

KLP EIENDOM AS

KLP TEKNOBYEN BT 5, TRONDHEIM KOMMUNE

STØYUTREDNING

ADRESSE COWI AS

Otto Nielsens veg 12
Postboks 2564 Sentrum
7414 Trondheim

TLF +47 02694

WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.

A110068

DOKUMENTNR.

001

VERSJON

1.1

UTGIVELSESDATO

31.10.2018

BESKRIVELSE

Detaljregulering

UTARBEIDET

LEHU

KONTROLLERT

KJBI

GODKJENT

LEHU

INNHOLD

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	3
2 FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER	5
2.1 Trondheim kommuneplanens arealdel	5
2.2 Støynivå utendørs	6
2.3 Støynivå utendørs	7
2.4 Støynivå innendørs	7
2.5 Støy fra bygg – og anleggsvirksomhet	8
3 BEREGNING AV STØY	9
3.1 Underlag og metode	9
3.2 Veitrafikk	9
3.3 Jernbanetrafikk	10
4 HELIKOPTERSTØY	11
5 RESULTATER OG VURDERINGER	12
5.1 Støy ved fasader	12
5.2 Støy utendørs	13
5.3 Støynivå innendørs	13
5.4 Konsekvenser for eksisterende boliger.	14
6 STØRRELSER OG FORKORTELSER	14

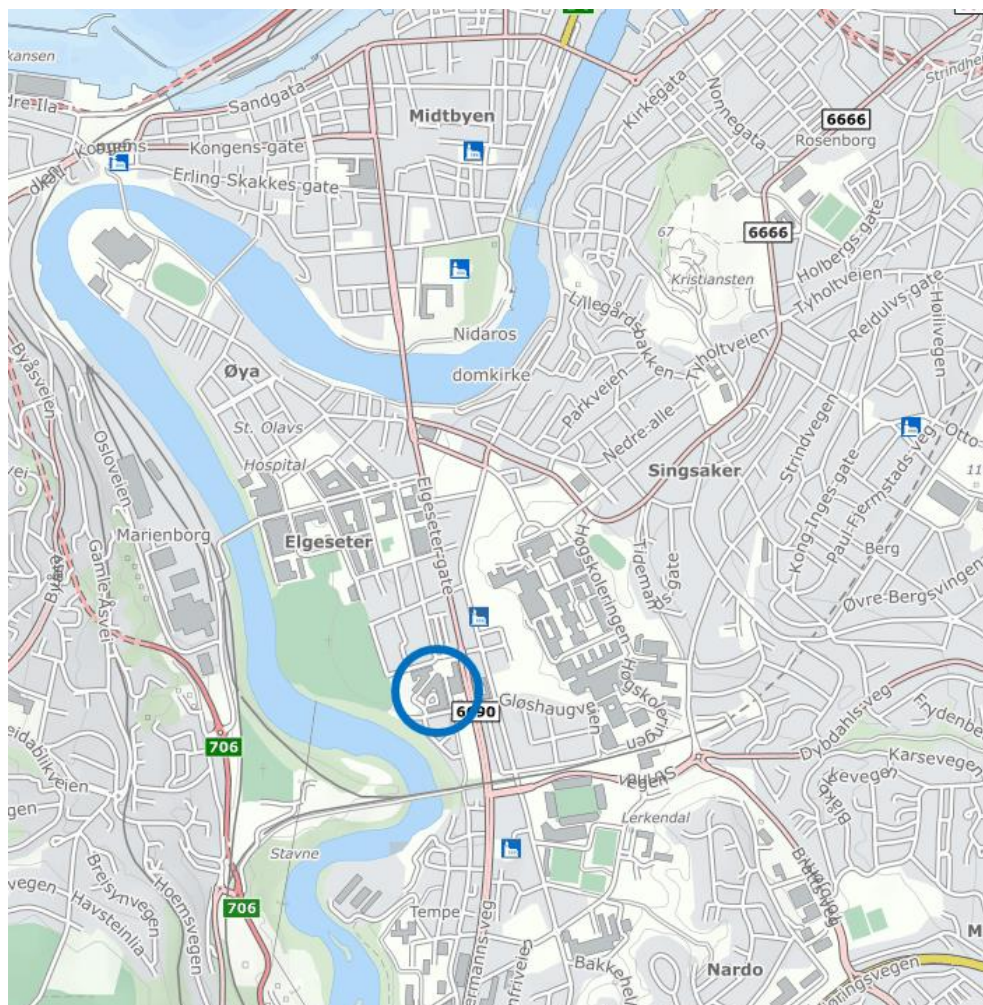
SAMMENDRAG

Det er utført beregninger av veitrafikk og jernbanestøy, samt vurdering av helikopterstøy i forbindelse med oppføring av kontor, næring og undervisningsarealer ved Prof. Brochs gate 6 (Trikkehallen) i Trondheim kommune. Følgende konklusjoner gis:

