

TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE

NORDRE DEL AV ELGESETER GATE, DETALJREGULERING

STØYFAGLIG UTREDNING

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHold

1	Innledning	3
2	Regelverk og grenseverdier	3
2.1	Utendørs lydnivå	4
2.2	Innendørs lydnivå	5
3	Metode og datagrunnlag	6
3.1	Programvare og beregningsoppsett	6
3.2	Kildedata	7
4	Beregningsresultater og vurderinger	9
4.1	Støysituasjon	10
4.2	Endret støynivå for støyutsatte bygninger	10
4.3	Innendørs lydnivå for berørte bygninger	11
4.4	Avbøtende tiltak	12
4.5	Samlet støybelastning («sumstøy»)	12

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A252759	NOT-Akustikk-001

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1.0	04.10.2024	Støyfaglig utredning	KHSL	SVHE	KHSL
2.0	02.04.2025	Endret planområde, nye støysoner	KHSL	SVHE	KHSL

Sammendrag

Elgeseter gate i Trondheim skal bygges om for å bedre tilrettelegge for kollektivtrafikk med hyppige bussavganger. Som en del av reguleringsplanen for arbeidet skal Høgskoleveien stenges for biltrafikk, som vil forflyttes til Klostergata. COWI har utredet støy fra den endrede trafikken. Utredningen viser at det vil være moderate endringer av støysoner og støynivå L_{den} , men det er dermed ingen støyfølsomme bygninger som får forverret støysoner i fremtidig situasjon. For den støyfølsomme bebyggelsen vil også støynivå L_{5AF} være uendret. I fremtidig situasjon vil mindre av Elgeseter park og Høgskoleparken være berørt av støysonene både for L_{den} og L_{5AF} .

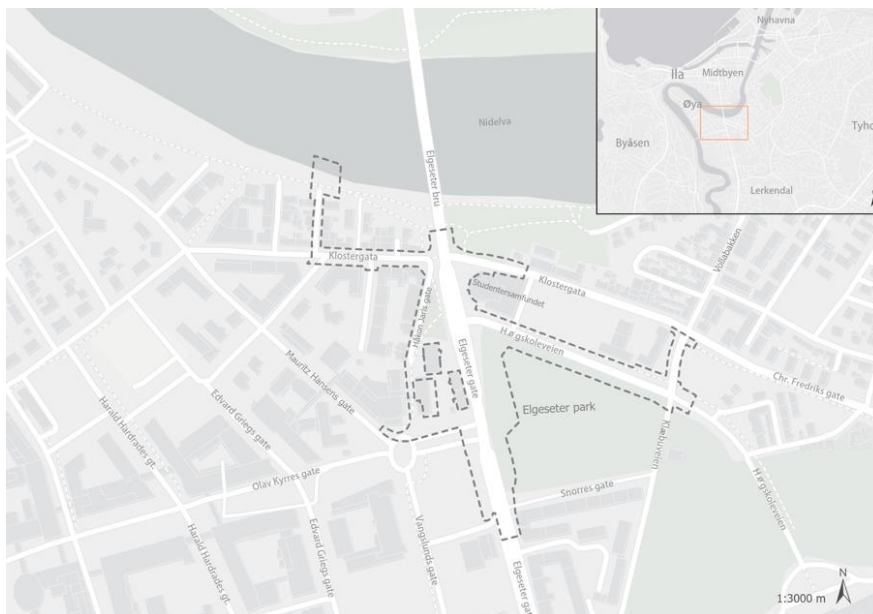
Videre viser utredningen at de støyfølsomme bygningene som får økt støynivå L_{den} på fasade er Klostergata 1–26. Disse bygningene får en økning på 1–2 dB. For disse bygningene bør det treffes tiltak. Overslagsberegninger viser at innendørs døgnekvivalent lydnivå, $L_{p,A,24h}$, i disse bygningene kan bli opptil 40–43 dB, eller enda høyere dersom det er udempede ventiler i vegg eller vindu. For boliger med økte nivåer som følge av trafikkendringen, bør det treffes avbøtende tiltak for å redusere døgnekvivalent lydnivå i oppholdsrom til høyst 30 dB, så langt dette er praktisk mulig og ikke urimelig kostbart. Døgnekvivalent lydnivå i oppholdsrom skal likevel ikke overstige 35 dB.

De berørte bygningene ligger med fasade rett ut mot fortauet i Klostergata, slik at det ikke er plass til å skjerme mot støykilden. Avbøtende tiltak må derfor løses i fasaden på de aktuelle bygningene. Overslagsberegninger viser at det vil være nødvendig med to lag gips både innvendig og utvendig i yttervegg, samt vinduer med spesielt god lydisolasjon (spekterkorrigert lydreduksjonstall, $R_w + C_{tr}$, i størrelsesorden 38–40 dB) og ingen ventiler i vegg/vindu. Aktuelle tiltak må nærmere detaljeres og kvalitetssikres ved kartlegging og befarings av de berørte boligene.

De berørte bygningene vil også være noe berørt av støysoner for helikoptertrafikk til/fra St. Olavs hospital. Støysituasjonen for de berørte boligene vil imidlertid være klart dominert av veitrafikkstøy, og helikopterstøyen vil ikke bidra til økt samlet støybelastning. Videre vil de aktuelle tiltakene mot veitrafikkstøyen også avbøte helikopterstøyen. Det vil derfor ikke være behov for spesielle hensyn for såkalt samlet støybelastning fra flere støykilder enn veitrafikken.

1 Innledning

Elgeseter gate i Trondheim skal bygges om for å bedre tilrettelegge for kollektivtrafikk med hyppige bussavganger. Ombyggingen er del av en reguleringsplan som også omfatter Håkon Jarls gate, Klostergata, Høgskoleveien og deler av Olav Kyrres gate, jf. planområdet vist i Figur 1. Som en del av planen skal Høgskoleveien stenges for biltrafikk, som vil forflyttes til Klostergata. I den sammenheng har COWI utredet støy fra den endrede trafikken.



Figur 1 Plangrense for området (COWI)

2 Regelverk og grenseverdier

Forurensningsforskriften¹ stiller krav om kartlegging og tiltaksgrenser for støy fra utendørs lydkilder. Forskriften definerer en absolutt, øvre grense for innendørs støynivå i eksisterende bygninger, samt plikt til å utføre tiltak dersom grensen overskrides.

Byggteknisk forskrift² stiller krav om tilfredsstillende lydforhold i bygninger og på uteoppholdsareal. Forskriften henviser videre til standard NS 8175:2012³, der klasse C regnes som preakseptert ytelse for å oppfylle forskriftens krav. I visse situasjoner, der det ikke er hensiktsmessig å oppfylle klasse C, kan klasse D i stedet legges til grunn. For utendørs lydnivå fra eksterne lydkilder henviser standarden videre til retningslinje T-1442⁴. Gjeldende utgave av retningslinjen er fra 2021.

¹ «Forskrift om begrensnings av forurensning» (forurensningsforskriften)

² «Forskrift om tekniske krav til byggverk» (Byggteknisk forskrift, TEK17)

³ «Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper» (NS 8175:2012), Norsk Standard, 2012

⁴ «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442/2021), Klima- og miljødepartementet, 2021

2.1 Utendørs lydnivå

Retningslinje T-1442 definerer anbefalte grenseverdier for støy på uteoppholdsareal og utenfor vindu for ulike typer støykilder. Grenseverdiene er inndelt i to ulike støysoner – gul og rød sone – med ulike føringer for arealbruk. Gul sone er en vurderingssone der ny bebyggelse og utearealer kan etableres dersom tilfredsstillende støyforhold kan ivaretas gjennom avbøtende tiltak. Rød sone er en sone som i utgangspunktet ikke er egnet for støyfølsomt bruksformål⁵, og slik arealbruk bør unngås i rød sone. For områder som oppfyller de anbefalte grenseverdiene, vil det normalt ikke være behov for spesielle hensyn for støy. De relevante grenseverdiene fra retningslinjen er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1 Anbefalte grenseverdier for støysoner i retningslinje T-1442.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23–07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23–07
Vei	L_{den} 55 dB	L_{5AF} 70 dB	L_{den} 65 dB	L_{5AF} 85 dB
Luftfart	L_{den} 52 dB	L_{5AS} 80 dB	L_{den} 62 dB	L_{5AS} 90 dB

Der standard NS 8175 omtaler lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu for ulike støyfølsomme bruksformål, henvises det til grenseverdiene for gul sone gjengitt i Tabell 1, med eventuell skjerping avhengig av lydklasse. For klasse C legges grenseverdiene for gul sone til grunn uten skjerping, med unntak av uteoppholdsareal for helsebygninger, der grenseverdien skal skjerpes med 5 dB. For uteoppholdsareal ved helsebygninger skal det altså legges til grunn grenseverdier som er 5 dB lavere enn grenseverdiene for gul sone i Tabell 1.

For områder der støysonene fra flere typer støykilder overlapper kan den samlede støybelastningen være større enn støybidraget fra hver av støykildene alene. For slike områder sier retningslinje T-1442 at den samlede støybelastningen (tidligere kalt «sumstøy») skal vurderes spesielt, og ved behov beregnes.

Videre definerer retningslinjen tre kvalitetskriterier det skal legges særskilt vekt på ved behandling av støy:

⁵ Samlebetegnelsen «støyfølsomt bruksformål» omfatter boliger, fritidsboliger, skoler, barnehager, sykehus og pleieinstitusjoner, samt uteareal for disse.

