

NOTAT

Oppdragsnavn **NTNU campussamling**
Prosjekt nr. **1350041580**
Kunde **Statsbygg**
Notat nr. **C-not-04**
Versjon **1**
Til **Asplan Viak AS v/Ingrid B. Sæther**
Kopi **Anja Rolvung og Tor Hogne Floan**

Utført av **Frederik Strand Sardinoux**
Kontrollert av **Aline Timpte**
Godkjent av **Frederik Strand Sardinoux**

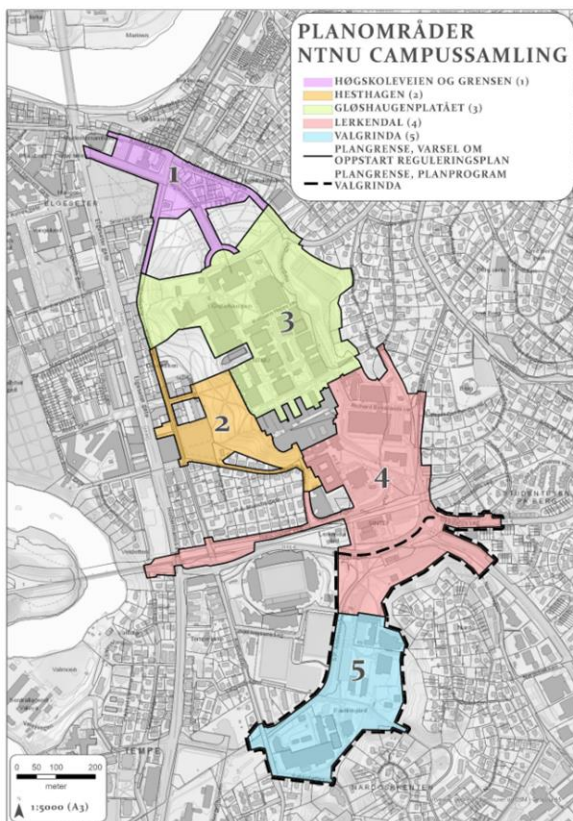
Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

1 Innledning og forutsetninger

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan til NTNU campussamling skal det gjennomføres faglige konsekvensutredninger av støy for hvert planområde. En oversikt over hvert planområde vises i figur 1.

Planområde 4 og 5 ligger sør for Gløshaugenplatået. Områdeplanen viser en struktur med avgrensede byggetomter som tilrettelegger for trinnvis og langsiktig utvikling av området. Det opprettes en kvartalsstruktur med bebyggelse i maks seks etasjers høyde, innenfor avgrensede byggetomter. Vest for området ligger Lerkendal stadion, og i øst ligger Nardosskrenten. Jernbanen og Strindveien krysser området på tvers.