- > Ekvivalent støynivå utenfor fasadene er av en størrelsesorden at det kan bli satt krav til fasader for å oppnå tilfredsstillende lydnivå innendørs. Dette må gjøres i forbindelse med byggemelding når bruksformål, volum av rom og fasade- og vindusarealer er endelig. Ved kravsetting må vurdering av sumstøy fra fly, jernbane og veitrafikk tas med beregningene.
- > Støynivå på utearealet i gårdsrommet (inne i trekanten) tilfredsstiller grenseverdier for støykildene vegtrafikk og jernbane, henholdsvis $L_d < 55$ dB og $L_d < 58$ dB, da bygget gunstig skjærmer for støyen. Utearealet vil ikke være tilfredsstillende for helikopterstøy, hvor hele området ligger i gul støysone, $L_{den} > 52$ dB.
- > Det stilles ikke krav til lydnivå på utearealer for kontor/ næringsbygg.
- > Støynivå til de nærmeste boligene i sør langs Prof. Brochs gate vil øke med $L_{den} = 1 - 2$ dB som følge av økning av veitrafikk. Støynivå for boligene langs Abels gate vil få et økt støynivå på $L_{den} = 1 - 3$ dB, pga. økning i tungtrafikkandel.

1 INNLEDNING

COWI AS har på oppdrag fra KLP Eiendom AS utført beregninger av støy fra vei- og jernbanetrafikk, samt vurdering av helikopterstøy ved fasader og uteområder ved Teknobyen byggetrinn 5 (Professor Brochs gate 6) i Trondheim kommune. Prosjektet er et kontor/ næring- og undervisningsbygg på 5 - 6 etasjer, totalt ca. 34 000 m² BRA. Planområdet befinner seg vest for Elgesetergate / Holtermannsveien, og sør for Trondheim sentrum, se Figur 1. En 3D-modell av bygget vises i Figur 2.



Figur 1 Planområdets lokalisering sør for midtbyen i Trondheim. Kartkilde: 1881.no/kart



Figur 2 3D-modell av bygget retning nord. Modell utarbeidet av PIR IIAS

2 FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER

2.1 Trondheim kommuneplanens arealdel

I Trondheim kommune sin arealdel for perioden 2012-2024 er støy omhandlet i § 21. Denne er gjengitt nedenfor:

§ 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 bygningslover §20-1. Retningslinjene skal også følges ved planlegging av landingsplass og nye traseer for helikopterflyging.

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

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

Lydnivå (Lden) i grønnstruktur skal holdes under 55 dBA og et lydnivå ned mot 50 dBA skal tilstrebes. I og i nærheten av rekreasjonsområder med lydnivå under 50 dBA, såkalte stillesoner, skal utbygging og endring av virksomhet planlegges slik at økning av støynivået i rekreasjonsområdet unngås.

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

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

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

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

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

2.2 Støynivå utendørs

Retningslinjene i T-1442/2016 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" fra Klima- og miljødepartementet angir anbefalte grenseverdier for utendørs støynivå. Retningslinjen skal legges til grunn av kommuner, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved arealplanlegging etter plan- og bygningslover. Retningslinjen gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og ved arealbruk i eksisterende støysoner. Retningslinjen angir grenseverdier for to støysoner; rød og gul. Tabell 1 gjengir de nedre grenseverdiene for sonene.

RØD: Nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsom bruksformål, og etablering av ny bebyggelse med støyfølsom bruksformål skal unngås.

GUL: Vurderingssone, hvor bebyggelse med støyfølsom bruksformål kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Se kapittel 6 for definisjon av L_{den} og L_{5AF} .

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
Bane	L_{den} 58 dB	L_{5AF} 75 dB	L_{den} 68 dB	L_{5AF} 90 dB
Fly	L_{den} 52 dB	L_{5AS} 80 dB	L_{den} 62 dB	L_{5AS} 90 dB

For gul og rød sone gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. For øvrige områder (hvit sone), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielle hensyn til støy, og det kreves normalt ingen særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift.

- > Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstilt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. Definisjon i kap. 6 i T-1442.
- > Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn ti hendelser pr. natt, og ikke enkelthendelser.
- > For innendørs støy fra utendørs kilder og for utendørs støy fra tekniske installasjoner på bygninger gjelder krav i teknisk forskrift. TEK17 henviser til NS 8175 lydklasse C for preaksepterte minimumsytelser.

