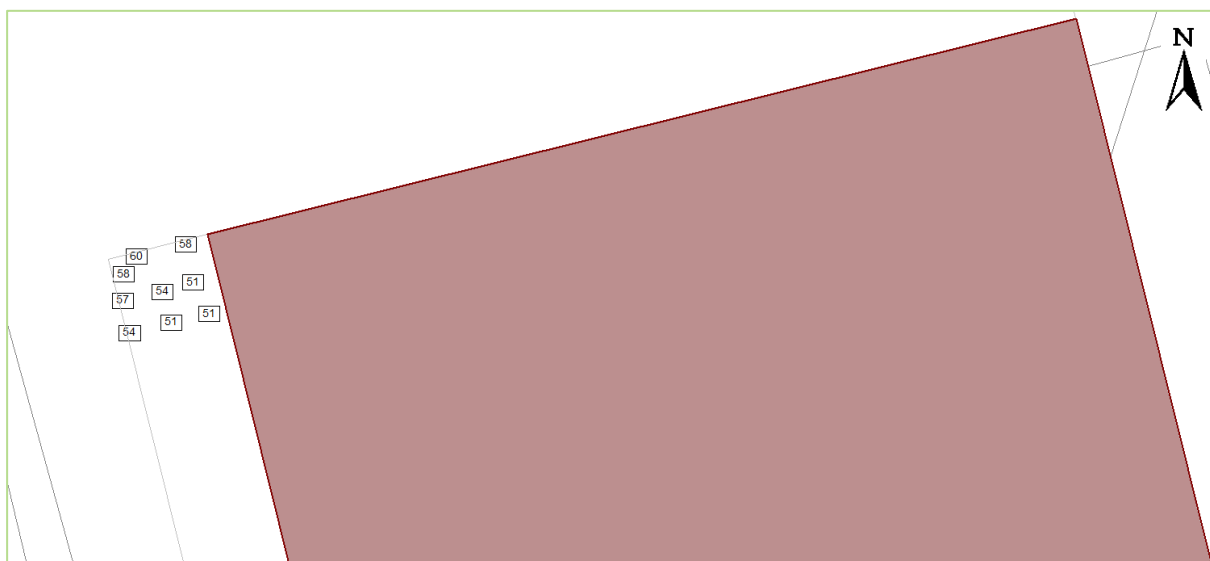
Figur 4-3: Beregnet L_{den} i punkter og grid 1,5 meter over gulv på takterrasse for løsning i planinitiativ med tett rekkverk med høyde 1,2 meter over gulv. Sort linje markerer utstrekningen til tett rekkverk, og brun linje viser omrisset til bygningen. Oppløsningen i gridet er 1x1 meter.

4.2.4. Private uteplasser

Alle leilighetene har tilgang til privat balkong på fasade mot bakgården. Denne fasaden har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB. Det er likevel kontrollert om det kommer støy rundt bygningen til balkongene nærmest gavlveggene i nord og sør.

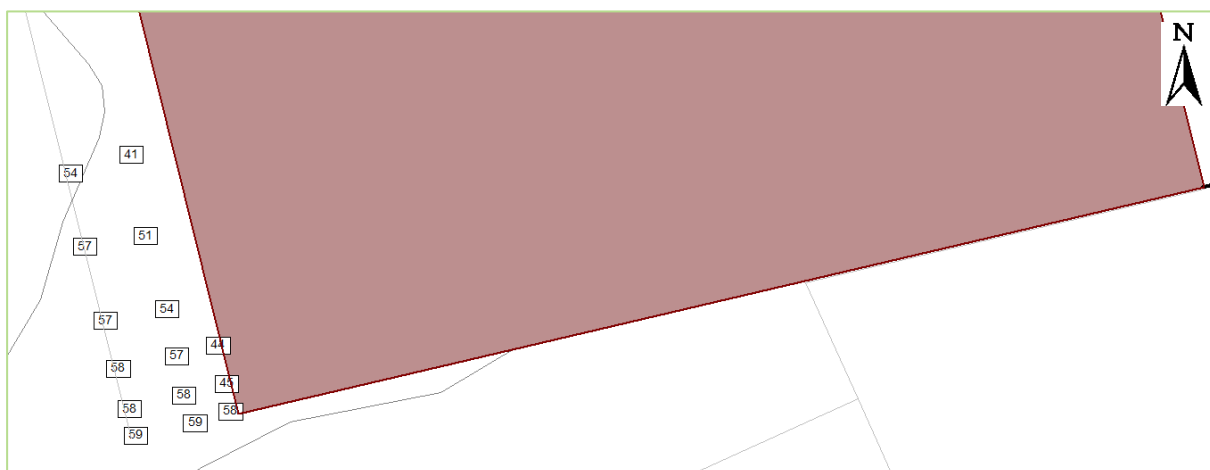
Det er beregnet støy 1,5 meter over gulv på balkonger lengst mot nord og sør i den etasjen som har høyest støynivå. Øvrige balkonger har støynivå under grenseverdi på hele balkongen.

Figur 4-4 viser støynivå L_{den} 1,5 meter over balkonggulv i 3. etasje på balkong lengst mot nord. Figuren viser at kortsiden av balkongen og hjørnet mot nordvest har støynivå $L_{den} > 55$ dB og ikke regnes som stille. Resten av balkongen har støynivå under grenseverdi. På grunn av lite variasjon i fasadenivå på gavlvegg mot nord, forventes støynivået på nordligste balkong i alle etasjer å ha lignende resultater. Dersom hele arealet på disse balkongene skal ha støynivå under grenseverdi, kan det vurderes å etablere et tett rekkverk med høyde 1,2 meter mot nord i alle etasjer.



Figur 4-4: Beregnet støynivå L_{den} 1,5 meter over balkonggulv i 3. etasje lengst mot nord på løsning i planinitiativ.

Mot sør er det høyest fasadenivåer i 10. etasje, da det kommer støy inn over nabobebyggelse. Figur 4-5 viser derfor beregnet støynivå L_{den} 1,5 meter over balkonggulv i 10. etasje lengst mot sør. Her har store deler av balkongen støynivå over grenseverdi, og det er behov for å skjerme balkongene lengst mot sør i 9. og 10. etasje. Det er behov for et tett balkongrekkverk med høyde 1,5 meter langs sørenden av balkongene.



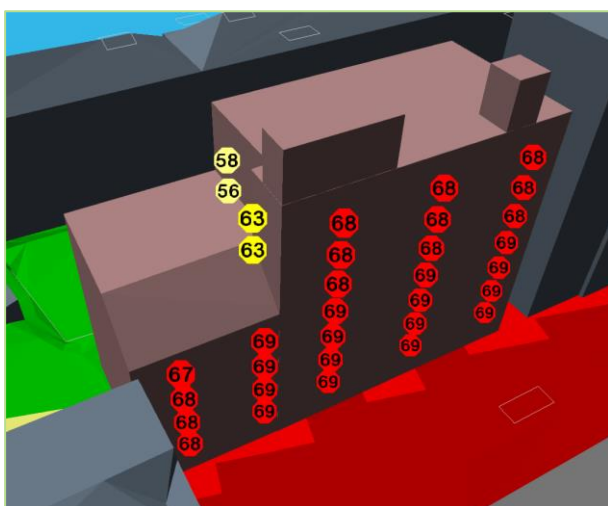
Figur 4-5: Beregnet støynivå L_{den} 1,5 meter over balkonggulv i 10. etasje lengst mot sør på løsning i planinitiativ.

4.3. Byplans alternativ i år 2042

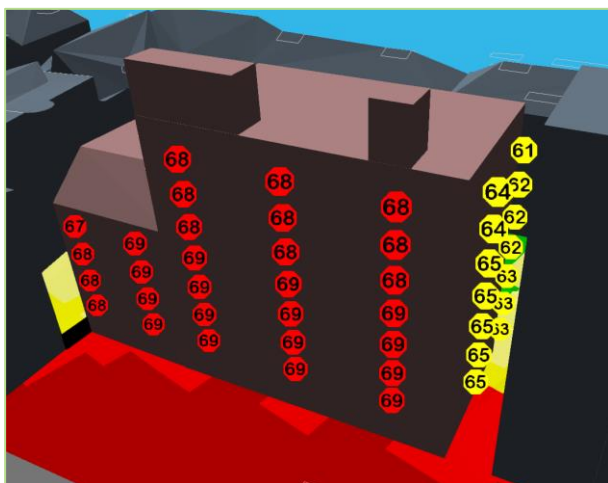
Vedlegg G viser støysoner beregnet 4 meter over terreng for Byplans alternativ med trafikk tall for år 2042. Planlagt bygg ligger i rød støysone, og gul støysone trekker inn i bakgården forbi gavlveggene. Det er hvit støysone i bakgården.