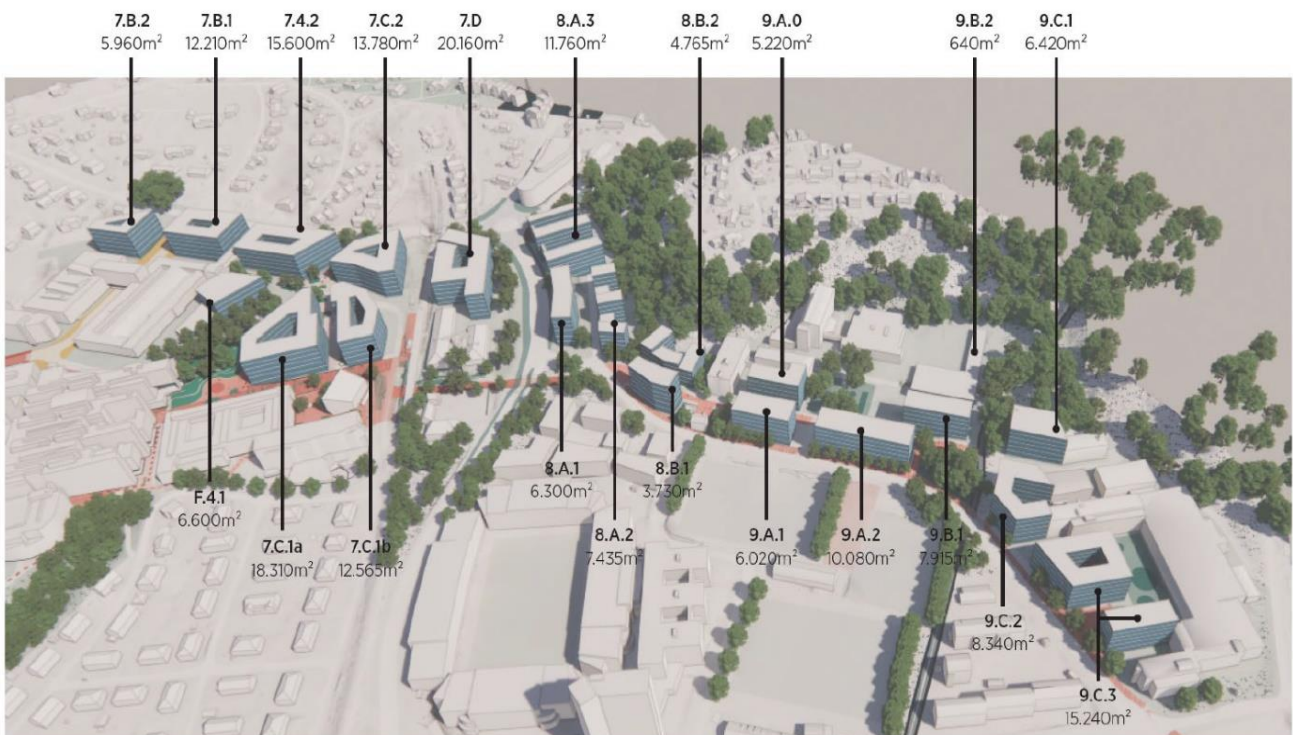
Figur 1. Oversiktskart som viser planområde 1-5 for NTNU campussamling

Foreliggende notat inneholder støyvurderinger til konsekvensutredning for planområde 4-5. I delområde 4 og 5 legges det til rette for universitetsbebyggelse som f.eks laboratoriebygg og drift- og logistikkentral samt idrettshall og studentboliger på tomt som disponeres av Studentsamskipnaden i Trondheim (SiT).

Valg av plassering og utforming av de ulike tiltakene er en del av en fortløpende prosess. Vurderingene i foreliggende notat er utført med utgangspunkt i mottatt grunnlag før 08.10.2021.



Figur 2. Planområde 4-5 med planlagte tiltak



Figur 3. Tomt og utforming

Fremtidig trafikk tall benyttes for vegtrafikk. Disse samt hastighet og andel tungtrafikk er listet opp i kapittel 7. For delområde 4 og 5 er det kartlagt støy fra vegtrafikk og fra jernbane. Det er lagt til grunn trafikk tall for jernbanen til år 2035 med økt godstogtrafikk. Det identifiseres og diskuteres evt. usikkerheter rundt støymessige problemstillinger som må vurderes i senere faser av prosjektet.

2 Myndighetskrav

I «Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven» (TEK17) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper».

For utendørs støyforhold henviser NS 8175 videre til Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442:2021). Retningslinjen har sin veileder «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (M-2061) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder.

Støysonekartene i notatet vises med inndelingen slik beskrevet i T-1442, se tabell 1.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i frittfeltverdier.