Anbefalte grenseverdier for støy ved etablering av ny støyende virksomhet eller ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål er samme som for gul sone i Tabell 1.

2.3 Støynivå utendørs

I NS 8175/2012 er det gjengitt krav til utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for blant annet undervisningsformål. Det er ikke krav til utendørs støynivå utenfor kontorer og næringsbygg. Kravene som gis henviser til støysonene i T-1442/2012, og tas med i denne rapporten da det er krav til støy på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder for undervisningsbygninger.

Tabell 3 nedenfor gjengir grenseverdiene for utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for undervisningsbygninger for lydklasse C i NS 8175/2012. Grenseverdiene i NS 8175/2012 er som nevnt gjeldende gjennom teknisk forskrift (TEK17), men i veilederen til retningslinjene for støy i arealplanlegging, M-128 er grenseverdiene i tabellen nedenfor beskrevet i kap. 3.7.2 i M-128 som følgende:

Det er ikke ment at retningslinjens anbefalte grenser med henvisningen i NS 8175 skal gjøres helt absolutte, men at man i praktiseringen av byggteknisk forskrift skal følge opp retningslinjens prinsipper og anbefalinger. Det bør som en følge av dette også gis de samme muligheter for avvik og kompromissløsninger som det i praksis etter retningslinjen tilsier. Utendørs grenser i henhold til NS 8175 bør gjelde på uteplass og utenfor for rom til støyfølsom bruk, slik retningslinjen legger opp til.

Tabell 2 Grenseverdier for utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for undervisningsbygninger, lydklasse C, NS 8175/2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder, undervisningsbygninger	L_d eller L_{de} , $L_{p,AF,max,95}$, $L_{p,AS,max,95}$, $L_{p,AI,max}$, L_n (dB) for støysoner ¹	Nedre grenseverdi for gul sone
¹ Støysonene er relatert til Miljøverndepartementets Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging T-1442, jf. punkt 2. Grenseverdiene for støysonene i retningslinjen for arealbruk er avhengig av typen utendørs lydkilder, jf. tabell 1 og 2 i retningslinjen. Lydnivået fra én lydkilde eller samlet fra flere ulike lydkilder skal ikke overskride den angitte grenseverdien i aktuell mottakerhøyde.		

2.4 Støynivå innendørs

Utdrag av krav til innendørs lydtrykknivå fra utendørs lydkilder beskrevet som klasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger" er gjengitt i Tabell 3.

Tabell 3 Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtrykknivå, $L_{p,A,T}$ fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	35 dB
I undervisningsrom fra utendørs kilder	$L_{p,A,T}$ (dB)	30 dB

2.5 Støy fra bygg – og anleggsvirksomhet

Retningslinjen T-1442/2016 gir anbefalte grenseverdier for utendørs støynivå fra bygg- og anleggsvirksomhet. Anbefalte utendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet i T-1442/2016 er gjengitt i Tabell 4 under.

Tabell 4 Anbefalte støygrenser for ekvivalent innfallende lydtryknivå utendørs fra bygg- og anleggsvirksomhet. Alle grenser gjelder innfallende ekvivalent lydtryknivå i dB

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger,	65	60	45
Skole, barnehage	60 i brukstid		

For lengre anleggsperioder skjerpes utendørs grenseverdier for dag og kveld som vist i Tabell 5.

Tabell 5 Korleksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde (avrundes til hele uker/måneder). Skjerpning av grenseverdiene i Tabell 4 som gir støyulemper i lengre tid enn 6 uker.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

Anbefalte innendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet i T-1442/2016 er gjengitt i Tabell 6.

Tabell 6 Anbefalte innendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet. Grensene gjelder ekvivalent lydtryknivå i rom for støyfølsomt bruksformål.

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

3 BEREGNING AV STØY

3.1 Underlag og metode

Beregningene av støy fra veitrafikk er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode ved hjelp av støykartleggingsprogrammet CadnaA, versjon 2018. Det er i modellen brukt digitalt kartunderlag i 1 m koter datert 20.06.2017. Situasjonstegninger "20180320 Situasjonsplan 1-1000 A3.pdf" hentet fra COWIs prosjektområde er lagt til grunn for modellen og vurderingene.

Bakkeabsorpsjonen er i beregningene satt til hard mark/ reflekterende mens mark er modellert som absorberende. Beregningene er utført med refleksjoner av andre orden.