- > tilfredsstillende støynivå innendørs,
- > tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå, og
- > stille side.

Retningslinje T-1442 er ikke alene juridisk bindende, men hele eller deler av denne kan være gjort gjeldende f.eks. gjennom kommune-/reguleringsplan. Retningslinjen angir rettleidende planleggingsmål som så langt som mulig bør tilfredsstilles. Det er imidlertid ikke alltid praktisk gjennomførbart eller hensiktsmessig å oppfylle disse målene. Det kan derfor aksepteres mindre avvik fra retningslinjens mål i tilfeller der målene medfører betydelig ulempe for sikkerhet, urimelig stor kostnad, er til hinder for andre miljømål, eller lignende. Dersom retningslinjens mål fravikes, bør konsekvensene av dette være dokumentert i en støyfaglig rapport.

2.2 Innendørs lydnivå

Forurensningsforskriften definerer en tiltaksgrense for innendørs støy ved døgnekivalent lydnivå, $L_{p,A,24h}$, over 42 dB. Tiltaksgrensen gjelder for rom godkjent for varig opphold i eksisterende helårsboliger, barnehager, utdanningsinstitusjoner og helseinstitusjoner, der disse bygningene er i bruk og godkjent for det aktuelle formålet. Der innendørs støy overskrider tiltaksverdien for disse bygningene, skal eier av den aktuelle støykilden «treffe nødvendige tiltak for å unngå at anlegget bidrar vesentlig til at tiltaksgrensen [...] blir overskredet». Der det kun er én aktuell støykilde, skal dermed eier av den støykilden sørge for at støyen vesentlig reduseres og bringes under tiltaksgrensen. Det er ikke tallfestet hvilken effekt tiltakene skal ha, men Miljødirektoratets veileder⁶ anbefaler at støynivået bringes under 35 dB.

NS 8175 stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. For boliger og senge-/beboerrom i helsebygninger stilles det krav til både døgnekivalent lydnivå ($L_{p,A,24h}$) og maksimalt lydnivå ($L_{p,AF,max}$), som gjengitt i Tabell 2. Kravet til maksimalt lydnivå gjelder der det i gjennomsnitt er ti eller flere nattlige hendelser over grenseverdien. For undersøkelses-/behandlingsrom og fellesareal i helsebygninger stilles kun krav til døgnekivalent lydnivå ($L_{p,A,24h}$). For undervisningsrom/møterom i undervisningsbygninger, samt kontorer, stilles kun krav til ekvivalent lydnivå i brukstid ($L_{p,A,T}$).

⁶ «Veileder til forurensningsforskriftens kapittel 5 om støy», Miljødirektoratet, <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/stoy/for-myndigheter/veileder-til-forurensningsforskriftens-kapittel-5-om-stoy/>

Tabell 2 Øvre grenseverdier for innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C	Klasse D
<i>Boliger</i>			
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ [dB]	30	35
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ [dB] natt, kl. 23–07	45	50
<i>Skoler og andre bygninger til undervisningsformål</i>			
I undervisningsrom/møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ [dB]	30	34
<i>Helsebygninger</i>			
I senge- eller beboerrom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ [dB] $L_{p,AF,max}$ [dB] natt, kl. 23–07	30 45	35 50
I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue, fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ [dB]	30	35
I fellesareal, TV-stue fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ [dB]	35	40
<i>Kontorer</i>			
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ [dB]	35	40

3 Metode og datagrunnlag

3.1 Programvare og beregningsoppsett

Det er utført beregninger av utendørs støy fra vei i programvaren CadnaA, versjon 2023. Beregningene er utført i en 3D-modell basert på kommunens kartunderlag i prosjektet. Nøkkelinstillinger for sentrale parametere i beregningene er oppsummert i Tabell 3. Benyttet beregningsmetode er nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy⁷, som bl.a. inkluderer følgende forhold:

⁷ «Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method», TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 1996

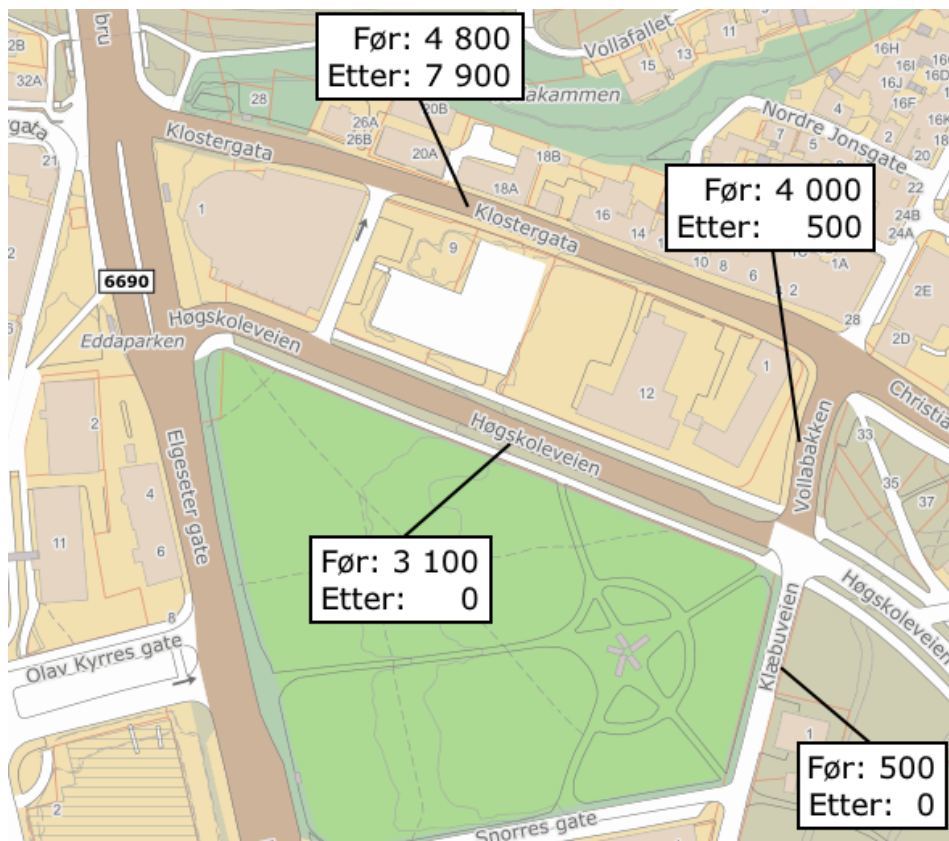
- > Trafikkmengde (årsdøgntrafikk – ÅDT)
- > Andel tunge kjøretøyer
- > Trafikkhastighet (fartsgrense)
- > Stigningsgrad på vei
- > Fordeling i tid (dag/kveld/natt)
- > Skjermingseffekt og refleksjoner fra terreng og bebyggelse
- > 3 m/s medvind fra støykilde til mottaker

Tabell 3 Nøkkelinstillinger for beregningene.

Parameter	Verdi
Markabsorpsjon	Veier, vann o.l.: 0 (helt reflekterende) Parker, gressområder: 1 (helt absorberende) For øvrig: 0 (helt reflekterende)
Refleksjonstap (der annet ikke er spesifisert)	Bygninger, støyskjermer: 1 dB For øvrig: 0 dB (null tap)
Antall refleksjoner	Opptil 2. orden
Oppløsning på støysonekart	5 × 5 m
Beregningshøyde	Støysonekart: 4 m Fasadepunkter: ca. 1,5 m over hver etasje

3.2 Kildedata

I henhold til retningslinje T-1442 skal det tas høyde for en prognosesituasjon 10–20 år frem i tid dersom dette gir en støymessig verre situasjon enn gjeldende trafikksituasjon. Det er generelt forutsatt og forventet nullvekst i trafikken innenfor planområdet, og dagens trafikk tall har derfor blitt lagt til grunn for beregningene. Trafikken innenfor planområdet er imidlertid forventet forskjøvet som følge av omleggingen av krysset Elgeseter gate x Klostergata og stengingen av stengingen av Høgskoleveien og Klæbuveien (nord for Snorres gate). Endringene i trafikk tall er vist i Figur 2.



Figur 2 Endringer i trafikk tall (kart fra finn.no).

Veitrafikkdataene benyttet i beregningene er gjengitt i Tabell 4. Veier som ikke er nevnt i Tabell 4 ligger enten vesentlig utenfor planområdet, eller har neglisjerbar trafikkmengde/neglisjerbart støybidrag til det aktuelle området. Trafikkmengde (ÅDT, datert år 2021 og 2022) og tungtrafikkandel er hentet fra Nasjonal vegdatabank hos Statens vegvesen⁸. Trafikkmengde for ettersituasjonen er vurdert av COWIs trafikkrådgivere. Trafikkmengden er avrundet til nærmeste 100. Fartsgrense for veiene er satt i henhold til skilting vist i gatebilder hos Google (varierende datoer fra september 2020 til mars 2023). Trafikkfordeling over døgnet for alle veier er etter standard type i tidligere veileder M-128⁹.

⁸ Inneholder data under norsk lisens for offentlige data (NLOD) tilgjengeliggjort av Statens vegvesen.

⁹ «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (M-128), tidligere veileder til retningslinje T-1442

Tabell 4 Veitrafikkdata benyttet i beregningene.