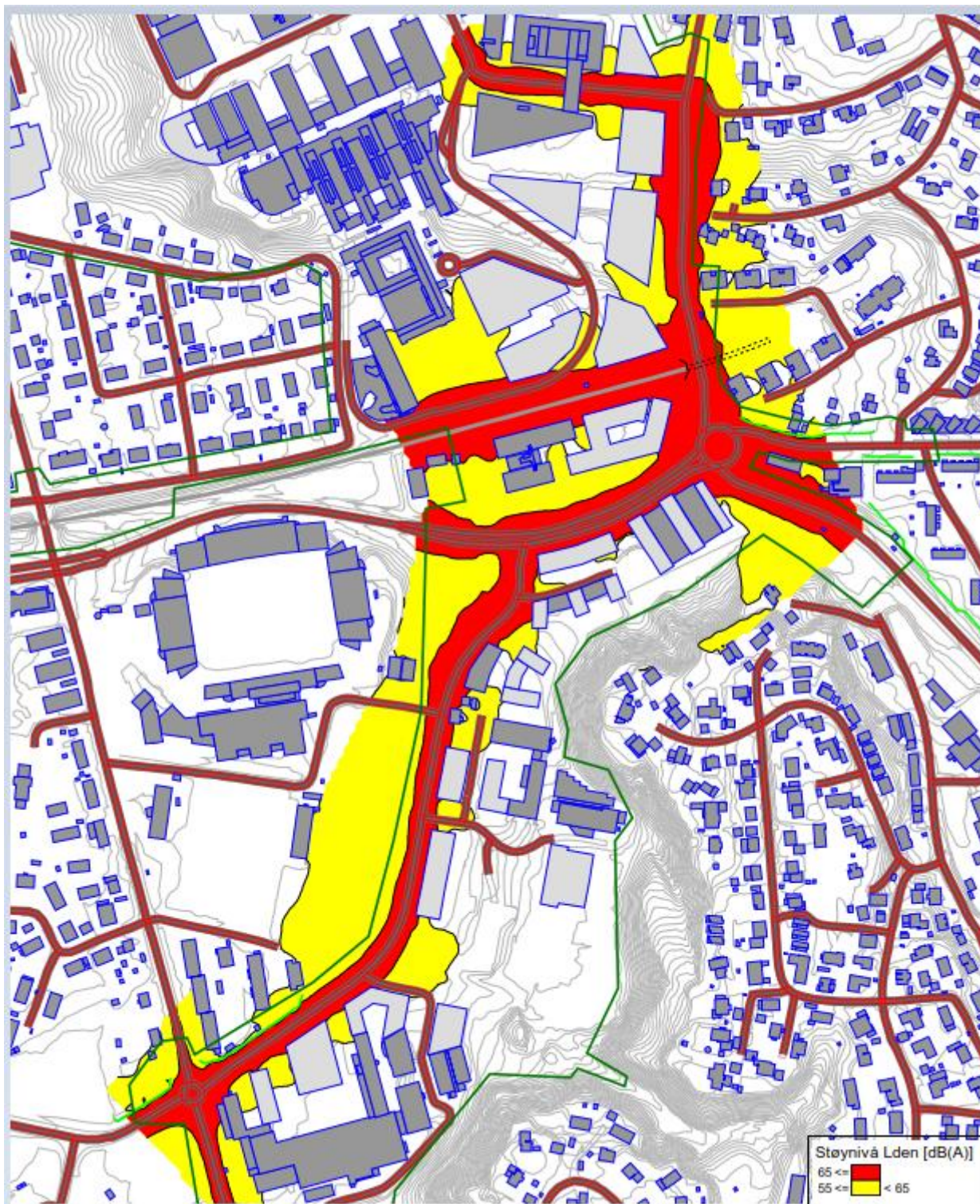
Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Veg	L _{den} 55 dB	L _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB	L _{5AF} 85 dB
Bane	L _{den} 58 dB	L _{5AF} 75 dB	L _{den} 68 dB	L _{5AF} 90 dB
Flystøy	L _{den} 52 dB	L _{5AS} 80 dB	L _{den} 62 dB	L _{5AS} 90 dB

L_{5AF} er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

For universitetsbygg vil krav vedr. støy gjelde for innendørs arealer slik som undervisningsrom, verksteder, kontorlokaler m.m. Støynivåer på fasader vil kunne gi videre føringer på evt. bygningsmessige tiltak som vil være nødvendig for å ivareta krav til innendørs støynivå i støysensitive rom. Støymengde på uteområder er til orientering; det er generelt lite hensiktsmessig med støyskjermingstiltak i sentrale byområder.