3.2 Veitrafikk

Trafikktall for Elgesetergate/ Holtermannsveien, Professor Brochs gate og Abelsgate er hentet fra COWIs trafikkberegninger, som i løpet av prosjekteringen skal presenteres i notat "RAP_Detaljregulering Prof. Brochs gate 6 Trafikk".

Hastighet for aktuelle veiene er hentet fra informasjon gitt i NVDB. Trafikktallene etter etablering av Tekno byen byggetrinn 5, som er benyttet i beregningene er gitt i Tabell 3.

Tabell 7 Trafikktall benyttet i beregningene.

Vei	ÅDT ₂₀₁₈	Andel tunge kjøretøy	ÅDT ₂₀₃₀	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
Elgesetergate	22400	13 %	25200	16,5 %	50 km/t
Holtermannsveien	24600	13 %	28100	16,5 %	50 km/t
Abels gate	350	3,5 %	400	16,5 %**	30 km/t
Abels gate, dagens situasjon fremskrevet uten byggetrinn 5.	-	-	350	4,5 %	30 km/t
Prof. Brochs gate (frem til første kryss)	1500	4 %	2750	3 %	30 km/t
Prof. Brochs gate (frem til første kryss), dagens situasjon fremskrevet uten byggetrinn 5.	-	-	1650	5 %	30 km/t
Prof. Brochs gate (innerste del) *	700	3 %	1400	3 %	30 km/t
Prof. Brochs gate (innerste del), dagens situasjon fremskrevet uten byggetrinn 5 *	-	-	800	3 %	30 km/t

* Et grovt estimat er at det vil bli ca. 50 % mindre trafikk for den innerste delen fra veikrysset. Trafikkmengden her kommer an på hvor nedkjøringen til p-kjeller vil bli plassert, da meste av trafikken vil gå til og fra denne.

** Tungtrafikkandelen for Abels gate er differensiert for dag, kveld og natt. Dag (kl. 07- 19) og natt (kl. 23 – 07) har 16,5 % tungtrafikkandel, mens kveld har 4,5 % tungtrafikk som for dagens situasjon. En antar at varetransport/ tungtrafikk vil i hovedsak skje i tidsrommet kl. 06 – 19. Se også "RAP_Detaljregulering Prof Brochs gt 6_Trafikk" (figur 19) som viser fordeling av trafikken.

Det er alltid knyttet en viss usikkerhet til trafikkdataene. Imidlertid skal det relativt store feil i trafikkmengdene for at det slår ut på de beregnede støyverdiene. For eksempel gir en fordobling/halvering en endring på +/- 3 dB på ekvivalent støy nivå.

Det er benyttet tidsfordeling som for byvei for alle veiene, iht. M-128 2014 veilederen til T-1442. Det er tatt hensyn til veienes helningsgradient i støyberegningene.

3.3 Jernbanetrafikk

Trafikktall for Dovrebanen for strekningen "Stavne – Trondheim M" er hentet fra Bane NORs nettside, "Fremskrevne trafikktall 2035.xlsx". Hastigheter benyttet i beregningen er en gjennomsnitt av hastighetene i de forskjellige retningene hentet fra Jernbaneverkets kartvisning¹. Jernbanetrafikk for Stavne – Leangenbanen er ikke tatt med i beregningene fordi den vil ha neglisjerbar støybelastning på dette prosjektet. Det ikke eksisterer data for denne strekningen i Bane NORs oversikt, men basert på antallet avganger pr dag ved Lerkendal stasjon kan det konkluderes at trafikkmengden er lav.

Tabell 8 Trafikktall benyttet i beregninger for jernbanetrafikk for Dovrebanen i år 2035 for strekningen Stavne – Trondheim M.

Type	Antall togmeter per døgn			Hastighet, km/t
	Dag	Kveld	Natt	
BM74/75 (passasjertog)	3120	1069	287	100
BM73 (passasjertog)	1050	281	8	100
EL18Trondheim (passasjertog)	213	194	337	100
godsEL (godstog)	2397	1068	2535	100

¹ <http://banekart.banenor.no/kart/>

4 HELIKOPTERSTØY

I vurderingen av helikopterstøy er det tatt utgangspunkt i siste gjeldende støyutredning fra St. Olavs hospital, rapport A28008 "Reviderte støysoner for Trondheim helikopterplass, St. Olavs hospital." utarbeidet av SINTEF datert 20.12.2016. Figur 3 gjengir et utsnitt av støysonekartet som viser ekvivalent støyinnivå, L_{den} , fra St. Olavs i prognoseåret 2025. Det aktuelle planområdet befinner seg i gul sone med $L_{den} \geq 52$ dB, markert med en lilla runding.