4.3.1. Fasadenivå

Vedlegg G viser også høyeste beregnede fasadenivå L_{den} på hver fasade. Figur 4-6 og Figur 4-7 viser 3D-illustrasjoner av beregnede fasadenivå over etasjene. Fasadenivåene er like som de nederste etasjene for løsning i planinitiativ. I tillegg har gavlvegg mot sør på den høye delen av bygningskroppen gule fasadepunkter. Fasade mot gårdsrom og gavlvegg mot sør på lav del av bygningskroppen har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB og er stille side. Alle fasader har støynivå under L_{den} 70 dB.



Figur 4-6: 3D-illustrasjon av beregnede fasadenivå L_{den} for Byplans alternativ. Bebyggelse sett fra øst.



Figur 4-7: 3D-illustrasjon av beregnede fasadenivå L_{den} for Byplans alternativ. Bebyggelse sett fra nordøst.

4.3.2. Vinduer på støyfølsomme rom

Figur 3-1, Figur 3-2 og Figur 3-3 viser planløsninger for bebyggelsen. Alle leilighetene har vindu på fasade mot bakgård, som er stille side. Ettromsleilighetene har kun ett oppholdsrom, og dette har vindu mot stille side. Toromsleilighetene har soverommet vendt mot bakgård, og har derfor vindu mot stille side i halvparten av oppholdsrommene og minst ett soverom. Alle leilighetene innfrir derfor kravet til vinduer mot stille side.

4.3.3. Felles uteoppholdsareal

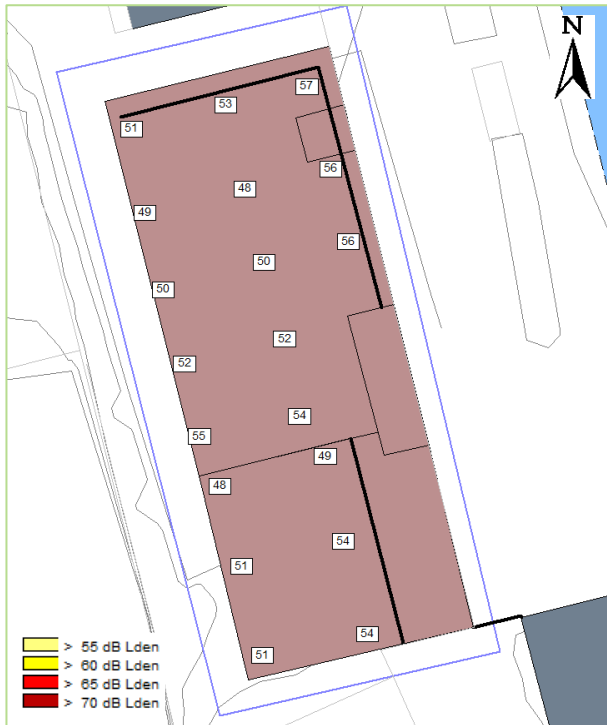
Vedlegg H viser støysituasjonen på bakkeplan, beregnet 1,5 meter over terreng, samt punktberegninger 1,5 meter over gulv på takterrassene. Den 2 meter høye skjermen på bakkeplan mellom nybygget og Jugendgården sørger for at det ikke trekker støy inn mellom de to byggene. Det er støynivå $L_{den} \leq 55$ dB i hele bakgården.

Punktberegningene på takterrassene viser at det er støynivå $L_{den} > 55$ dB på arealet nærmest Elgeseter gate på den høyeste takterrassen, samt på hele den laveste takterrassen. Det er behov for skjermingstiltak for at disse arealene skal tilfredsstillende støynivå på stille uteoppholdsareal.

4.3.3.1 Tett rekkverk på takterrasse

Det anbefales å etablere et tett rekkverk med høyde 1,2 meter over terrassegulv innenfor parapet på takterrassene. Figur 4-8 viser beregnet L_{den} i punkter 1,5 meter over terrassegulvene i situasjon med tett rekkverk med høyde 1,2 meter over gulvet. Støynivået på den lave takterrassen er under grenseverdi for gul støysone. Det er kun en smal stripe på ca. 1 meter langs kanten av den høye takterrassen nærmest Elgeseter gate som får

overskridende støynivå med denne skjermingsløsningen. Resten av takterrassen har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB.



Figur 4-8: Beregnet L_{den} i punkter 1,5 meter over gulv på takterrasse for Byplans alternativ med tett rekkverk med høyde 1,2 meter over gulv. Sort linje markerer utstrekningen til tett rekkverk.

4.3.4. Private uteplasser

Alle leilighetene har tilgang til privat balkong på fasade mot bakgården. Denne fasaden har støynivå $L_{den} \leq 55$ dB. Det er likevel kontrollert om det kommer støy rundt bygningen til balkongene nærmest gavlveggene i nord og sør.

Det er beregnet støy 1,5 meter over gulv på balkonger lengst mot nord og sør i den etasjen som har høyest støynivå. Øvrige balkonger har støynivå under grenseverdi på hele balkongen.

Beregningene viser at balkonger lengst sør har støynivå under grenseverdi uten skjermingstiltak.

Støysituasjonen på balkongene lengst mot nord er lik som for løsning i planinitiativ, da denne delen av bygningskroppen er lik i de to alternativene. Det er et lite hjørne som har overskridende støynivå på balkonger lengst mot nord. Dersom hele arealet på disse balkongene skal ha støynivå under grenseverdi, kan det vurderes å etablere et tett

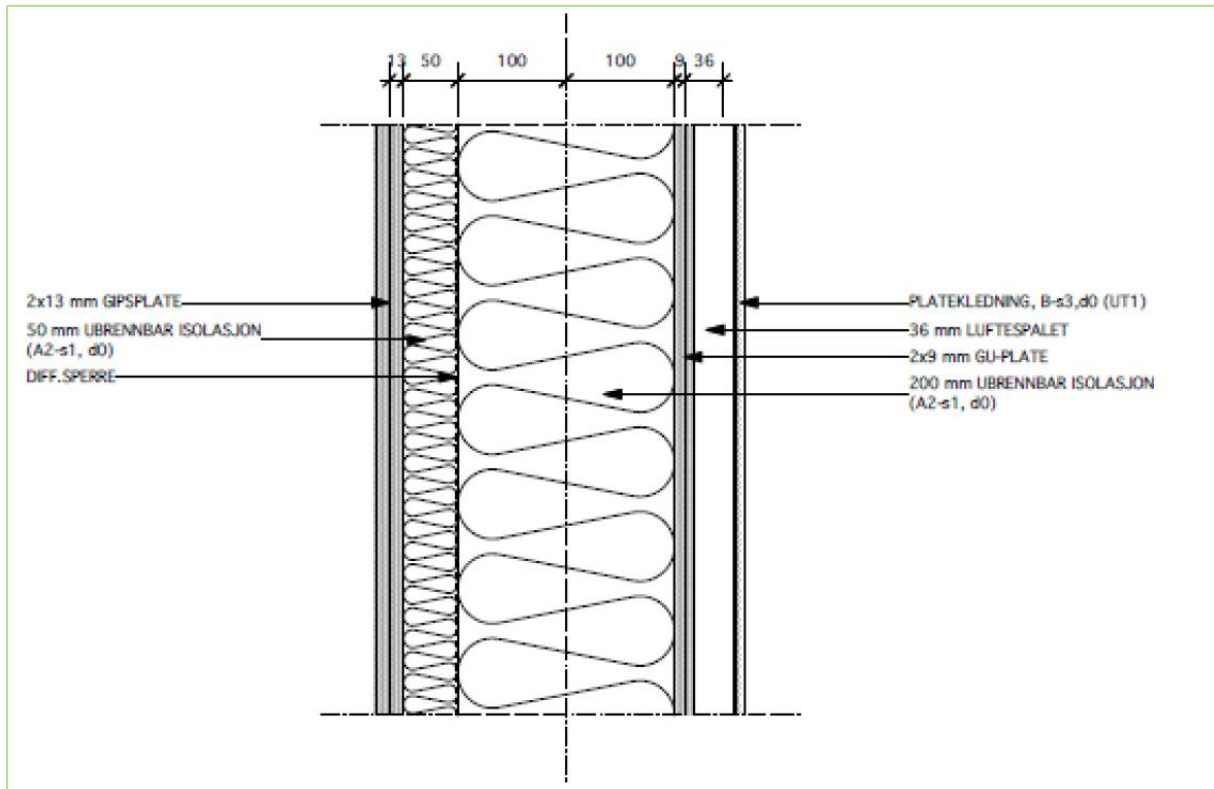
rekkverk med høyde 1,2 meter mot nord i alle etasjer. Balkonger mot sør er stille i alle etasjer i dette utbyggingsforslaget.