3 Støy fra veitrafikk og jernbane (sumstøy) - resultater



Figur 4. Støysonekart delområde 4-5. L_{den}-nivåer ved 1,5 m beregningshøyde for vurdering av uteoppholdsareal.

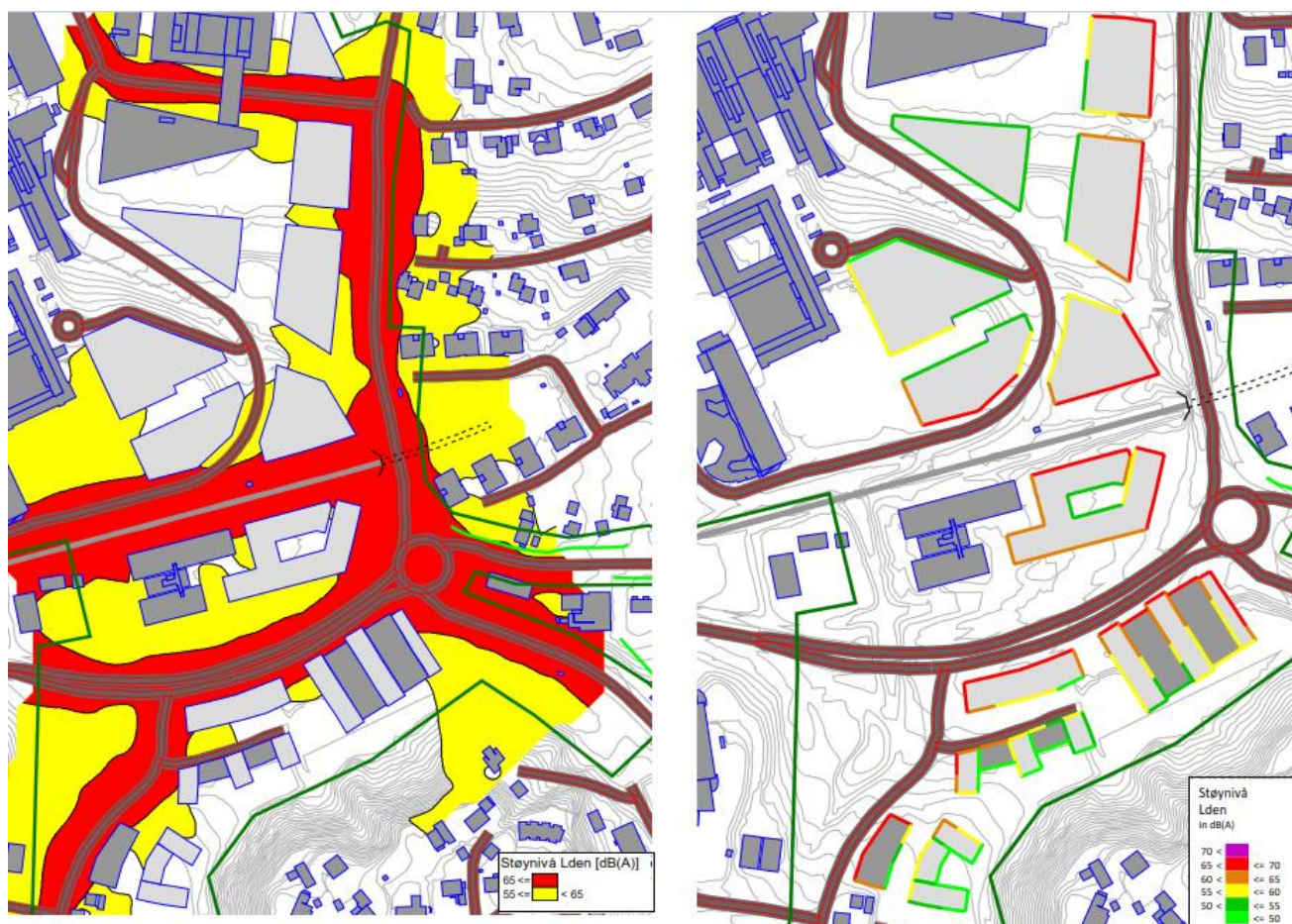
Støysonekartet i figur 5 viser at delområde 4 og 5 er relativt støyutsatt for veitrafikk og fra jernbane. Dette skyldes nærheten til trafikkerte veier som f.eks. Strindvegen, Torbjørn Bratts veg, Dybdahs veg, Richard Birkelands vei og S.P. Andersens veg. Godstrafikk på jernbanen bidrar også med med støy i området.