Veistrekning	Farts- grense	ÅDT	Andel tung- trafikk	Fordeling dag/kveld/natt
Fv. 6690 Elgeseter gate, nord for Klostergata	50 km/t	19 000	15 %	74 % / 16 % / 10 %
Fv. 6690 Elgeseter gate, mellom Klostergata og Høgskolevegen	50 km/t	14 500	23 %	74 % / 16 % / 10 %
Fv. 6690 Elgeseter gate, mellom Høgskolevegen og Olav Kyrres gate	50 km/t	21 000	21 %	74 % / 16 % / 10 %
Fv. 6690 Elgeseter gate, sør for Olav Kyrres gate	50 km/t	22 700	12 %	74 % / 16 % / 10 %
Fv. 6666 Klostergata, mellom Elgeseter gate og Vollabakken	40 km/t	Før: 4 800 Etter: 7 900	14 % 11 %	74 % / 16 % / 10 %
Fv. 6666 Christian Frederiks gate	40 km/t	5 500	7 %	74 % / 16 % / 10 %
Fv. 6666 Høgskolevegen, vest for Vollabakken	50 km/t	Før: 3 100 Etter: 0	5 %	74 % / 16 % / 10 %
Fv. 6666 Vollabakken, mellom Høgskolevegen og Klostergata	50 km/t	Før: 4 000 Etter: 500	10 %	74 % / 16 % / 10 %
Olav Kyrres gate, mellom Elgeseter gate og Vangslunds gate	50 km/t	4 400	6 %	84 % / 10 % / 6 %
Olav Kyrres gate, vest for Vangslunds gate	30 km/t	3 400	12 %	84 % / 10 % / 6 %
Mauritz Hansens gate, øst for Eirik Jarls gate	50 km/t	3 500	8 %	84 % / 10 % / 6 %
Mauritz Hansens gate, vest for Eirik Jarls gate	30 km/t	3 500	8 %	84 % / 10 % / 6 %
Vangslunds gate	30 km/t	1 000	5 %	84 % / 10 % / 6 %
Edvard Griegs gate	30 km/t	1 500	5 %	84 % / 10 % / 6 %
Vollabakken, nord for Klostergata	30 km/t	1 700	5 %	84 % / 10 % / 6 %
Klæbuveien, mellom Høgskoleveien og Snorres gate	30 km/t	Før: 500 Etter: 0	2 %	84 % / 10 % / 6 %

4 Beregningsresultater og vurderinger

Det er beregnet støynivåer L_{den} og L_{5AF} fra vei for nåværende og fremtidig situasjon, som beskrevet i kapittel 3. Det er også beregnet endring i støynivå fra nåværende til fremtidig situasjon. Beregningsresultatene fra de ulike situasjonene er visualisert i følgende vedlegg (se Bilag B):

- > X001: Støysonekart L_{den} førsituasjon, 4 m
- > X002: Støysonekart L_{den} ettersituasjon, 4 m
- > X003: Støysonekart L_{den} endring, 4 m
- > X004: Fasadepunkter L_{den} førsituasjon
- > X005: Fasadepunkter L_{den} ettersituasjon
- > X006: Fasadepunkter L_{den} endring
- > X007: Støysonekart L_{5AF} førsituasjon, 4 m
- > X008: Støysonekart L_{5AF} ettersituasjon, 4 m
- > X009: Fasadepunkter L_{5AF} førsituasjon
- > X010: Fasadepunkter L_{5AF} ettersituasjon
- > X011: Støysonekart L_{den} førsituasjon, 1,5 m
- > X012: Støysonekart L_{den} ettersituasjon, 1,5 m
- > X013: Støysonekart L_{den} endring, 1,5 m

4.1 Støysituasjon

Beregningene viser at det vil være moderate endringer av støysoner og støynivå L_{den} fra nåværende til fremtidig situasjon, som vist i vedlegg X001–X006. Rød sone ved Klostergata vil i fremtidig situasjon ha så vidt større utstrekning, og nivåene på de nærmeste fasadene vil være noe økt. I førsituasjonen ligger nærmeste fasade for alle bygningene i rød sone, med unntak av Høgskoleveien 12, hvis nærmeste fasade kun ligger i gul sone. I fremtidig situasjon vil denne fasaden endre støysone fra gul til rød sone. Den aktuelle bygningen er imidlertid en kontorbygning, og det er dermed ingen støyfølsomme bygninger som får forverret støysone i fremtidig situasjon.

For den støyfølsomme bebyggelsen vil støynivå L_{5AF} være uendret i før- og ettersituasjonen, som vist i vedlegg X007–X010.

I fremtidig situasjon vil mindre av Elgeseter park og Høgskoleparken være berørt av støysonene, som vist i X011–X013.

4.2 Endret støynivå for støyutsatte bygninger

Beregningene viser at adressene gjengitt nedenfor får økning i støynivå L_{den} på fasade. Økningen er på 1–2 dB, som vist i vedlegg X004–X006. Bygninger som ikke er nevnt nedenfor har uendret støynivå.

- > Boliger:
 - > Klostergata 26A/B
 - > Klostergata 20A
 - > Klostergata 18A/B
 - > Klostergata 16
 - > Klostergata 14
 - > Klostergata 12
 - > Klostergata 10
 - > Klostergata 8
 - > Klostergata 6
 - > Klostergata 1
- > Butikker:
 - > Klostergata 4
 - > Klostergata 2
- > Kontorer:
 - > Høgskoleveien 12
- > Utested:
 - > Elgeseter gate 1

Av disse bygningene er det kun Klostergata 1 og 6–26 (boligene) som har støyfølsomt bruksformål, der grenseverdiene i Tabell 1 og kvalitetskriteriene i kapittel 2.1 er relevante. Høgskoleveien 12 (kontor) vil imidlertid ha krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder, sammen med boligene nevnt over.

For støyfølsomme bygninger som får 1–2 dB økning i støynivå som følge av økt trafikk sier retningslinjen at:

«Målet er [...] å sikre støyforhold i henhold til grenseverdiene [...] og kvalitetskriteriene [...]. Ambisjonen bør være å sikre tilfredsstillende støyforhold på hele eiendommen og fasaden. Skjerming ved støykilden bør derfor være et prioritert avbøtende tiltak.

Ved endring og utbedring av eksisterende anlegg kan omfang og kostnad ved støydempende tiltak vurderes opp mot effekten av tiltaket og prosjektets totale kostnadsramme. Jo høyere støynivå, jo viktigere er det å gjøre skjermingstiltak. Eventuelle avvik fra grenseverdiene [...] og kvalitetskriteriene, bør begrunnes i planbeskrivelsen. Avbøtende tiltak bør sikres i plankart og/eller i planbestemmelsene.»

4.3 Innendørs lydnivå for berørte bygninger

Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder beregnes etter metode angitt i Byggforsk Håndbok 47¹⁰. Denne metoden tar bl.a. utgangspunkt i rommets geometri og ytterveggenes egenskaper. Da hverken planløsning eller veggoppbygning er kjent, har det ikke vært mulig å gjøre konkrete beregninger for de aktuelle bygningene. Likevel er det gjort overslagsberegninger for en

¹⁰ «Håndbok 47 – Isolering mot utendørs støy», Anders Homb og Sigurd Hveem, Norges byggforskningsinstitutt, 1999

antatt verste situasjon estimert fra gatebilder i Google Maps. I overslagsberegningene er det lagt til grunn bindingsverksvegger med 100 mm mineralullsisolasjon og innvendig/utvendig trepanel/-kledning, samt alminnelige tolagsvinduer. Disse overslagsberegningene viser at innendørs døgnekvivalent lydnivå, $L_{p,A,24h}$, da kan bli opptil 40–43 dB – enda høyere dersom det er udempede ventiler i vegg eller vindu. Dette er langt over grenseverdiene for både klasse C og klasse D i NS 8175, jf. kapittel 2.2. Gitt en bedre vegg med krysslekt, 150 mm isolasjon og bedre/nyere vinduer, kan innendørs nivåer likevel være omkring 35–38 dB, som fremdeles er over grenseverdiene i NS 8175.

For boliger med økte nivåer som følge av trafikkendringen, bør det treffes avbøtende tiltak for å redusere døgnekvivalent lydnivå i oppholdsrom til høyst 30 dB (grenseverdi for klasse C i NS 8175), såfremt dette er praktisk mulig og ikke urimelig kostbart. Døgnekvivalent lydnivå i oppholdsrom skal likevel ikke overstige 35 dB (grenseverdi for klasse D i NS 8175 og anbefalt grense i Miljødirektoratets veileder for forurensningsforskriften).

4.4 Avbøtende tiltak

Da de aktuelle boligene ligger med fasade rett ut mot fortauet i Klostergata, er det ikke plass til å skjerme mot støykilden. Avbøtende tiltak må derfor løses i fasaden på de aktuelle bygningene.