4.4. Innendørs støynivå fra vegtrafikk

Det vises til gjeldende grenseverdier for innendørs lydnivå for boligbygninger, angitt i kapittel 2.2.1.

Lagt til grunn de kravene som stilles i TEK 17 til blant annet balansert ventilasjon og fasadeisolasjon vurderes det at det er usannsynlig at man vil få et innendørs lydnivå fra vegtrafikk som overskrider $L_{p,A,24h}$ 30 dB i de rommene som har lavere fasadenivåer enn L_{den} 61 dB. Krav til fasadeisolasjon iht. TEK 17 gjør at innendørslydnivåkravene alltid er oppfylt i et rom med fasadenivåer på $L_{den} \leq 60$ dB i rom ned til 15 m³ volum så lenge vindusarealet er < 15 % av gulvarealet og det benyttes normale vinduer med $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB.

Oppbygning av fasadekonstruksjonen er vist i Figur 4-9, og består av blant annet 2 lag gips både utvendig og innvendig. Veggen er vurdert til å ha et minimum lydreduksjonstall ($R_w + C_{tr}$) lik 43 dB. Gavlveggene vil være av tyngre betongkonstruksjon (sandwich betongelementer: 150 mm betong, 200 mm isolasjon, 70 mm betong) med høyere lydreduksjonstall.



Figur 4-9: Oppbygning av fasadekonstruksjonen, med bruk av to lag gips utvendig og innvendig.

For oppholdsrom som vender ut mot bakgården, vil støynivået være $L_{den} \leq 55$ dB ved fasade, og innendørs støynivå vil derfor ikke overstige $L_{p,A,24h}$ 30 dB. Gavlveggene har støyerdi på opptil 65 dB utenfor oppholdsrom, men har tung betongkonstruksjon og ikke vinduer, og det vil derfor ikke være behov for ytterligere tiltak.

For vinduer ut mot Elgeseter gate, hvor støynivå er opp til L_{den} 69 dB ved fasade, så er det planlagt ikke-åpningsbare, lyddempende vinduer. Det er gjort innendørs støyberegninger med minste og største vindu ut mot Elgeseter gate, for å vise nødvendige lydreduksjonstall ($R_w + C_{tr}$) for vindu. Minste nødvendige lydreduksjonstall for vindu ut mot veg vil være 38 dB, og er vist i vedlegg B.

4.5. Konstruksjonskrav tett rekkverk og støyskjerm

Tett rekkverk på balkong, takterrasse og støyskjerm må ha en flatevekt på minimum 15 kg/m². Utforming kan f.eks. være to lag impregnert 22 mm kledning som legges omforlagt, minimum 8 mm tykt herdet, laminert glass eller 10 mm polykarbonat. Rekkverket og støyskjermen bør være tett helt ned mot dekke, med f.eks. neoprenlist

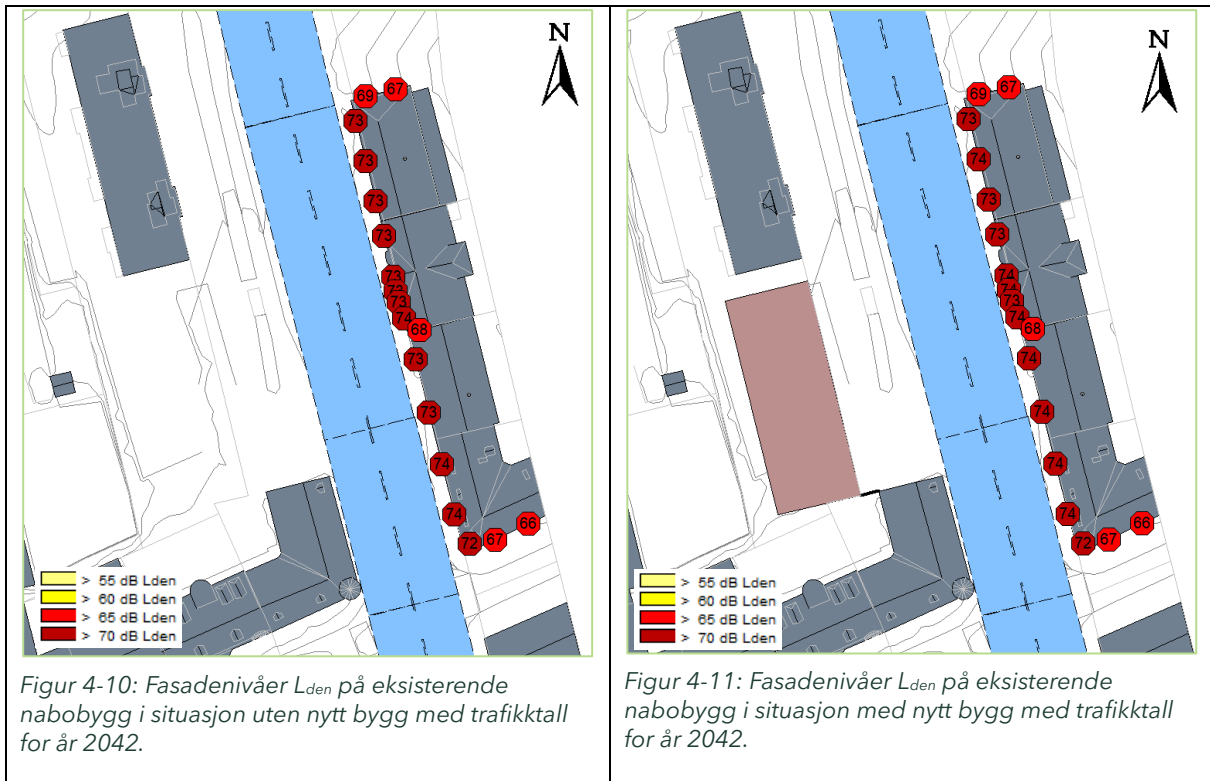
eller tilsvarende, men det tillates spalter på 3-5 mm for å sikre vannavrenning. God nok tetting som er holdbar og ikke tar skade av utendørs miljø over tid må benyttes.

4.6. Eksisterende bebyggelse

For eksisterende bebyggelse på motsatt side av gaten, vil ny Elgeseter gate 26 medføre noe refleksjon.

For å finne denne økningen er det beregnet for dagens situasjon uten ny bebyggelse, og det er beregnet for situasjon med ny bebyggelse med Elgeseter gate 26. Det er tatt utgangspunkt i bygningskroppen til løsning i planinitiativ, da denne gir potensielt flest refleksjoner til eksisterende bebyggelse. Det er brukt trafikk tall fra år 2042 i sammenligningen. Beregningsresultatene er vist i Figur 4-10 og Figur 4-11 nedenfor.