Figur 3

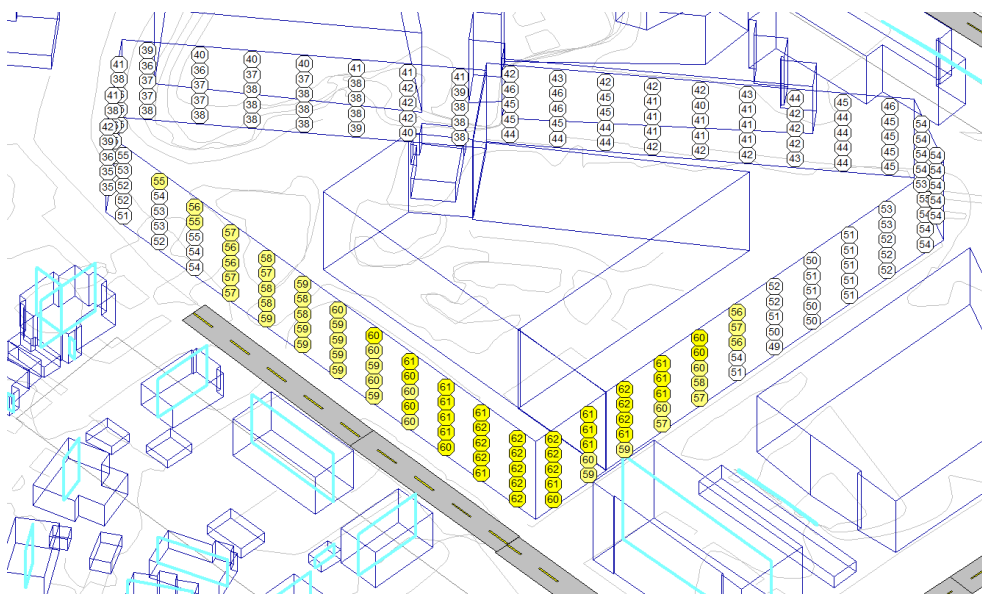
Utsnitt av flystøysonekart, L_{den} , for prognoseåret 2025 gitt i rapport A28008 utarbeidet av SINTEF datert 20.12.2016. Lilla runding angir plassering av planområdet.

5 RESULTATER OG VURDERINGER

Det er foretatt beregninger med støy fra veitrafikk og jernbane for fasader med utgangspunkt i trafikktall gitt i Tabell 6 og 7. Beregninger på fasade er utført for hver etasje, der høyeste nivå er vist på støysonekart i vedlegg.

5.1 Støy ved fasader

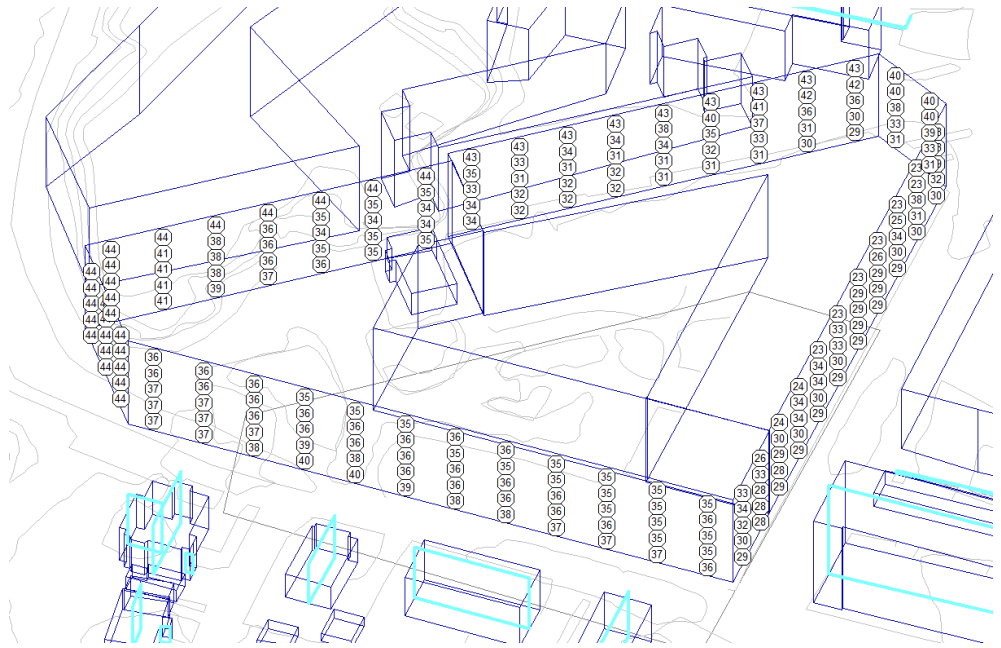
Beregninger viser at ekvivalent lydnivå ved fasader fra veitrafikk vil variere fra $L_d < 55$ til 62 dB, se støysonekart i vedlegg, og Figur 4.