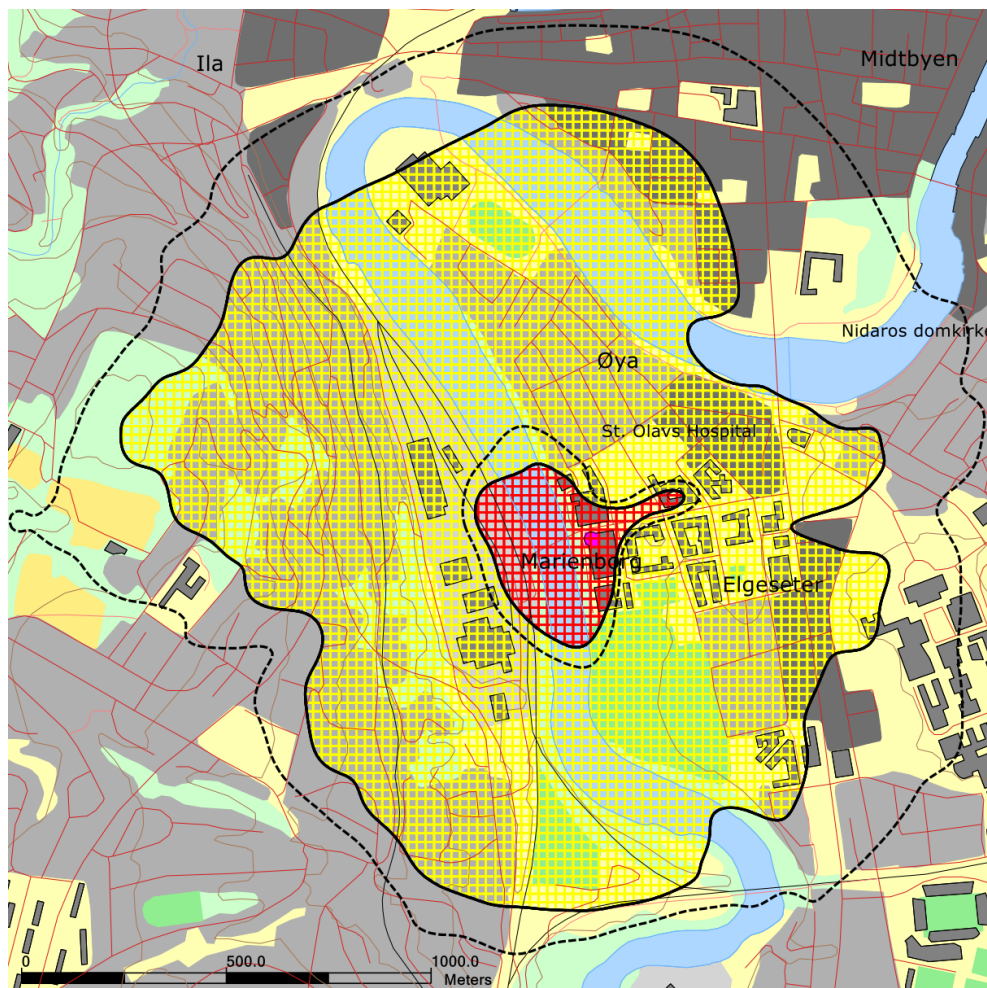
Det er gjort overslagsberegninger for innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder med ulike avbøtende tiltak. Overslagsberegningene viser at det vil være nødvendig med to lag gips både innvendig og utvendig i yttervegg, samt vinduer med spesielt god lydisolasjon (spekterkorrigert lydreduksjonstall, $R_w + C_{tr}$, i størrelsesorden 38–40 dB) og ingen ventiler i vegg/vindu. Aktuelle tiltak vil dermed være å oppgradere yttervegg og vinduer som beskrevet. Tiltakene må imidlertid nærmere detaljeres og kvalitetssikres etter befarings av de aktuelle boligene.

4.5 Samlet støybelastning («sumstøy»)

I tillegg til støysoner fra vei, er planområdet også berørt av gul støysone fra helikoptertrafikk til og fra St. Olavs hospital. Støysonene fra helikoptertrafikken er beregnet i Sintefs rapport 2019:00557¹¹ og vist i Figur 3. Som vist i figuren, vil tilnærmet hele planområdet være berørt av gul støysone fra helikoptertrafikken, herunder områdene med endret støylinje fra veitrafikk (jf. kapittel 4.1).

¹¹ «Reviderte støysoner for Trondheim helikopterplass, St. Olavs hospital», rapportnummer 2019:00557, Sintef Digital, 23.05.2019

For boligene i Klostergata som får forhøyet støynivå som følge av trafikkendringen i reguleringsplanen vil støysituasjonen være klart dominert av veitrafikkstøy. Helikopterstøyen vil derfor ikke bidra til at den samlede støybelastningen øker. Videre vil de aktuelle tiltakene mot veitrafikkstøyen også avbøte helikopterstøyen. Det vil derfor ikke være behov for spesielle hensyn for såkalt «sumstøy».



Figur 3 Støysoner (L_{den}) for prognosert helikoptertrafikk i 2029. Stiplede linjer viser støysoner for gjeldende situasjon. (kilde: Sintef).

Bilag A Definisjoner

$L_{p,AF,max}$	Maksimalt, A-veid lydtrykknivå med tidskonstant «Fast». Målestørrelsen beskriver det A-veide lydtrykknivået som opptrer innenfor et tidsvindu på 125 millisekunder (ms). Målestørrelsen benyttes typisk som en representasjon på hvordan mennesker oppfatter øyeblikkslyd. Benevnes med desibel (dB). Iblant brukes enheten dBA eller dB(A) for å understreke at det er snakk om A-veide nivåer.
L_{5AF}	A-veid lydtrykknivå med tidskonstant «Fast» (125 ms) som overskrides av 5 % av støyhendelsene innenfor en bestemt tidsperiode. Benevnes med desibel (dB). Iblant brukes enheten dBA eller dB(A) for å understreke at det er snakk om A-veide nivåer.
L_{5AS}	A-veid lydtrykknivå med tidskonstant «Slow» (1 s) som overskrides av 5 % av støyhendelsene innenfor en bestemt tidsperiode. Benevnes med desibel (dB). Iblant brukes enheten dBA eller dB(A) for å understreke at det er snakk om A-veide nivåer.
$L_{p,A,T}$	A-veid ekvivalent lydtrykknivå. Målestørrelsen beskriver det tidsmidlede, A-veide lydtrykknivået som opptrer innenfor en bestemt tidsperiode T. Benevnes med desibel (dB). Iblant brukes enheten dBA eller dB(A) for å understreke at det er snakk om A-veide nivåer.
$L_{p,A,24h}$	A-veid døgnekvivalent lydtrykknivå. Målestørrelsen beskriver det tidsmidlede, A-veide lydtrykknivået som opptrer innenfor 24 timer. Benevnes med desibel (dB). Iblant brukes enheten dBA eller dB(A) for å understreke at det er snakk om A-veide nivåer.
L_{den}	A-veid, døgnekvivalent lydtrykknivå med tillegg for kveld og natt. Målestørrelsen beskriver det tidsmidlede, A-veide lydtrykknivået som opptrer innenfor 24 timer, med 5 dB tillegg for kveldsperioden (kl. 19–23) og 10 dB tillegg for nattperioden (kl. 23–07). Benevnes med desibel (dB). Iblant brukes enheten dBA eller dB(A) for å understreke at det er snakk om A-veide nivåer.
A-veid	A-veide lydtrykknivåer er lydtrykknivåer der frekvensspekteret har blitt vektet etter veiekurve A for lyd. Veiekurven etterligner menneskers hørsel ved moderate lydtrykknivåer. A-veide lydtrykknivåer er vanlig å bruke for ett-tallsverdier i støysammenheng som en mer representativ angivelse av hvordan støyen vil oppfattes.
R_w	Laboratoriemålt, veid lydreduksjonstall. Målestørrelsen beskriver et konstruksjonselements (f.eks. dør, vindu) lydisolerende egenskaper for luftbåren lyd, vektet etter en standardisert referansekurve. Målestørrelsen bestemmes i et laboratorium, og omfatter ikke lydoverføring fra tilstøtende konstruksjoner (<i>flanketransmisjon</i>). Målestørrelsen vil derfor vise noe høyere verdier enn det som oppnås i praktisk situasjon. Benevnes med desibel (dB).