Eksisterende bebyggelse får en økning på støynivå som følge av refleksjoner fra nytt bygg. Denne økningen vil være på ca. 0-1dB. Dette er en konsekvens av tiltaket, men T-1442/2021 har ingen beskrivelse av hvordan dette skal behandles. For å redusere refleksjoner fra planlagt nytt bygg, anbefales det å etablere en fasade med noe variasjon i teksturen, f.eks. ved at vindusflater ligger lenger inn enn fasadelivet, tydelige vinduskarmer eller andre grep som gjør at fasaden ikke blir én slett flate. Det bemerkes at en forskjell i støynivå på 1 dB knapt er merkbart, men at den subjektive opplevelsen av støy vil kunne være annerledes pga. tidsforsinkelse ved refleksjonene.



4.7. Vibrasjoner fra samferdsel

Planlagt bebyggelse ligger i svært kort avstand fra sidekanten til Elgeseter gate. Den korte avstanden mellom bygg og veg kan gi vibrasjoner i bygget som følge av passering av tungtrafikk. Vibrasjonene bør vurderes opp mot grenseverdiene i NS 8176:2017.

Det kan gjøres vurderinger ut fra opplevde vibrasjoner i eksisterende boligbygning i Elgeseter gate 26, som ligger i tilsvarende avstand fra veien som planlagt bebyggelse. Dersom man ut fra en vurdering i nabobygget er usikre på om vibrasjoner kan være et problem, bør det utføres vibrasjonsmålinger på stedet før bygget detaljprosjekteres.

4.8. Støy fra helikopter

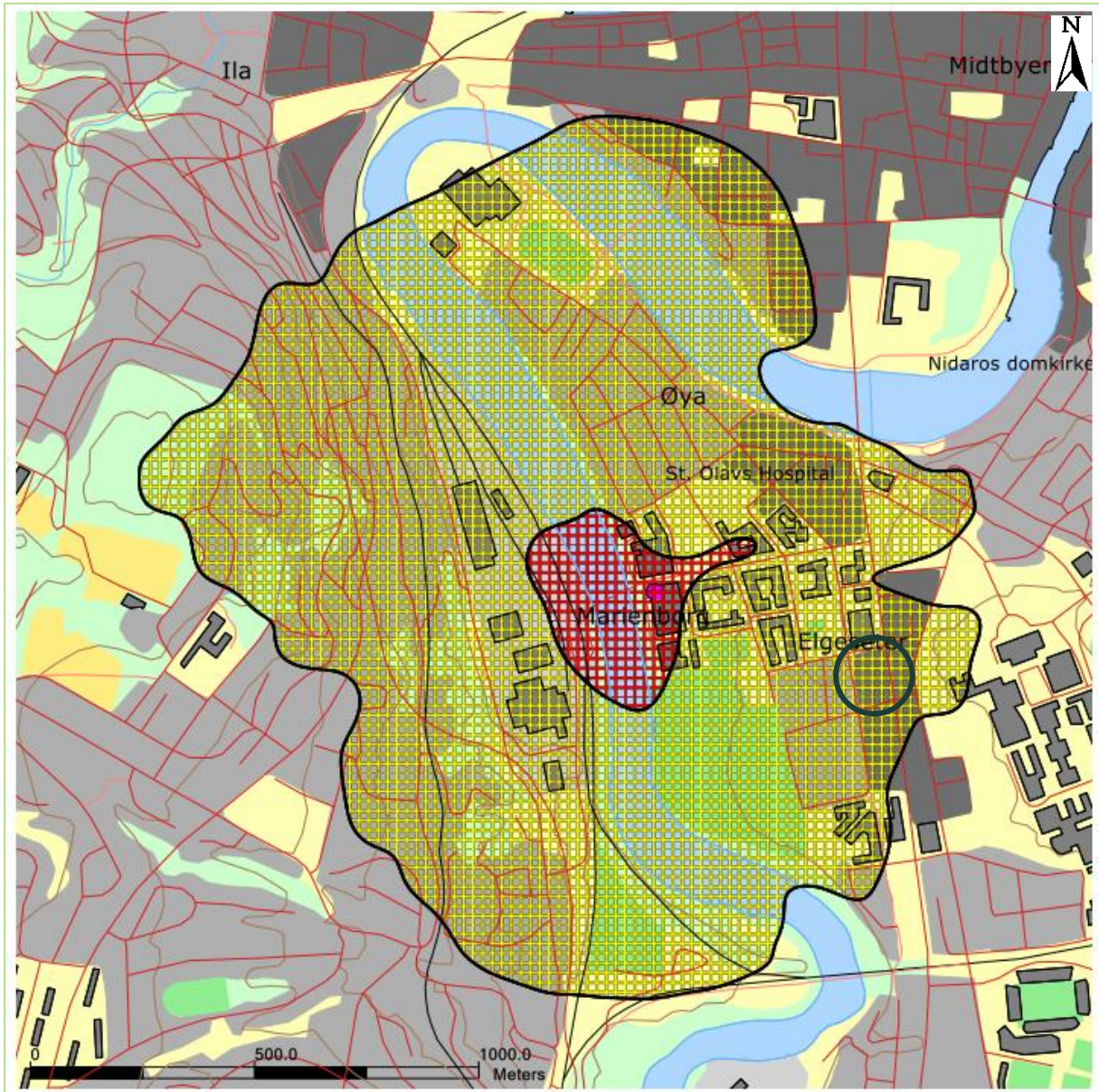
Planområdet ligger rett i nærheten til St. Olavs hospital, som har landingsplass for helikopter. SINTEF har utarbeidet en rapport med støyprognoser for år 2029 fra helikopterstøy for Trondheim helikopterplass, St. Olavs hospital².

Figur 4-12 viser støysoner hentet fra rapporten, med planområdets plassering markert med sirkel. Man kan se av figuren at planområdet ligger innenfor gul støysonen fra helikopterstøy, som har grenseverdi L_{den} 52 dB.

Støy fra vegtrafikk er betydelig høyere enn helikopterstøynivåene på fasaden mot Elgeseter gate, og helikopterstøyen vil derfor ikke bidra til økt støynivå på denne siden. På fasade mot bakgård, samt balkonger og takterrasse vil helikopterstøy spille en rolle for det totale støybildet.

Fly- og helikopterstøy har begrensede skjermingsmuligheter, fordi den kommer ovenfra. Balkonger med tak og fasader under balkonger, vil få noe skjerming fra helikopterstøyen ovenfra. Skjermingseffekten vil avhenge av hvilken etasje balkongen ligger i, samt hvilken høyde helikoptrene flyr i. Takterrasser vil være eksponert for helikopterstøyen, men prosjektet ligger i nedre intervall for gul sone. For å skjerme balkonger er det mulig å oppføre en fullstendig innglassing, men det må vurderes kost/nytte og prosjektet må vurderes som en helhet.

² Rapport «Reviderte støysoner for Trondheim helikopterplass, St. Olavs hospital, prognose for 2029», utarbeidet av SINTEF, datert 24.05.2019.



Figur 4-12: Støysoner for 2029 prognosesituasjon, hentet fra SINTEFs rapport, figur 8-1. Plasseringen av planområdet er vist med sirkel.

5. Konklusjon

Elgeseter gate 26 er vurdert iht. T-1442/2021 og kommuneplanens bestemmelser mht. støy.

Før foreslåtte skjermingstiltak	Etter foreslåtte skjermingstiltak
Planlagte støyømfintlige bygninger ligger i: <input checked="" type="checkbox"/> Rød sone <input type="checkbox"/> Gul sone <input type="checkbox"/> Hvit sone	Planlagte støyømfintlige bygninger ligger i: <input checked="" type="checkbox"/> Rød sone <input type="checkbox"/> Gul sone <input type="checkbox"/> Hvit sone

Tabell 5-1: Oppsummert vurdering av prosjektet.