3.1 Delområde 4

I delområde 4 forutsetter planen riving av flere eksisterende bygg, for å kunne etablere en ny bystruktur som muliggjør bedre tomteutnyttelse og tydeligere, mer samlende byrom. De enkelte delområdene utgjør en arealreserve for universitetsformål og universitets samarbeidspartnere. Bebyggelsen reguleres i hovedsak med seks etasjer, i henhold til NTNUs kvalitetsmål. Høydene tilsvarer ca. åtte boligetasjer med vanlig etasjehøyde. Tomt 8.A.3 sør for rundkjøringen i Strindvegen disponeres av Studentsamskipnaden i Trondheim (Sit). Her planlegges idrettshall med mulighet for kombinasjon med andre funksjoner, herunder studentboliger på felt 8.B.2 og/eller 8.A.2.



Figur 5. Planlagt bygningsmasse delområde 4.



Figur 6. Støysonekart delområde 4. og Støynivå L_{den} på fasader og L_{den}-nivåer ved 1,5 m beregningshøyde for vurdering av uteoppholdsareal.

Det er generelt mye støy med trafikkerte veier i nærheten av de fleste planlagte bygg. Det er imidlertid tilgang til uteoppholdsarealer på bakkeplan utenfor støysonen ved de aller fleste byggene. Fasadenivåer er beregnet til å ligge mellom L_{den} 44 dB og 70 dB. To av byggene har fasader med støynivåer rundt L_{den} 70 dB. Dette gjelder to av byggene som ligger nærmest jernbanen. Godstog er den dominerende støykilden på jernbanen. I brukstid (mellom kl. 07 og 19) vil fasadenivåene ligge godt under L_d 70 dB da godstog går mye på nattetid.

Innendørs støynivå sikres ved prosjektering av fasader.