C_{tr} / C_{1-6}

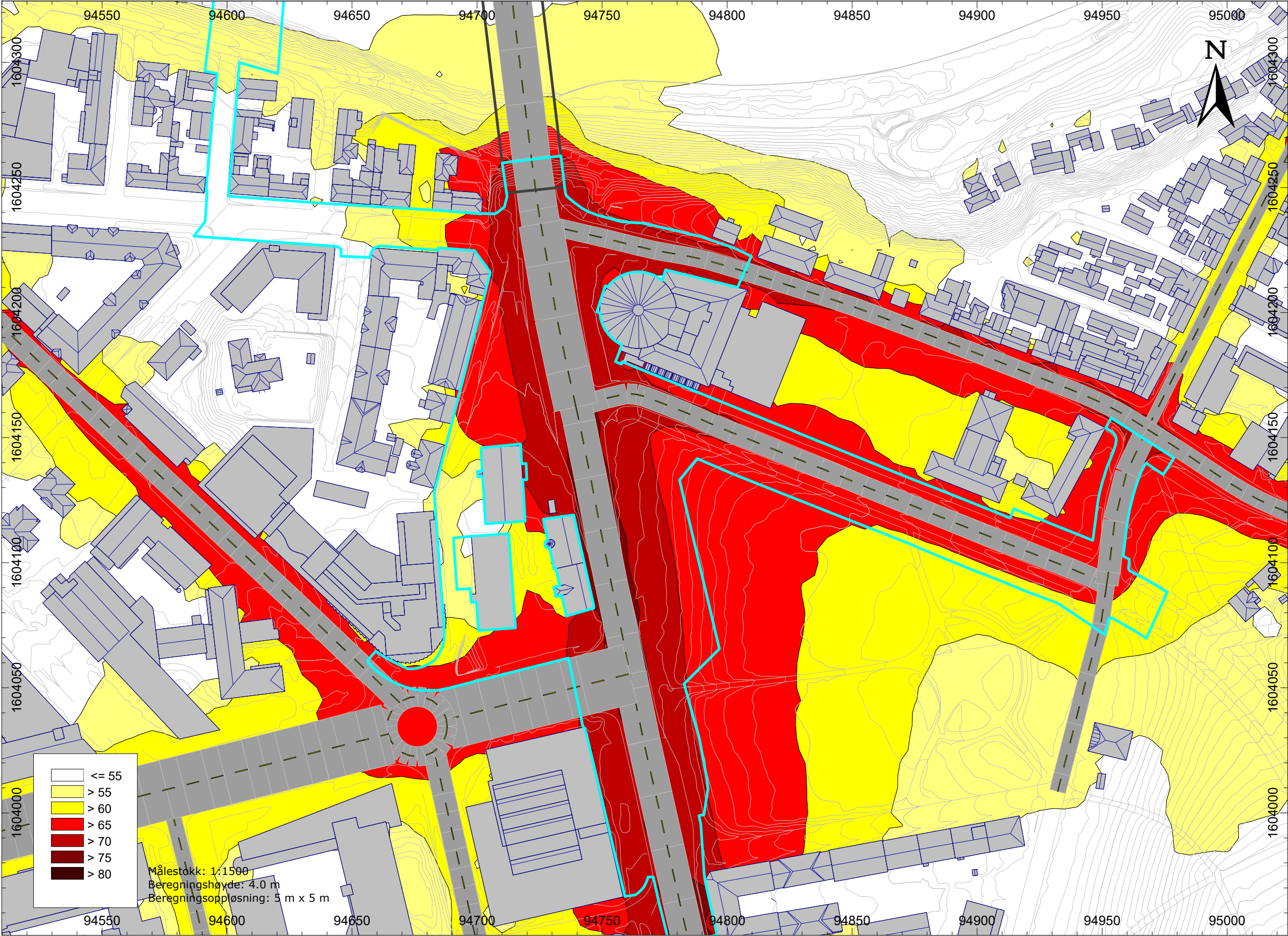
Omgjøringstall for støyspektrum. Målestørrelsen beskriver hvor god lydisolasjon et konstruksjonselement har for ulike typer lydkilder. Det finnes seks ulike omgjøringstall, fra C_1 til C_6 , for hver av støykildene vei, bane og fly. C_{tr} tilsvarer C_2 for vei (trafikk i 50 km/t), og benyttes som standard støyspekter. Målestørrelsen oppgis typisk som en samlet målestørrelse sammen med laboratoriemålt, veid lydreduksjonstall, på formen $R_w + C_{tr}$. Tallet angis typisk sammen. Benevnes med desibel (dB).

Bilag B Visualiserte beregningsresultater

- > X001: Støysonekart L_{den} førsituasjon, 4 m
- > X002: Støysonekart L_{den} ettersituasjon, 4 m
- > X003: Støysonekart L_{den} endring, 4 m
- > X004: Fasadepunkter L_{den} førsituasjon
- > X005: Fasadepunkter L_{den} ettersituasjon
- > X006: Fasadepunkter L_{den} endring
- > X007: Støysonekart L_{5AF} førsituasjon, 4 m
- > X008: Støysonekart L_{5AF} ettersituasjon, 4 m
- > X009: Fasadepunkter L_{5AF} førsituasjon
- > X010: Fasadepunkter L_{5AF} ettersituasjon
- > X011: Støysonekart L_{den} førsituasjon, 1,5 m
- > X012: Støysonekart L_{den} ettersituasjon, 1,5 m
- > X013: Støysonekart L_{den} endring, 1,5 m

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Støysonekart L_den førsituasjon, 4 m høyde



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_den før ombygging av Elgeseter gate.

Beregningshøyde: 4 m

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje

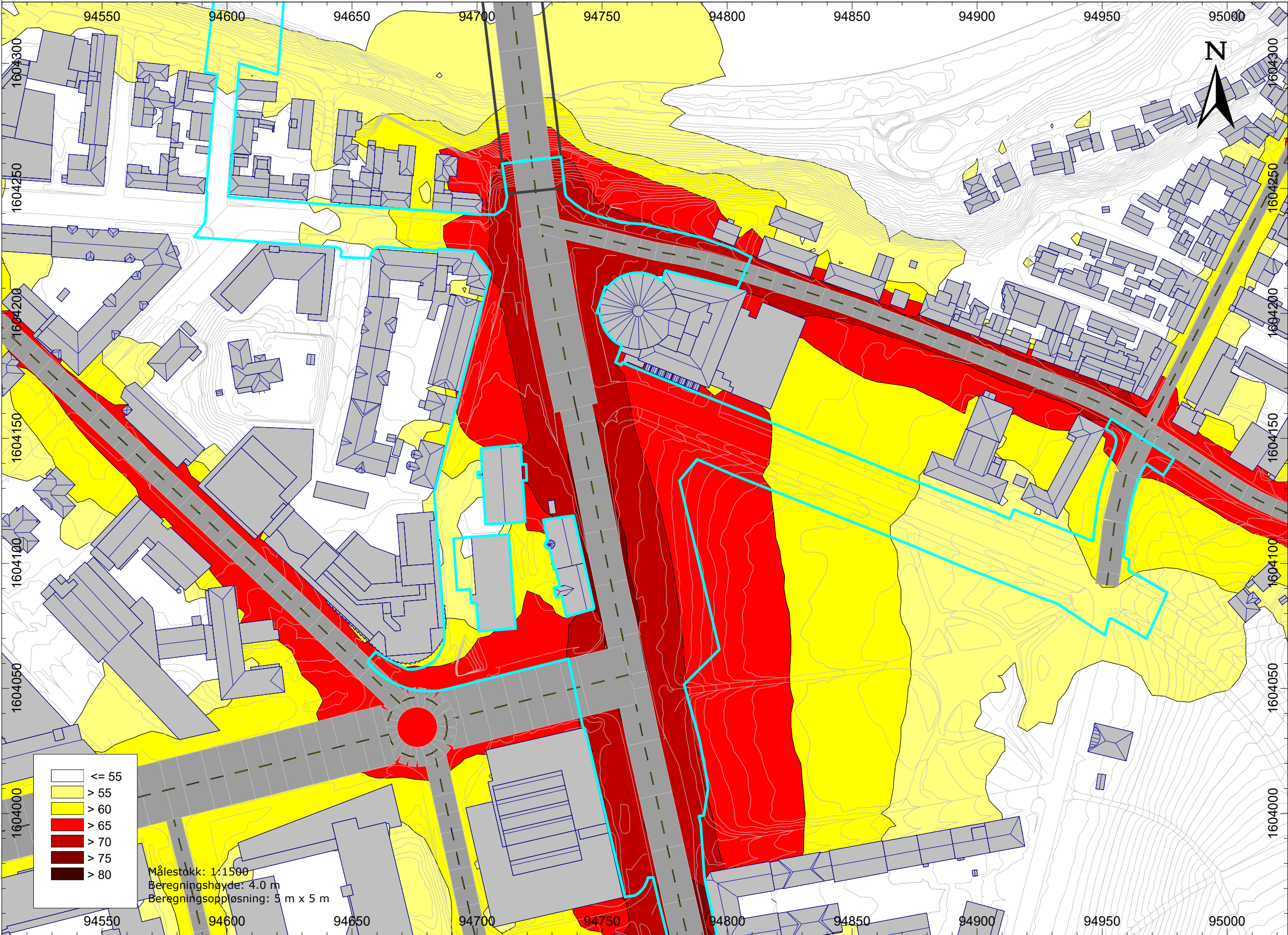
Utført: KHSL	Kontrollert: SVHE
-----------------	----------------------

Dato: 02.04.2025

Vedleggsnummer:
X001

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Støysonekart L_den ettersituasjon, 4 m høyde



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_den etter ombygging av Elgeseter gate.