Ja	Nei	Ikke aktuelt	Kriterium
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Planlagte støyømfintlige bygninger ligger i en avvikssone med egne planbestemmelser for støy
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Felles uteoppholdsareal har støy under nedre grenseverdi for gul sone uten skjermingstiltak
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Felles uteoppholdsareal kan skjermes under nedre grenseverdi for gul sone fra vegtrafikk, foreslåtte skjermingstiltak forutsettes oppført
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Private uteplasser har støy under nedre grenseverdi for gul sone uten skjermingstiltak
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Private uteplasser kan skjermes under nedre grenseverdi for gul sone fra vegtrafikk, foreslåtte skjermingstiltak forutsettes oppført
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hver boenhet er gjennomgående og har en stille side fra vegtrafikkstøy
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Minst ett soverom og minst 50 % av oppholdsrom har minst ett vindu som vender mot stille side fra vegtrafikkstøy i hver boenhet uten skjermingstiltak
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prosjektet som helhet vurderes å være planlagt i tråd med gjeldende planbestemmelser og T-1442/2021 mht. støy fra vegtrafikk

Prosjektet er i tråd med gjeldende bestemmelser. Følgende må ivaretas i videre prosjektering:

- Det er behov for tett rekkverk på takterrasser for å ivareta krav til støynivå fra vegtrafikk på felles uteoppholdsareal
- Det er behov for tett balkongrekkverk langs sørenden av balkong lengst sør i 9. og 10. etasje i løsning i planinitiativ for å ivareta krav til støynivå fra vegtrafikk på private uteplasser. Dersom det i tillegg vurderes at hele arealet på balkonger mot nord skal ha støynivå under grenseverdi, må det oppføres tett balkongrekkverk langs nordenden av balkong lengst mot nord i alle etasjer i begge utbyggingsforslag.

- Støy fra helikoptertrafikk til St. Olavs hospital vil kunne påvirke takterrasser og balkonger mot vest, da prosjektet ligger innenfor gul sone for helikopterstøy.
- Det er behov for riktig dimensjonert fasadekonstruksjon og vinduer mot Elgeseter gate for å ivareta krav til innendørs støynivå
- Ved usikkerhet på om vibrasjoner kan være et problem, bør det utføres vibrasjonsmålinger på tomten før detaljprosjektering av bygget

Kilder

- Klima- og miljødepartementet, T-1442/2016, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Miljødirektoratet, M-128/2018, «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Norsk Standard, NS 8175:2012, «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper»
- SINTEF, rapport, «Reviderte støysoner for Trondheim helikopterplass, St. Olavs hospital, prognose for 2029», 24.05.2019



asplan viak

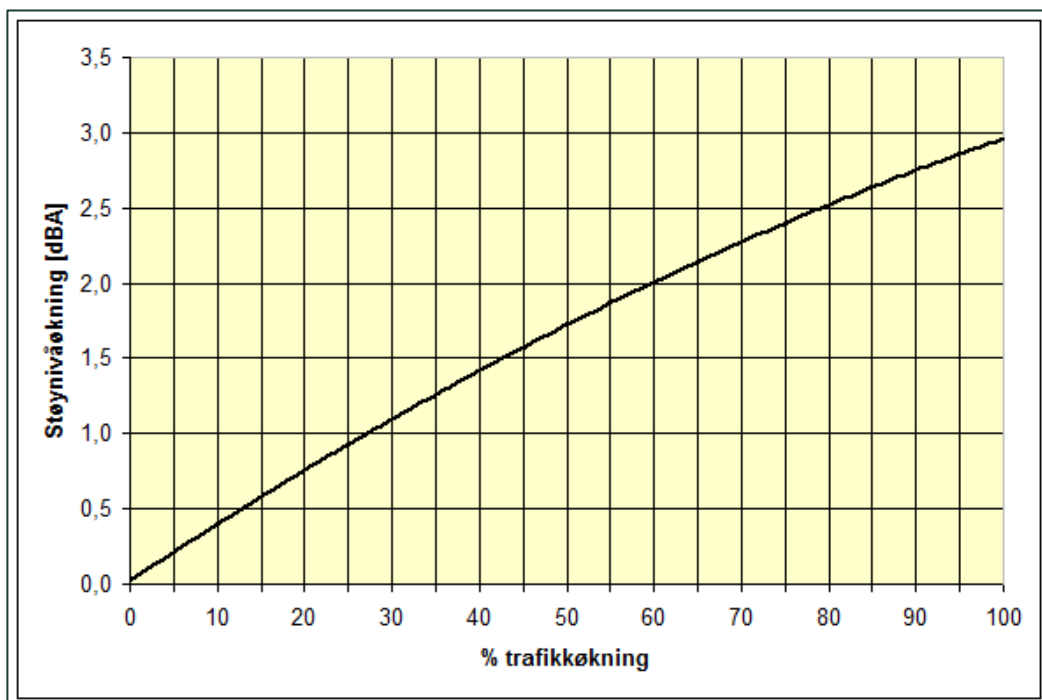
Definisjoner, begrep mht. støy

Begrep	Parameter	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Veiekurve A er en standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz. Lydtrykknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	L_{den}	A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: kl. 07-19, kveld: kl. 19-23 og natt: kl. 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støbelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag	L_{day}	A-veiet ekvivalentnivå for dagperioden fra kl. 07-19
A-veid, ekvivalent støynivå for kveld	$L_{evening}$	A-veiet ekvivalentnivå for kveldsperioden fra kl. 19-23
A-veid, ekvivalent støynivå for natt	L_{night}	A-veiet ekvivalentnivå for nattperioden fra kl. 23-07
Ekvivalent støynivå	$L_{p,Aeq,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. ½ time, 8 timer, 24 timer.
Idrettsanlegg		Anlegg for organisert idrett. Ved utredning av støy fra idrettsanlegg kan grenseverdier for nærmiljøanlegg eller støyende virksomhet (industri) benyttes.
Impulslyd		Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: <ul style="list-style-type: none"> «high-energy impulsive sound»: skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende «highly impulsive sound»: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pøling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter. «regular impulsive sound», eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 2 i T-1442/2021 er det hendelser som faller inn under kategorien «highly impulsive sound» som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.
Innfallende lydtrykknivå		Innfallende lydtrykknivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.
Lydeffektnivå	L_w	Samlet lydenergiutstråling pr. tidsenhet fra en lydkilde.
Lydnivå	L_p	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.

Maksimalt lydnivå	$L_{AI,max}$ $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ L_{SAF} L_{SAS}	$L_{AI,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Impulse» på 35 ms. $L_{AF,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms. $L_{AS,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s (1000 ms). L_{SAF} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå mht. antall hendelser. L_{SAS} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå mht. antall hendelser.
Merkbar endring i støynivå		Endring i tidsmidlet støynivå på 3,0 dB eller mer.
Nærmiljøanlegg		Anlegg eller områder for egenorganisert fysisk aktivitet. De etableres gjerne, men ikke utelukkende, i forbindelse med skoleanlegg, i tilknytning til idrettsarenaer eller i bomiljøer. Denne typen anlegg er uteområder som skal være fritt allment tilgjengelig og beregnet på egenorganisert fysisk aktivitet.
Rentone		Lyd som kun inneholder en frekvens kalles rentone.
Stille side		En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.
Dempet fasade		En dempet fasade er en støyekspontert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støyekspontert fasade		En støyekspontert fasade er en fasade med støynivå som overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støy		Støy er uønsket lyd og er regnet som forurensning iht. Forurensningsloven § 6 andre ledd.
Sumstøy		Samlet støybelastning der et mottakerpunkt er utsatt for støy fra flere kilder. Kalles også flerkildestøy.
Uteoppholdsareal		Defineres i byggt teknisk forskrift (TEK17) § 8-3 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse. Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder i henhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.
Stille uteoppholdsareal		Et stille uteoppholdsareal har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021. Uteoppholdsarealet skal være vurdert som egnet for bruk og opphold for beboerne.

Endringer av støynivå og subjektiv oppfattelse

Figur 1 viser sammenhengen mellom trafikkvekst og økning av støynivå. Det må være en betydelig endring eller avvik i trafikkmengde, og/eller i fordelingen av antall biler i døgnperiodene, før dette gir seg utslag i en merkbar endring av støynivået. Eksempelvis vil et avvik mellom faktisk og simulert vegtrafikk på 20 % gi en forskjell i støynivå (L_{den}) på mindre enn 0,8 dB. Dobbelt så stor trafikk gir 3 dB økning av støynivå.



Figur 1: Sammenheng mellom trafikkvekst i prosent og økningen i støynivå i dB.

For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2-3 dB for å utgjøre en merkbar forskjell av oppfattet støynivå, se Tabell 1 nedenfor.