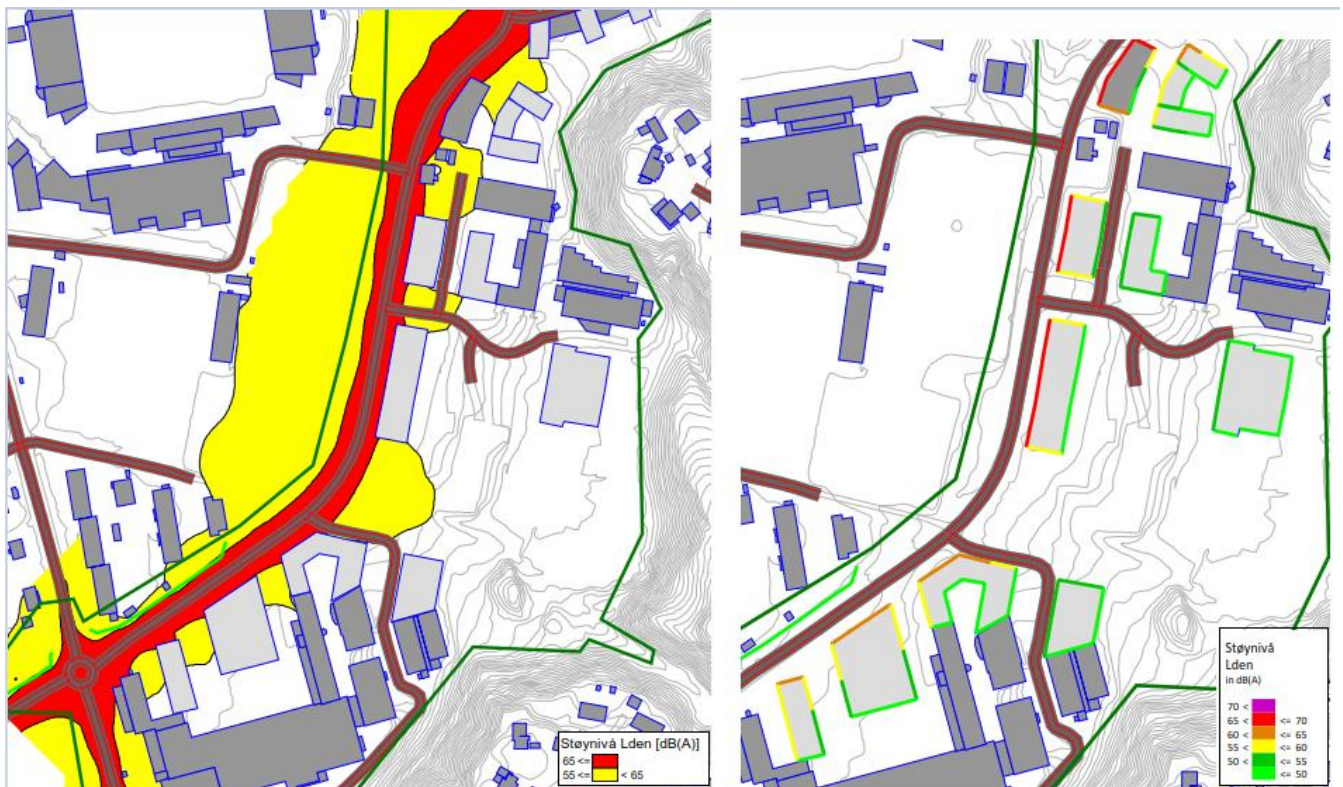
SiT tomta (8.A.3 - langs Strindveien), med byggene nærmest rundkjøring Torbjørn Bratts veg / Dybdahls veg har støynivåer i området L_{den} 70 dB. Utformingen av byggene er lite gunstig i forhold til støy (lameller) da nesten ingen hybler vil få støynivåer under L_{den} 55 dB.

Delområde 5

I delområde 5 legges det til rette for at tomter, felt, tilgrensende gangstrøk og byrom vil kunne utvikles over tid. Her også vil bebyggelsen reguleres i hovedsak med seks etasjer, i henhold til NTNUs kvalitetsmål. Høydene tilsvarer ca. åtte boligetasjer med vanlig etasjehøyde.



Figur 7. Planlagt bygningsmasse delområde 5.



Figur 8. Støysonekart delområde 5. Støynivå L_{den} på fasader og L_{den} -nivåer ved 1,5 m beregningshøyde for vurdering av uteoppholdsareal.

Det er generelt mye støy med trafikkerte veier i nærheten av de fleste planlagte bygg. Det er imidlertid tilgang til uteoppholdsarealer på bakkeplan utenfor støysonen ved de aller fleste byggene.

Fasadenivåer er beregnet til å ligge mellom L_{den} 38 dB og 67 dB. Innendørs støynivå sikres ved prosjektering av fasader.

4 Anleggsstøy

4.1 Generelt

Videre presenteres gjeldende retningslinjer og regelverk for anleggsstøy. Generelt henvises det til T-1442/2021 kapittel 6.