Beregningshøyde: 4 m

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje

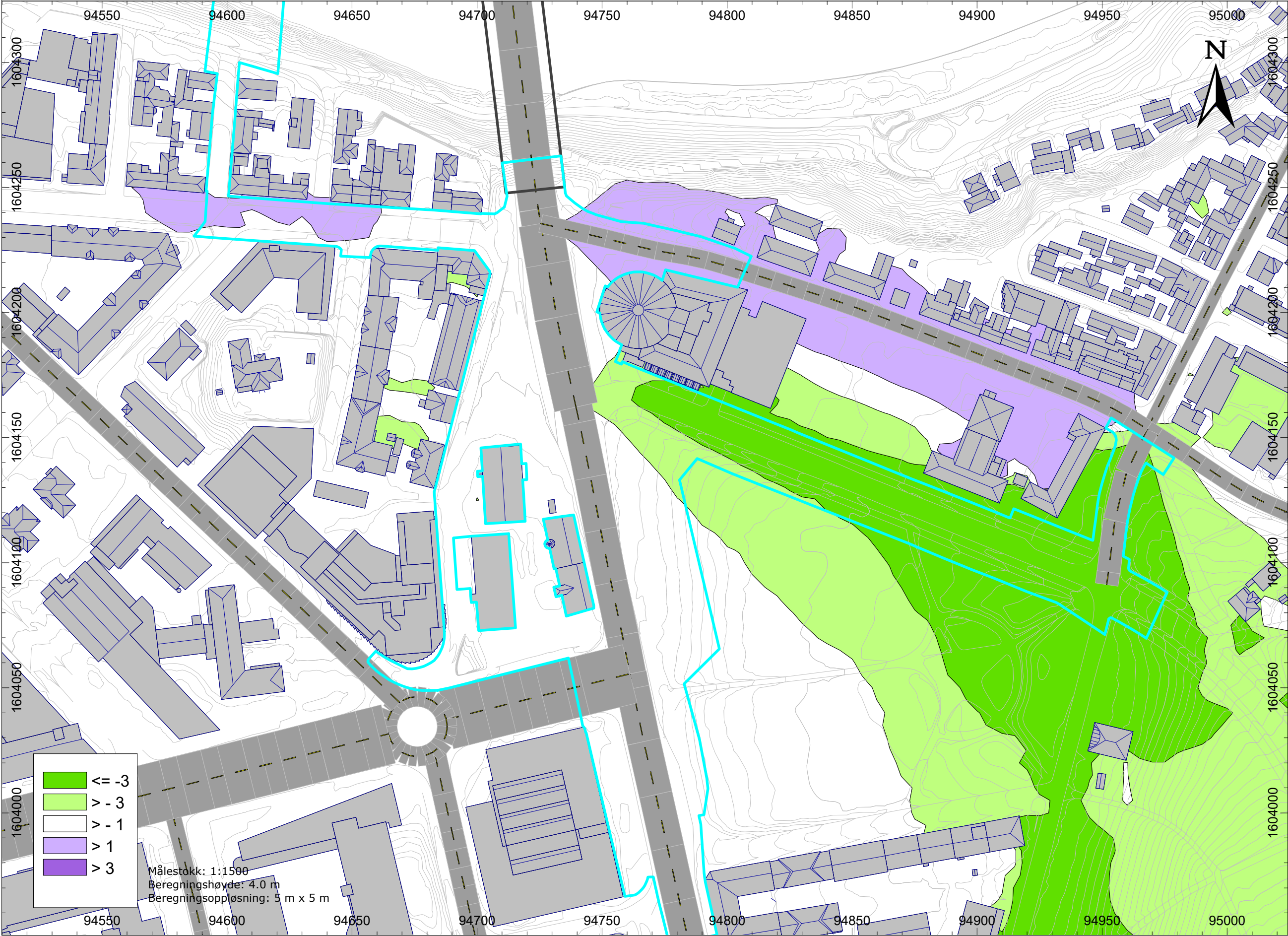
Utført: KHSL	Kontrollert: SVHE
-----------------	----------------------

Dato: 02.04.2025

Vedleggsnummer:
X002

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Støysonekart L_den endring, 4 m høyde



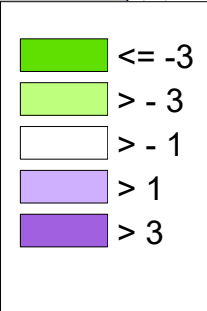
Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Endring av støysituasjon L_der ved ombygging av Elgeseter gate (ettersituasjon minus førsituasjon).

Beregningshøyde: 4 m

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje



Målestokk: 1:1500
Beregningshøyde: 4.0 m
Beregningsoppløsning: 5 m x 5 m

Utført:	Kontrollert:
KHSL	SVHE

Dato: 02.04.2025

Vedleggsnummer:
X003

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Fasadepunkter L_den førsituasjon



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

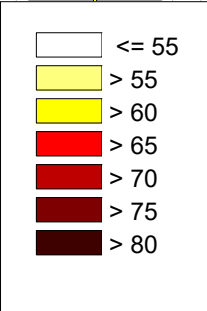
Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_den før ombygging av Elgeseter gate.

Fasadepunkter viser høyeste støynivå i dB uavhengig av etasje

Beregningshøyde:
ca. 1,5 m over hver etasje

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje



Målestokk: 1:750

Utført:	Kontrollert:
KHSL	SVHE

Dato:	02.04.2025
-------	------------

Vedleggsnummer:
X004

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Fasadepunkter L_den ettersituasjon



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_den etter ombygging av Elgeseter gate.

Fasadepunkter viser høyeste støynivå i dB uavhengig av etasje

Beregningshøyde: ca. 1,5 m over hver etasje

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje

Utført:	Kontrollert:
KHSL	SVHE

Dato:	02.04.2025
-------	------------

Vedleggsnummer:
X005

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Fasadepunkter L_den endring



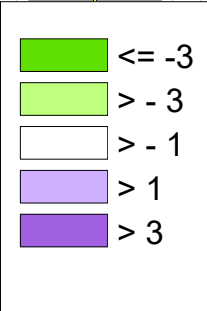
Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Endring av støysituasjon L_der ved ombygging av Elgeseter gate (ettersituasjon minus førsituasjon).

Beregningshøyde:
ca. 1,5 m over hver etasje

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje



Målestokk: 1:750

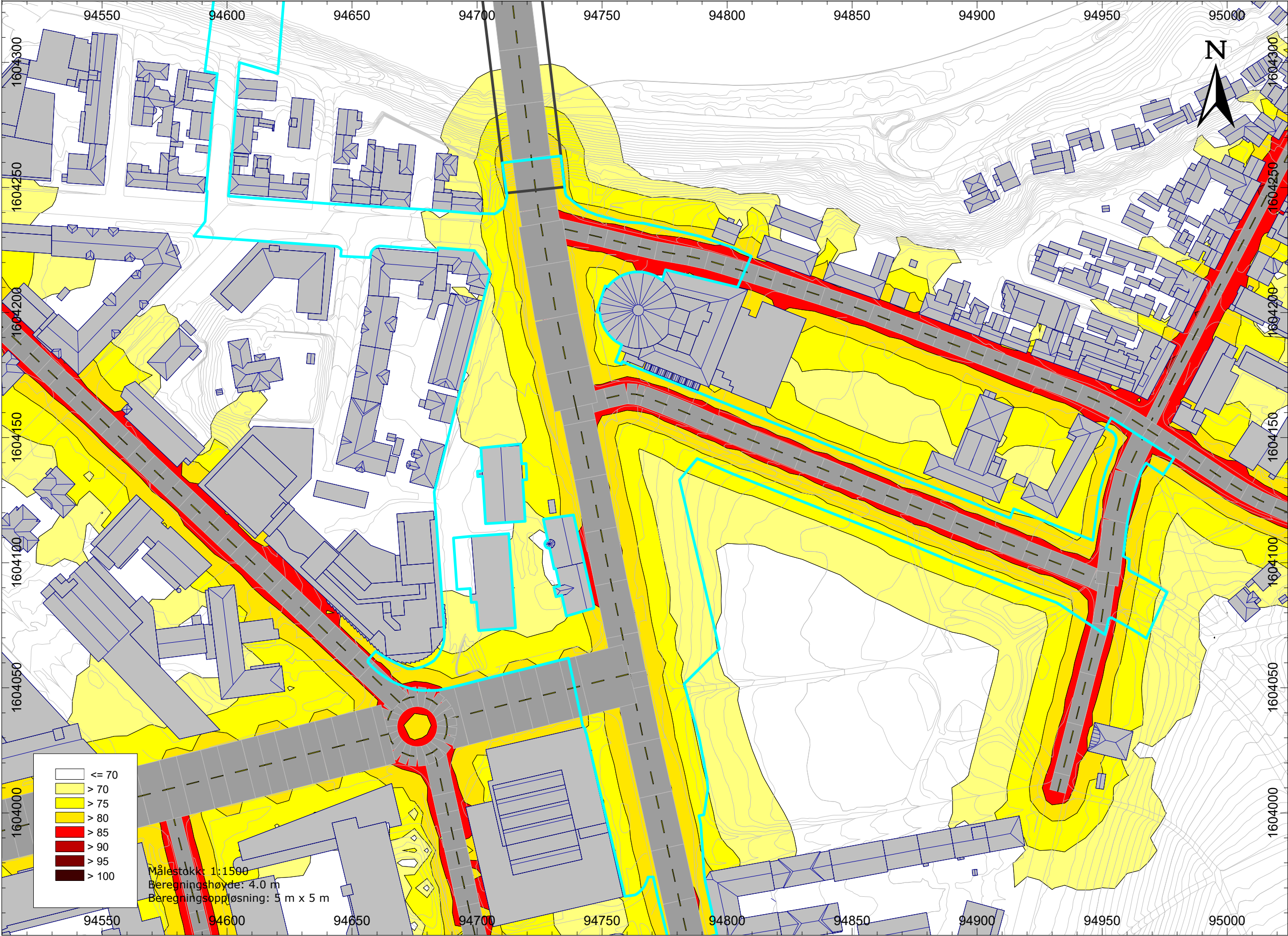
Utført: KHSL	Kontrollert: SVHE
-----------------	----------------------

Dato:	02.04.2025
-------	------------

Vedleggsnummer:	X006
-----------------	-------------

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Støysonekart L_5AF førsituasjon, 4 m høyde



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_5AF før ombygging av Elgeseter gate.