Figur 4 Beregnet støynivå L_d ved fasader fra veitrafikk. Fargenivåene på bygget er kun ment for å tydeliggjøre støynivået på fasaden.

Etter utbygging av Holtermannsveien 1- 13 kan det forventes noe lavere støynivå (ca. 2 - 3 dB) som konsekvens av skjerming av veitrafikkstøy fra Holtermannsveien/ Elgesetergate. Detaljer rundt dette kan sees på i senere fase.

Beregning av støy fra jernbane viser at støynivået vil være $L_d < 50$ dB for alle fasader, se Figur 5.



Figur 5 Beregnet støynivå L_d ved fasader fra jernbane.

5.2 Støy utendørs

Aktuell grenseverdi for utearealer til undervisningsbygninger er L_d 55 dB for veitrafikk. Det stilles ikke krav til lydnivå på utearealer for kontorbygg.

Beregningsresultatene er gitt i vedlegg X001. Beregnede støynivå fra vegtrafikk i gårdsrommet bak bygningene er godt skjermet og har støynivå $L_d < 55$ dB. Støy fra jernbanetraffikk i gårdsrommet vil være lavere enn $L_d < 50$ dB.

Helikopterstøy fra St. Olavs hospital vil bidra til utendørs støy. SINTEF AS har utarbeidet en støyrapport for helikopterstøy, som viser at forventet lydnivå fra helikoptertrafikk vil ligge ytre del av gul støysone, dvs. et lydnivå $L_{den} > 52$ dB.

Figur 3, under punkt 0 viser utklipp av støysonekart for aktuelt område.

Skjerming fra helikopterstøy er vanskelig uten svært omfattende tiltak, innglassing/ overbygging, bruk av lydabsorbenter m.m.

5.3 Støynivå innendørs

Ekvivalent støynivå utenfor fasadene er av en størrelsesorden at det kan bli nødvendig med vinduer og fasadekonstruksjoner med forbedrete lydisolerende egenskaper for å oppnå tilfredsstillende lydnivå innendørs. Dette må gjøres i forbindelse med byggemelding når bruksformål, volum av rom og fasade- og vindusarealer er endelig. Ved kravsetting må vurdering av sumstøy fra fly, jernbane og veitrafikk tas med beregningene.

5.4 Konsekvenser for eksisterende boliger.

Som en konsekvens av etablering av bygget vil trafikkmengde og støynivået øke for nærliggende boliger. Dagens situasjon uten tiltaket med fremskrevne trafikktall, viser en trafikkmengde på ÅDT 800 langs Professor Brochs gate. Etter etablering av bygget vil trafikkmengden øke til ÅDT 1400. CadnaA-beregninger viser at støynivået vil øke cirka $L_{den} = 1 - 2$ dB for eksisterende boliger som ligger på sørsiden av Prof. Brochs gate.

Boenheter som ligger langs Abels gate vil få en økning i støynivået på cirka $L_{den} = 1 - 3$ dB. Økningen av støynivået skyldes i stor grad at tungtrafikkandelen (varetransport) øker fra dagens 4,5 % til fremtidige 16,5 %. Selv om økningen av støynivået er lav vil noen av boenhetene og uteområde havne i gul støysone, $L_{den} \geq 55$ dB. I trafikknottet "RAP_Detaljregulering Prof Brochs gt 6_Trafikk" er det utarbeidet en graf (figur 19) som viser tidsfordelingen av trafikken. Med bakgrunn i denne, kan trafikken antas i hovedsak å være på dagtid mellom kl. 06 – 19 (kontortid), og at støynivået mellom kl. 19 - 06 vil være lavt.

Økningen i støynivå og opplevelse av sjenanse er i stor grad avhengig av plassering av innkjøring til p-kjeller, hyppigheten av vareleveranser, og hvor laste- / søppelsoner o.l. blir plassert. Eventuelle forslag til avbøtende tiltak er ikke behandlet i denne utredningen.

6 STØRRELSER OG FORKORTELSER

L_{den} : A-veid ekvivalent støynivå over ett døgn, bestående av dag (day, d), kveld (evening, e) og natt (night, n). Dag er definert i tidsrommet 07 – 19, kveld 19 – 23 med ekstra tillegg på +5 dB, og natt 23 – 07 med ekstra tillegg på +10 dB. Beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over ett år.