Tabell 2. Anbefalte basis støygrenser utendørs for bygg- og anleggsvirksomhet.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_d/L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søndag/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65 dB	60 dB	45 dB
Skole, barnehage	55 i brukstid		

Tabell 3. Korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens lengde.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i tabell 2 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

Støyende drift og aktiviteter bør normalt ikke forekomme om natten. Dersom det i spesielle tilfeller tillates avvik fra dette, og støygrensen i Tabell 2 overskrides, gjelder regelen om varsling, kapittel 6.3.1 i T-1442. Maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden bør ikke overskride grensen for ekvivalentnivå mer enn 15 dB.

For bygningskategorier hvor utendørs grenser er angitt bør disse som hovedregel benyttes. I noen situasjoner kan det likevel bli aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå som angitt i Tabell 6, for eksempel ved arbeider i samme bygningskropp eller der et høyt utendørs støynivå bare kan avbøtes med isoleringstiltak. Anbefalte grenseverdier i Tabell 4 gjelder generelt og korrigeres ikke for langvarige arbeider.

Tabell 4. Anbefalte innendørs støygrenser for bygg- og anleggsvirksomhet

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

Avvik bør bare tillates for kortvarig drift inntil 2 uker, og støygrensene bør ikke heves mer enn 5 dB. Dersom støyen inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner, bør støygrensene i Tabell 2 og 4 skjerpes med 5 dB. Skjerpingen bør gjøres gjeldende for driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften.

Alle beboere som er i umiddelbar nærhet til støykildene må varsles pr. brev, epost eller SMS på forhånd. T-1442 anbefaler at naboer varsles min. en uke før arbeidet starter. Varselet bør minst inneholde:

- Henvisning til regelverket
- Arbeidets art og nødvendighet
- Forventet periode for ulike støyende aktiviteter (kalenderdager)
- Daglig arbeidstid og type aktivitet
- Hvem som er ansvarlig arbeidsleder og vedkommendes telefonnummer og arbeidsgiver

Det bør også informeres om hva som er gjort for å begrense støyen og dens virkning. Den som er ansvarlig for arbeidet skal være til stede til enhver tid, og ha myndighet til å stanse arbeidet om nødvendig.

5 Konklusjon

Det er utført støyberegninger i delområde 4 og 5 der målet er å gi input til KU med tanke på støy. Trafikktall for en fremtidig situasjon både på vei og jernbane er benyttet (se kapittel 7).

Delområde 4 og 5 er støyutsatt fra både jernbane og vei med flere trafikkerte veier i området. Det er generelt tilgang til uteoppholdsareal i direkte nærhet til planlagte bygg selv om disse ligger som regel i nærhet til en trafikkert vei.

Det er beregnet høye fasadenivåer ved flere av de planlagte bygg. Støymengde på fasade vil kunne gi føringer på plassering av (veldig) støysensitive rom i de nye byggene. Det forventes at krav til innendørs støynivå vil kunne ivaretas i alle planlagte bygg.

6 Trafikktall og beregningsmetode

6.1 Beregningsmetode og inngangsparametere

Utendørs lydutbredelse for vegtrafikkstøy er beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy (Nordic Council of Ministers, 1996). Disse beregningsmetodene tar hensyn til følgende forhold:

- Årsdøgntrafikk (ÅDT) på veg
- Prosentvis andel tungtrafikk
- Trafikkfordeling over døgnet
- Stigningsgrad på veg
- Hastighet for veg
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, støyskjermer o.l.
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra terreng, bygninger, støyskjermer o.l.

Alle beregninger gjelder for 3 m/s medvindssituasjon fra kilde til mottaker.

Det er etablert en 3D-beregningsmodell på grunnlag av digitalt kartverk. Beregningene er utført med beregningsprogrammet SoundPLAN v. 8.2. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 5.

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (f.eks. refleksjoner fra andre bygninger eller skjjermer).

Tabell 5: Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget.