Beregningshøyde: 4 m

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje

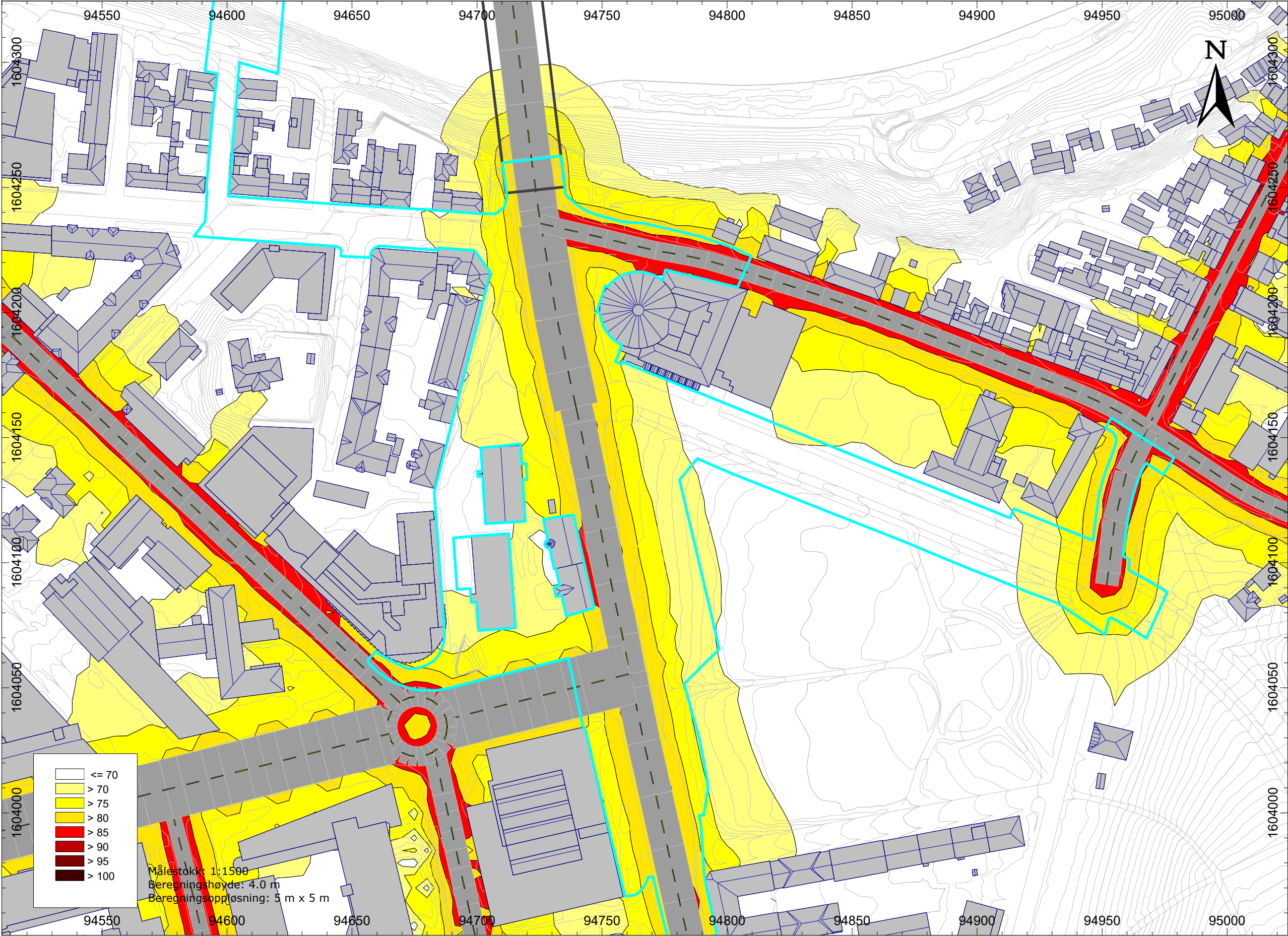
Utført: KHSL	Kontrollert: SVHE
-----------------	----------------------

Dato: 02.04.2025

Vedleggsnummer:
X007

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Støysonekart L_5AF ettersituasjon, 4 m høyde



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_5AF etter ombygging av Elgeseter gate.

Beregningshøyde: 4 m

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje

Utført:	Kontrollert:
KHSL	SVHE

Dato: 02.04.2025

Vedleggsnummer:
X008

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Fasadepunkter L_5AF førsituasjon



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

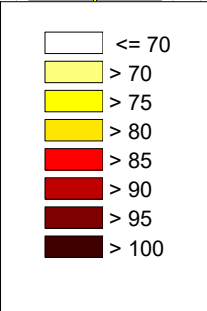
Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_5AF før ombygging av Elgeseter gate.

Fasadepunkter viser høyeste støynivå i dB uavhengig av etasje

Beregningshøyde:
ca. 1,5 m over hver etasje

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje



Målestokk: 1:750

Utført: KHSL	Kontrollert: SVHE
-----------------	----------------------

Dato:	02.04.2025
-------	------------

Vedleggsnummer:
X009

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Fasadepunkter L_5AF ettersituasjon



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_5AF etter ombygging av Elgeseter gate.

Fasadepunkter viser høyeste støynivå i dB uavhengig av etasje

Beregningshøyde:
ca. 1,5 m over hver etasje

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje

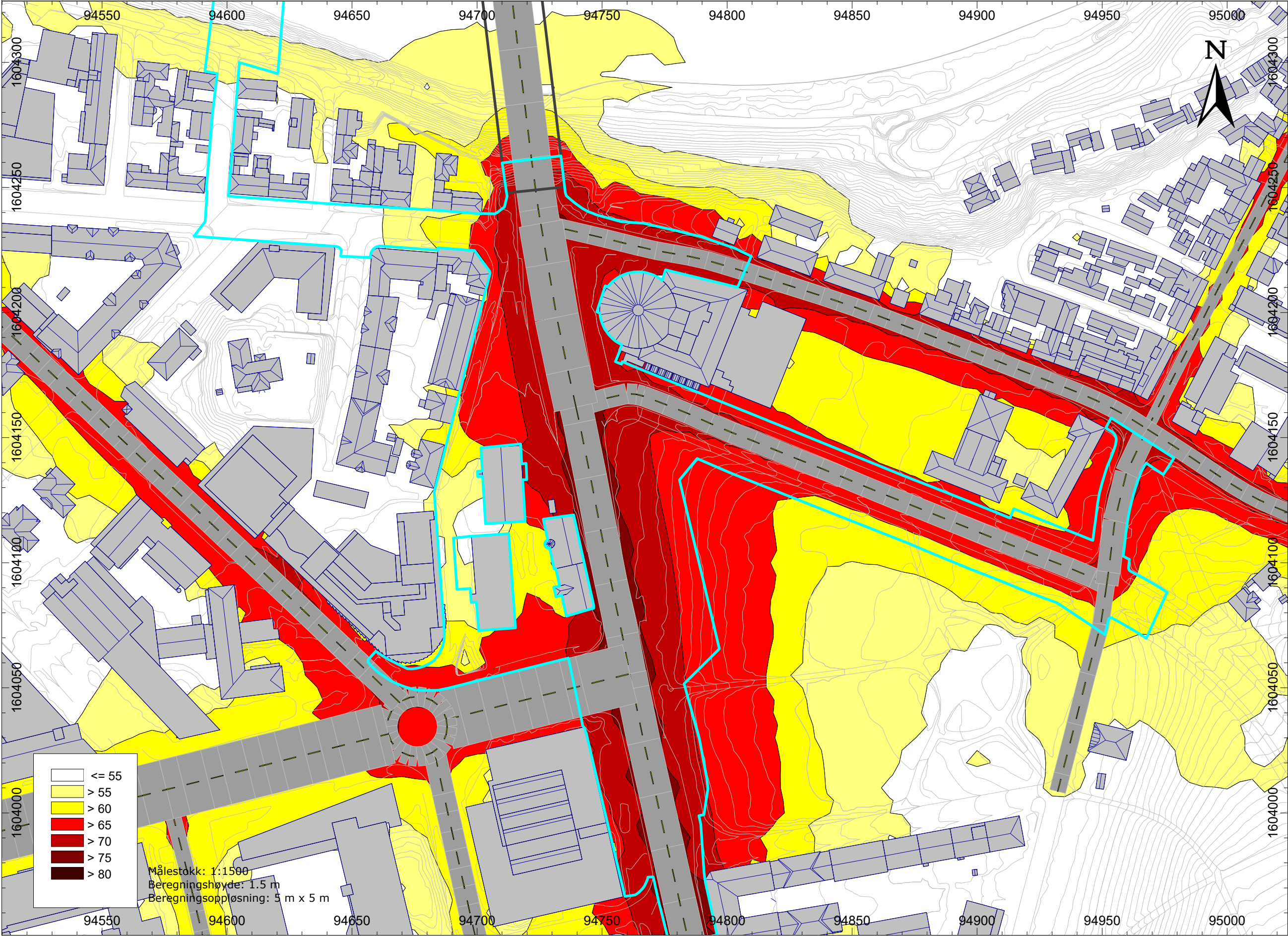
Utført:	Kontrollert:
KHSL	SVHE

Dato:	02.04.2025
-------	------------

Vedleggsnummer:
X010

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Støysonekart L_den førsituasjon, 1,5 m høyde



Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_den før ombygging av Elgeseter gate.