Tabell 1: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

Økning av støynivå	Reaksjon
1 dB	Knapt merkbart
2-3 dB	Merkbart
4-5 dB	Godt merkbart
5-6 dB	Vesentlig endring
8-10 dB	Dobbelt/halvparten så høyt

Sumstøy, logaritmisk addisjon av støynivåer

I situasjoner der man har f.eks. både jernbanestøy og vegtrafikkstøy, ev. andre støykilder, må man addere bidragene fra hver støykilde for å finne den totale støyen. Man kan bruke Tabell 2 nedenfor til å finne dette.

Tabell 2: Logaritmisk summering av støynivåer fra to forskjellige støykilder.

Forskjell i støynivå mellom to støykilder (dB)	Legg denne korreksjonsverdien til det høyeste støynivået av de to støykildene (dB)
0	3,0
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5

VEDLEGG B: Innendørs støyberegning TV-stue i 2-roms

2-roms ut mot veg, beregnet i TV-stue med minste vindu (3,2 m²) og største (6,4 m²)

3. Beregning av innenivå

(Hvite felt kan fylles ut)

Adresse: Elgeseter gate 26

Støybeskrivelse/C-nr.¹⁾: C2

Rombeskrivelse: 2-roms, TV-stue

Romvolum: 31,1 m³

Etterklangstid: 0,5 s

Dato: 02.06.2022

Signatur: VS

Ref./beregningssted:

Mot Elgeseter

Gavl mot nord

Utenørs lydnivå ($L_{eq,1}$) ³⁾ ved delflate 1:	72	dB(A) (inkl. refl.bidrag)
delflate 2:	68	dB(A) (inkl. refl.bidrag)
delflate 3:		dB(A) (inkl. refl.bidrag)

Delflate 1

Element nr.	Type konstr.	Areal ²⁾ , m ²	$R_w + C_{tr}$ ⁴⁾ ($D_{n,w} + C_{tr}$) ⁵⁾ , dB	Ev. beskrivelse av oppbygging
1	Vegg	6,52	43	
2	Vindu	3,2	38	
3				
4				

Delflate 2

Element nr.	Type konstr.	Areal ²⁾ , m ²	$R_w + C_{tr}$ ⁴⁾ ($D_{n,w} + C_{tr}$) ⁵⁾ , dB	Ev. beskrivelse av oppbygging
1	Vegg	8,64	43	
2				
3				
4				

Delflate 3

Element nr.	Type konstr.	Areal ²⁾ , m ²	$R_w + C_{tr}$ ⁴⁾ ($D_{n,w} + C_{tr}$) ⁵⁾ , dB	Ev. beskrivelse av oppbygging
1				
2				
3				
4				

=> Innenivå: 29 dB(A)

¹⁾ Alternative støyspektre er gitt i tabell 3.6.1 og appendiks 2 i Håndbok 47.

²⁾ Støysatt areal sett fra mottakerrommets side. Veggareal: unntatt vindu og ventil. Vindusareal: ev. sum av flere like vinduer, utvendig karmmå. Ventil: arealet brukes ikke, dvs. settes lik null.

³⁾ Referanse til målt/beregnet lydnivå i fasadeplanet inkl. refleksjonsbidraget på 6 dB. Hvis utenivået er målt/beregnet 1 – 2 m foran fasaden: legg til 3 dB. Hvis utenivået er frittfeltverdi uten refleksjoner: legg til 6 dB. Hvis begrenset lydinnfall: se pkt.5.6 i Håndbok 47.

⁴⁾ C_{tr} erstattes etter behov med $C_1 - C_6$ for aktuell støytpe og situasjon (veg-, fly- eller skinnegående trafikk).

⁵⁾ Ventildata skal gis i enheten $D_{n,w}$ etter ISO/DIS 140-10 og C_{tr} , alternativt $C_1 - C_6$ skal inkluderes.

3. Beregning av innenivå

(Hvite felt kan fylles ut)

Adresse: Elgeseter gate 26

Støybeskrivelse/C-nr.¹⁾: C2

Rombeskrivelse: 2-roms, TV-stue

Romvolum: 31,1 m³

Etterklangstid: 0,5 s

Dato: 02.06.2022

Signatur: VS

Ref./beregningssted:

Mot Elgeseter

Gavl mot nord

Utenørs lydnivå ($L_{eq,1}$) ³⁾ ved delflate 1:	72	dB(A) (inkl. refl.bidrag)
delflate 2:	68	dB(A) (inkl. refl.bidrag)
delflate 3:		dB(A) (inkl. refl.bidrag)

Delflate 1

Element nr.	Type konstr.	Areal ²⁾ , m ²	$R_w + C_{tr}$ ⁴⁾ ($D_{n,w} + C_{tr}$) ⁵⁾ , dB	Ev. beskrivelse av oppbygging
1	Vegg	3,32	43	
2	Vindu	6,4	38	
3				
4				

Delflate 2

Element nr.	Type konstr.	Areal ²⁾ , m ²	$R_w + C_{tr}$ ⁴⁾ ($D_{n,w} + C_{tr}$) ⁵⁾ , dB	Ev. beskrivelse av oppbygging
1	Vegg	8,64	43	
2				
3				
4				

Delflate 3

Element nr.	Type konstr.	Areal ²⁾ , m ²	$R_w + C_{tr}$ ⁴⁾ ($D_{n,w} + C_{tr}$) ⁵⁾ , dB	Ev. beskrivelse av oppbygging
1				
2				
3				
4				

=> Innenivå: 30 dB(A)

¹⁾ Alternative støyspektre er gitt i tabell 3.6.1 og appendiks 2 i Håndbok 47.

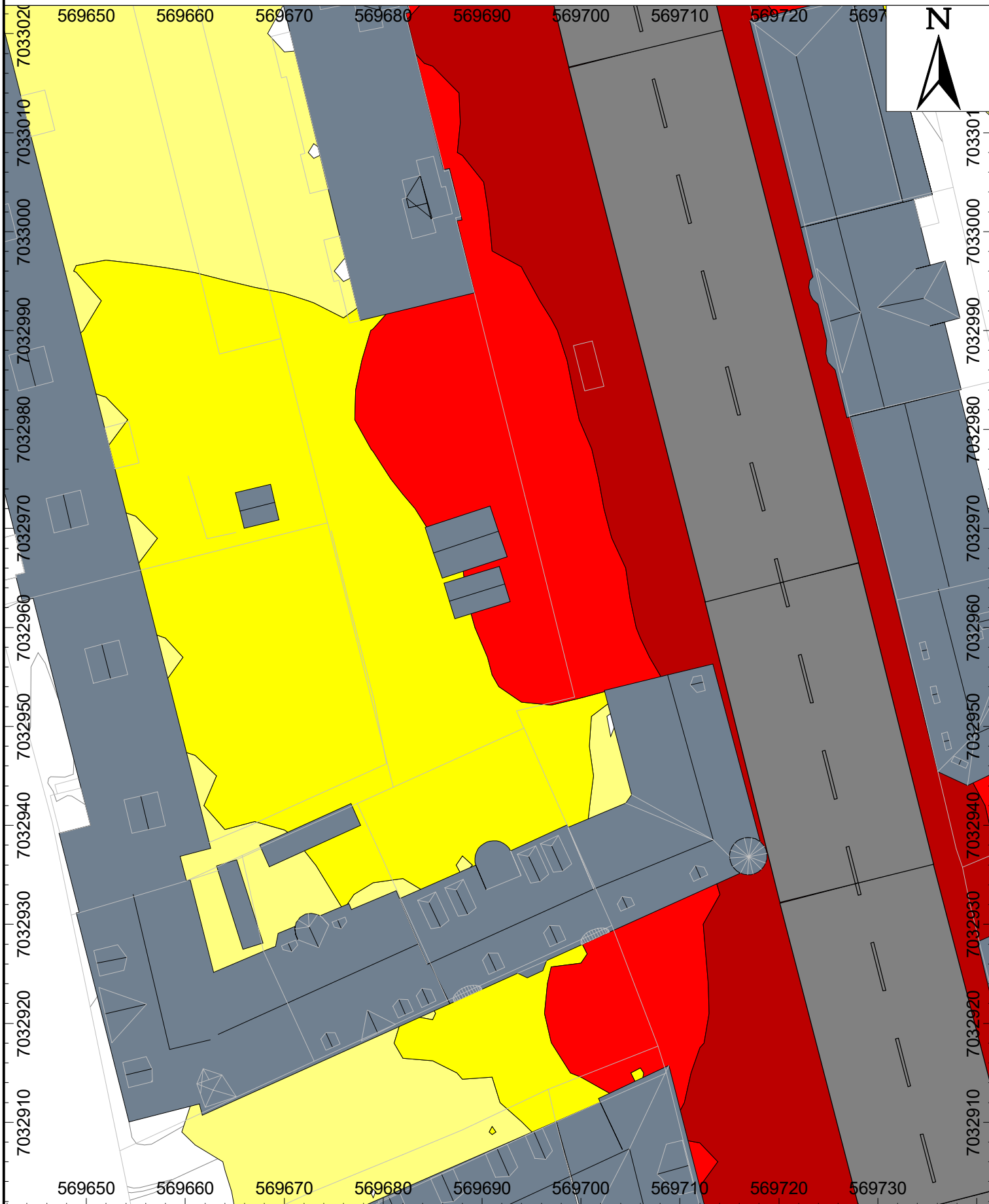
²⁾ Støysatt areal sett fra mottakerrommets side. Veggareal: unntatt vindu og ventil. Vindusareal: ev. sum av flere like vinduer, utvendig karmmå. Ventil: arealet brukes ikke, dvs. settes lik null.