L_d : A-veid ekvivalent støynivå i løpet av dagperioden i tidsrommet kl. 07-19.

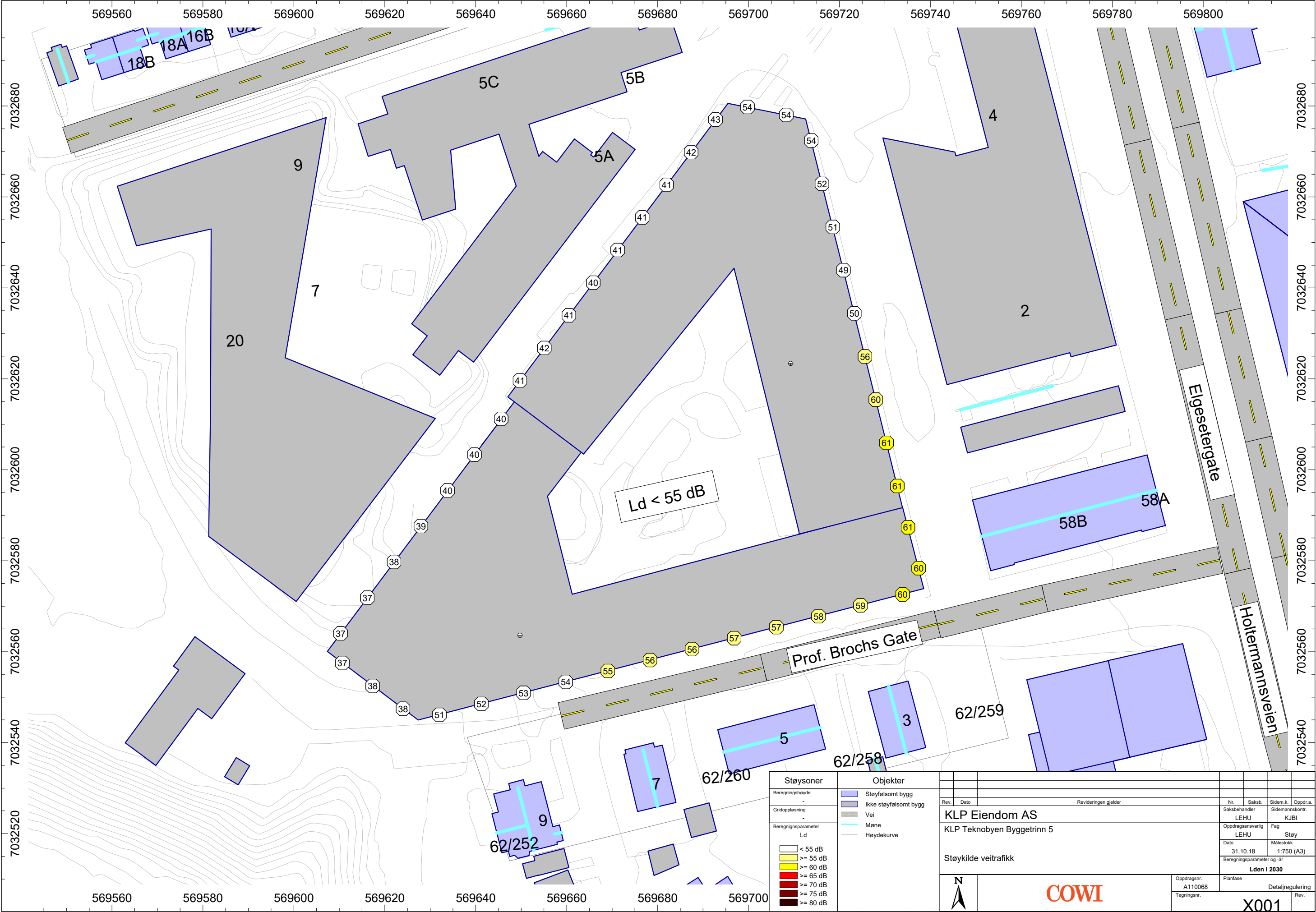
L_{5AF} : A-veid nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode. I dette tilfelle natt. Gjelder kun ved ti eller flere hendelser.

L_{pAeqT} : Det ekvivalente støynivået L_{pAeqT} er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlede) nivået for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. 1/2 time, 8 timer eller 24 timer.

$L_{p,A,24 h}$: A-veid ekvivalent lydnivå tidsmidlet over 24 timer (h, hour) for boliger.