Beregningshøyde: 1,5 m

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje

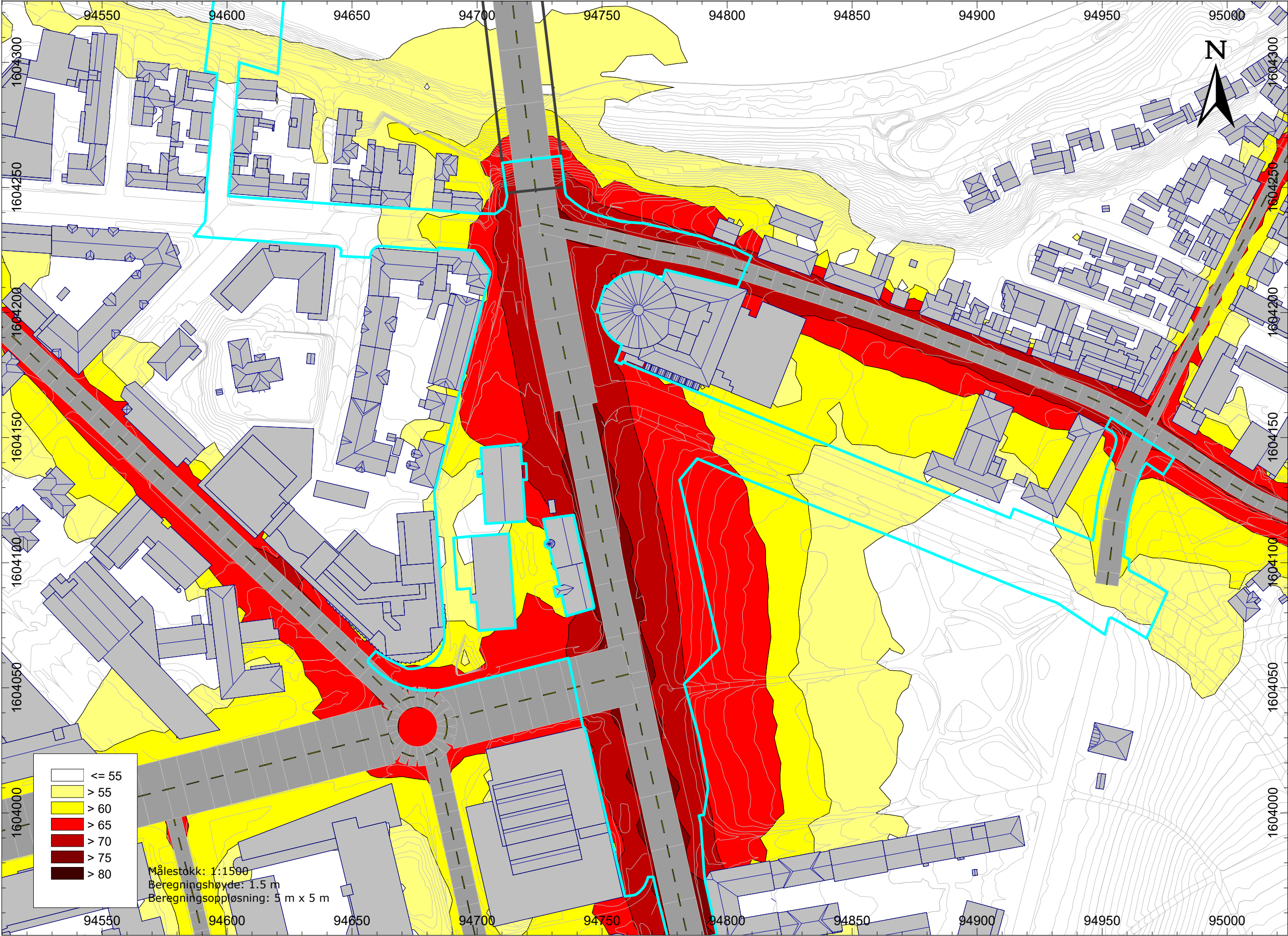
Utført: KHSL
Kontrollert: SVHE

Dato: 02.04.2025

Vedleggsnummer:
X011

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Støysonekart L_den ettersituasjon, 1,5 m høyde



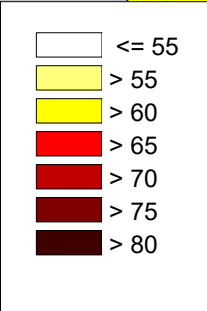
Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Støysituasjon L_den etter ombygging av Elgeseter gate.

Beregningshøyde: 1,5 m

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje



Målestokk: 1:1500
Beregningshøyde: 1.5 m
Beregningsoppløsning: 5 m x 5 m

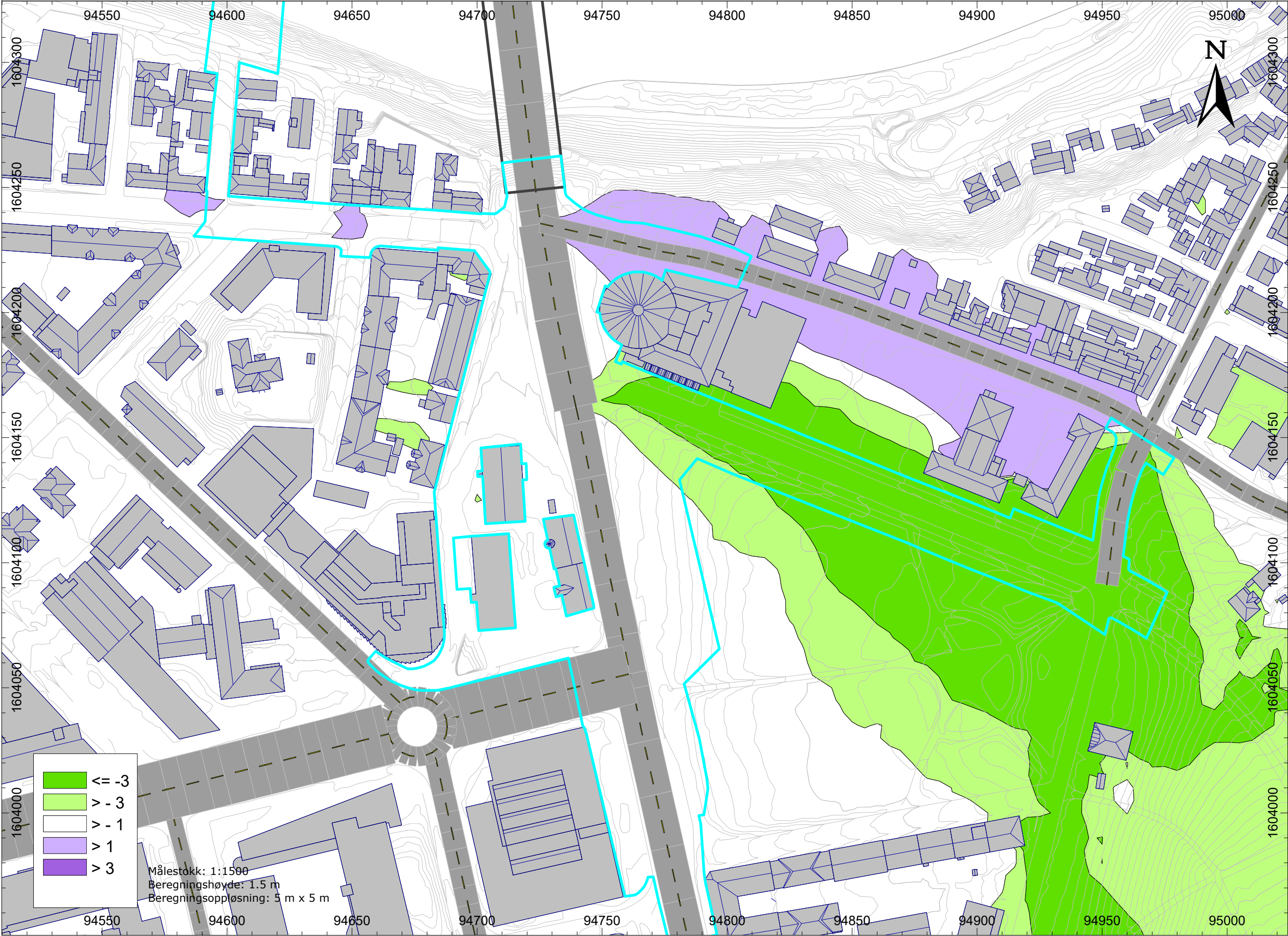
Utført:	Kontrollert:
KHSL	SVHE

Dato: 02.04.2025

Vedleggsnummer:
X012

Elgeseter gate – Reguleringsplan

Støysonekart L_den endring, 1,5 m høyde



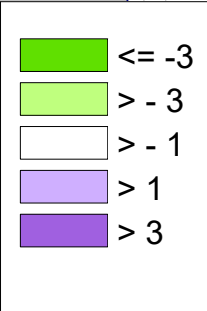
Oppdragsgiver:
Trøndelag Fylkeskommune

Oppdragsnummer:
A252759

Beskrivelse:
Endring av støysituasjon L_der ved ombygging av Elgeseter gate (ettersituasjon minus førsituasjon).

Beregningshøyde: 1,5 m

- Bygning
- Veg
- Mønelinje
- Plangrense
- Høydelinje



Målestokk: 1:1500
Beregningshøyde: 1.5 m
Beregningsoppløsning: 5 m x 5 m

Utført:	Kontrollert:
KHSL	SVHE

Dato: 02.04.2025

Vedleggsnummer:
X013