³⁾ Referanse til målt/beregnet lydnivå i fasadeplanet inkl. refleksjonsbidraget på 6 dB. Hvis utenivået er målt/beregnet 1 – 2 m foran fasaden: legg til 3 dB. Hvis utenivået er frittfeltverdi uten refleksjoner: legg til 6 dB. Hvis begrenset lydinnfall: se pkt.5.6 i Håndbok 47.

⁴⁾ C_{tr} erstattes etter behov med $C_1 - C_6$ for aktuell støytpe og situasjon (veg-, fly- eller skinnegående trafikk).

⁵⁾ Ventildata skal gis i enheten $D_{n,w}$ etter ISO/DIS 140-10 og C_{tr} , alternativt $C_1 - C_6$ skal inkluderes.

Vedlegg C



Elgeseter gate 26

Oppdragsnr: 636287-01

- Dagens situasjon
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 3 x 3 meter

asplan
vick



Støynivå:

- > 55 dB Lden
- > 60 dB Lden
- > 65 dB Lden
- > 70 dB Lden

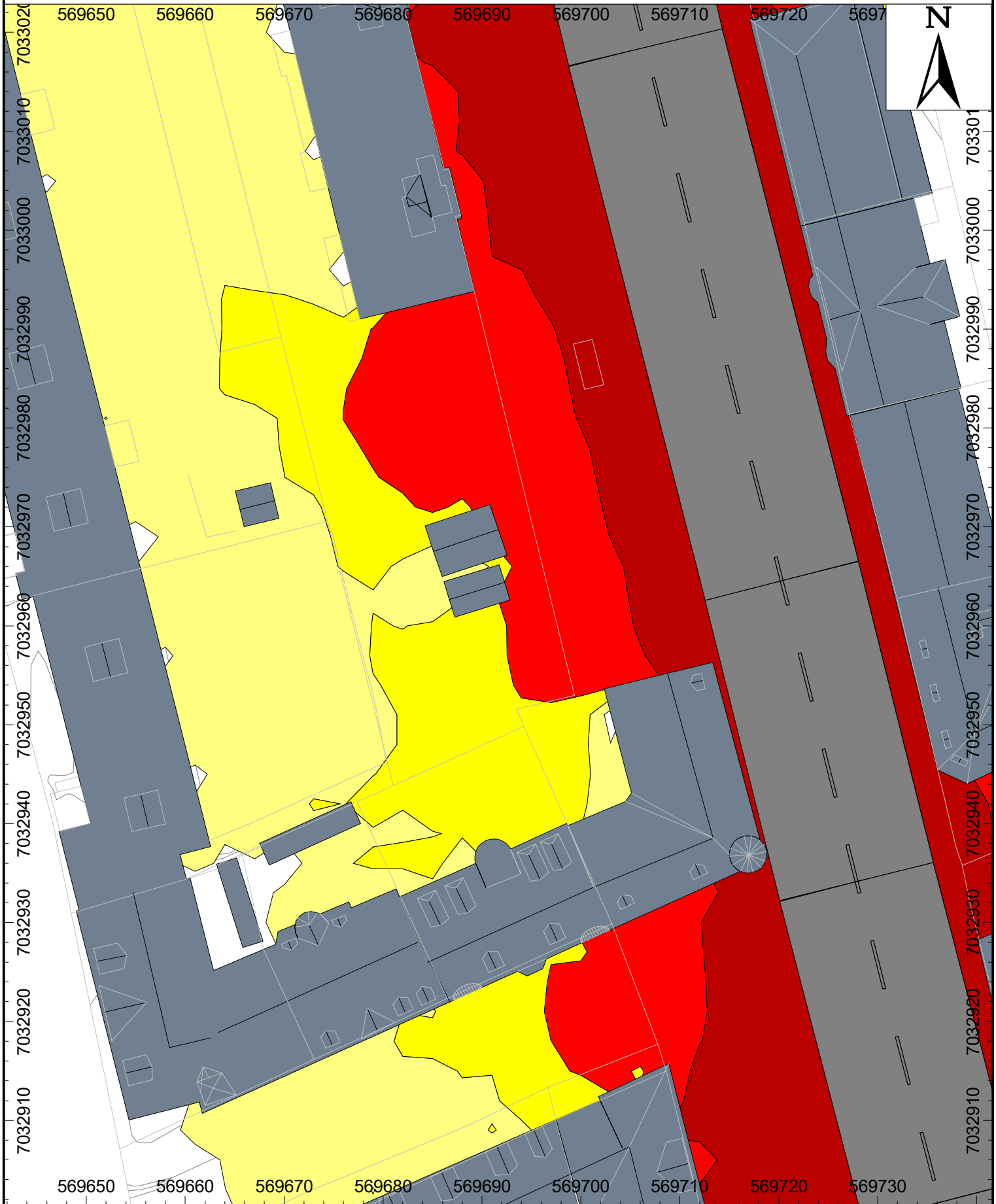
Produsert for: Villaservice VIPS AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:500

Dato: 03.06.2022

Vedlegg D



Elgeseter gate 26

Oppdragsnr: 636287-01

- Dagens situasjon
- Beregnet Lden 1.5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 3 x 3 meter

asplan
vick



Støynivå:

- > 55 dB Lden
- > 60 dB Lden
- > 65 dB Lden
- > 70 dB Lden

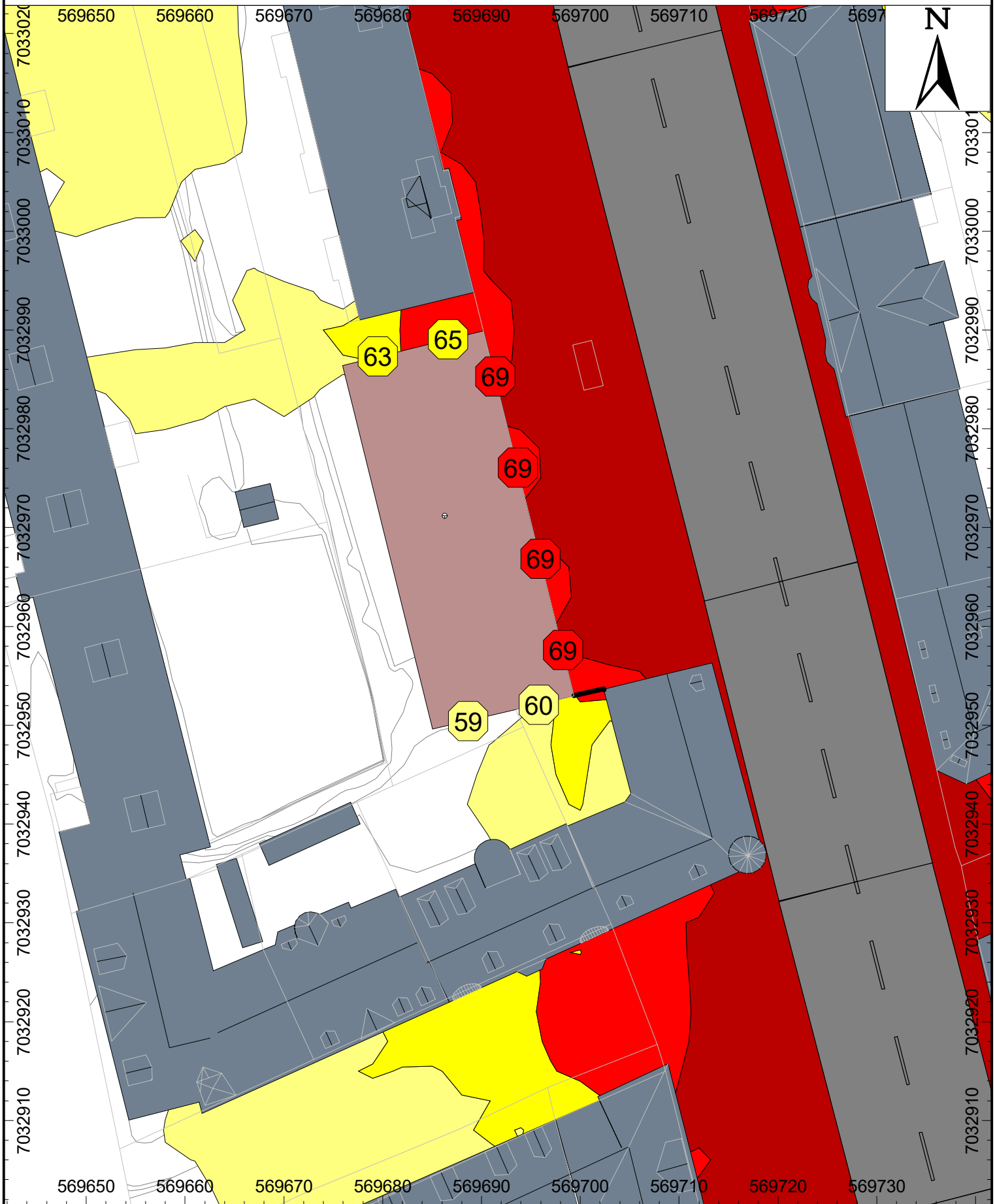
Produsert for: Villaservice VIPS AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:500

Dato: 03.06.2022

Vedlegg E






Elgeseter gate 26

Oppdragsnr: 636287-01

- Fremtidig situasjon, løsning i planinitiativ
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 3 x 3 meter
- Høyeste fasadenivå Lden

asplan
vick 

Støynivå:

-  > 55 dB Lden
-  > 60 dB Lden
-  > 65 dB Lden
-  > 70 dB Lden

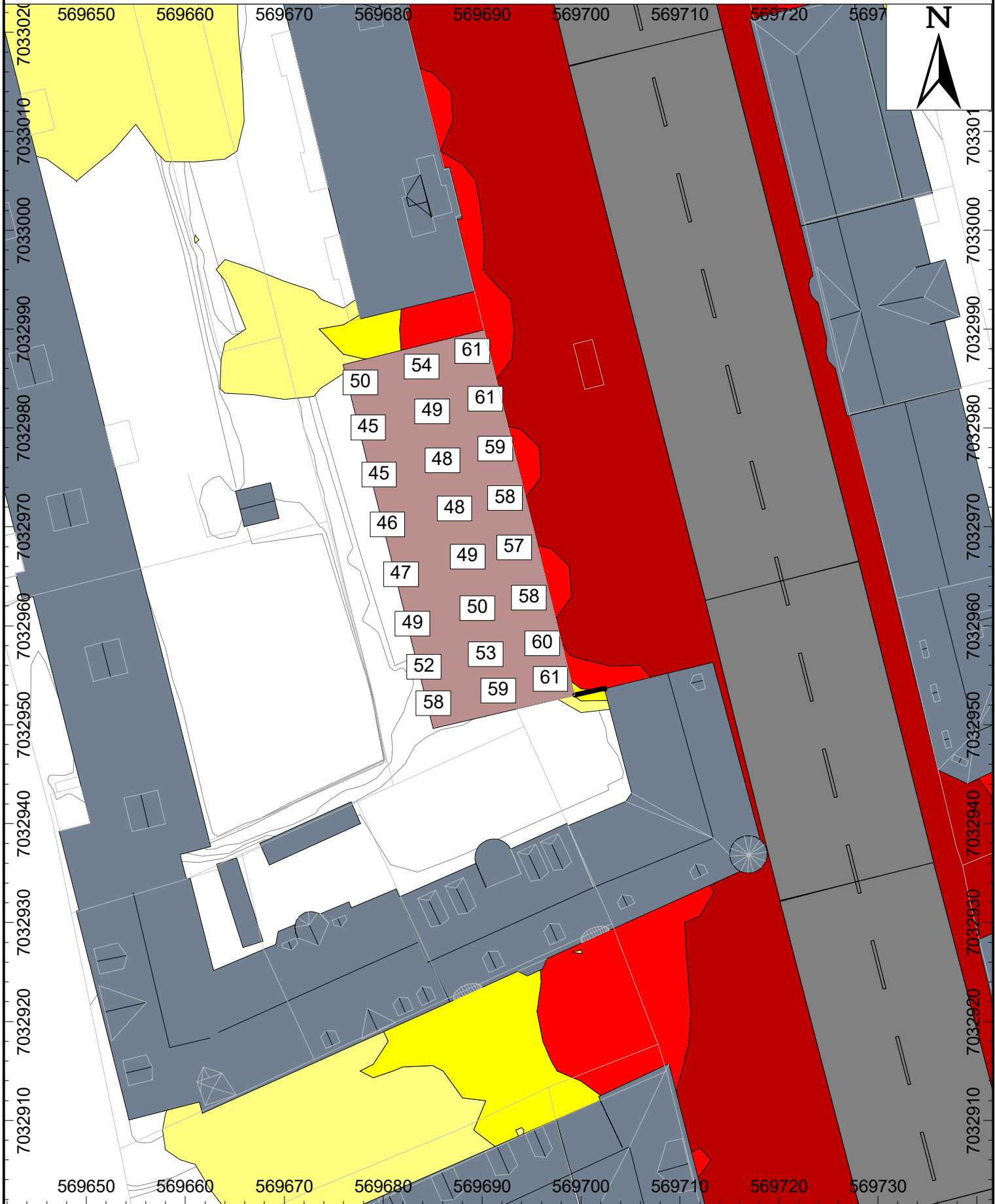
Produsert for: Villaservice VIPS AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:500

Dato: 03.06.2022

Vedlegg F







Elgeseter gate 26

Oppdragsnr: 636287-01

- Fremtidig situasjon, løsning i planinitiativ
- Beregnet Lden 1.5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 3 x 3 meter
- Punktregninger på takterasse

asplan vick 

Støynivå:

-  > 55 dB Lden
-  > 60 dB Lden
-  > 65 dB Lden
-  > 70 dB Lden

Produsert for: Villaservice VIPS AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:500

Dato: 03.06.2022

Vedlegg G



Elgeseter gate 26

Oppdragsnr: 636287-01

- Fremtidig situasjon, Byplans alternativ
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 3 x 3 meter
- Høyeste fasadenivå Lden

asplan
vick



Støynivå:

- > 55 dB Lden
- > 60 dB Lden
- > 65 dB Lden
- > 70 dB Lden

Produsert for: Villaservice VIPS AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:500

Dato: 03.06.2022

Vedlegg H





Elgeseter gate 26

Oppdragsnr: 636287-01

- Fremtidig situasjon, Byplans alternativ
- Beregnet Lden 1.5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 3 x 3 meter
- Punktregninger på takterrassene

asplan
vick 

Støynivå:

-  > 55 dB Lden
-  > 60 dB Lden
-  > 65 dB Lden
-  > 70 dB Lden

Produsert for: Villaservice VIPS AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:500

Dato: 03.06.2022