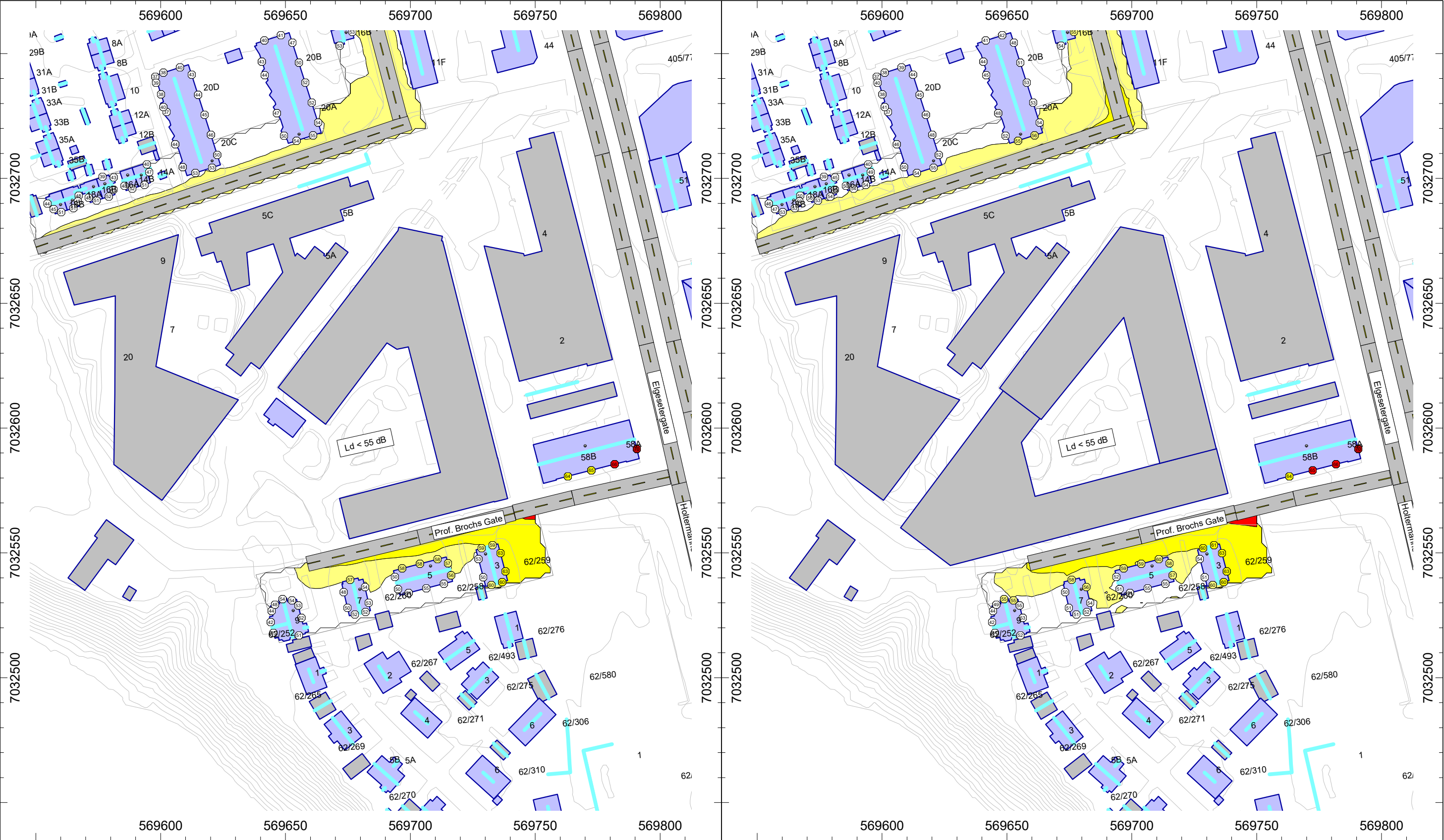
$L_{p,AF,max}$: A-veid maksimalt lydtrykknivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms.

ÅDT: Årsdøgntrafikk – gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn, regnet over ett år.



Støysoner	
Beregningshøyde	-
Gridoppløsning	-
Beregningsparameter	Ld
< 55 dB >= 55 dB >= 60 dB >= 65 dB >= 70 dB >= 75 dB >= 80 dB	

Objekter	
	Støyfølsomt bygg
	Ikke støyfølsomt bygg
	Vei
	Måne
	Høydekurve



Før tiltak

Etter tiltak

Støysoner		Objekter					
Beregningshøyde 2.0m		Bygninger					
Gridoppløsning 2m * 2m		Vei					
Beregningsparametre Lden		Møne					
		Høydekurve					
		Eiendomsgrense					