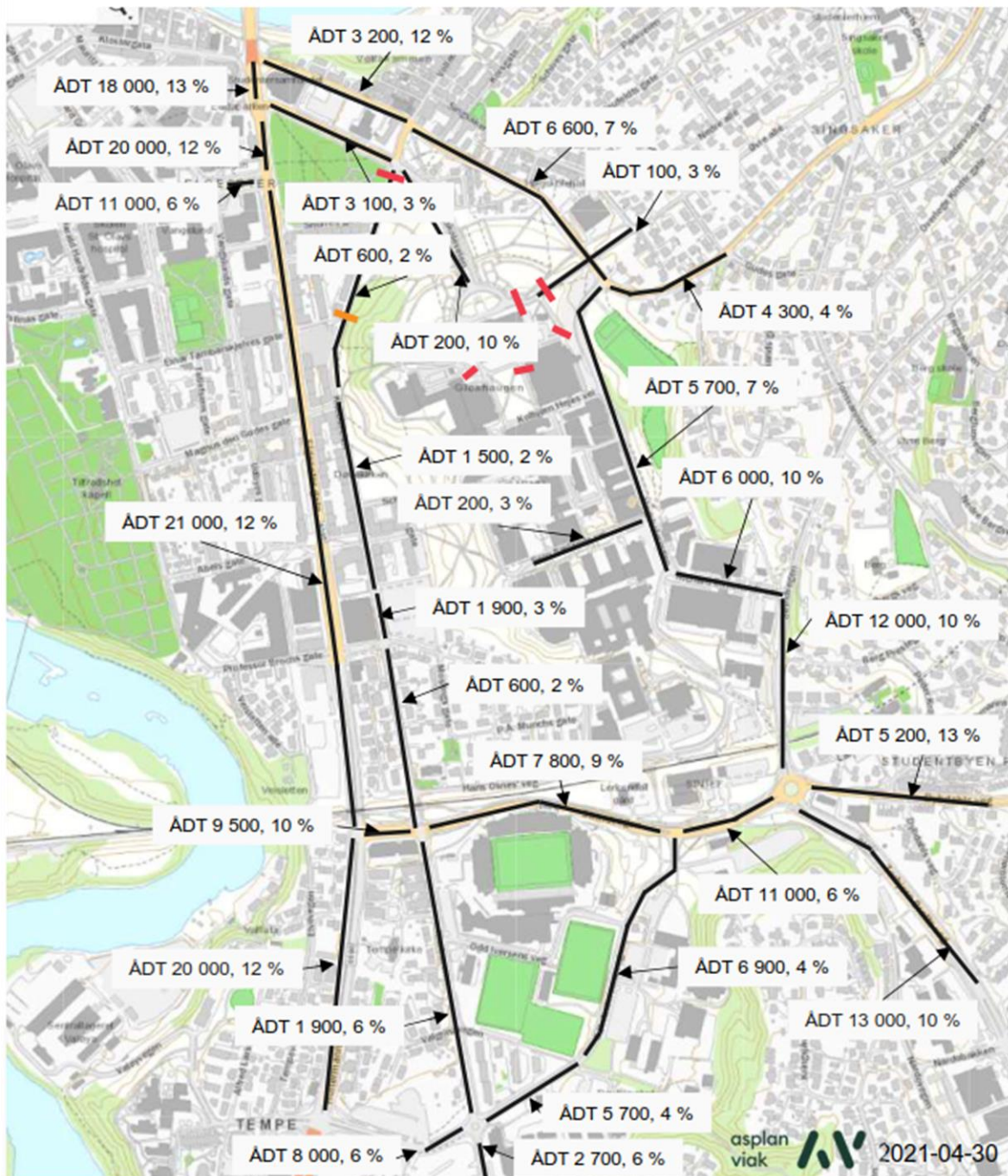
Egenskap	Verdi
Refleksjoner støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner fasadenivåer	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 («myk» mark, dvs. helt lydabsorberende) Vann, veger og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Søkeavstand	1500 m
Beregningshøyde støysonekart	1,5 m, 4m
Oppløsning støysonekart	5 x 5 m
Høyde fasadepunkt	1,8 m over hver etasje

6.2 Sumstøy

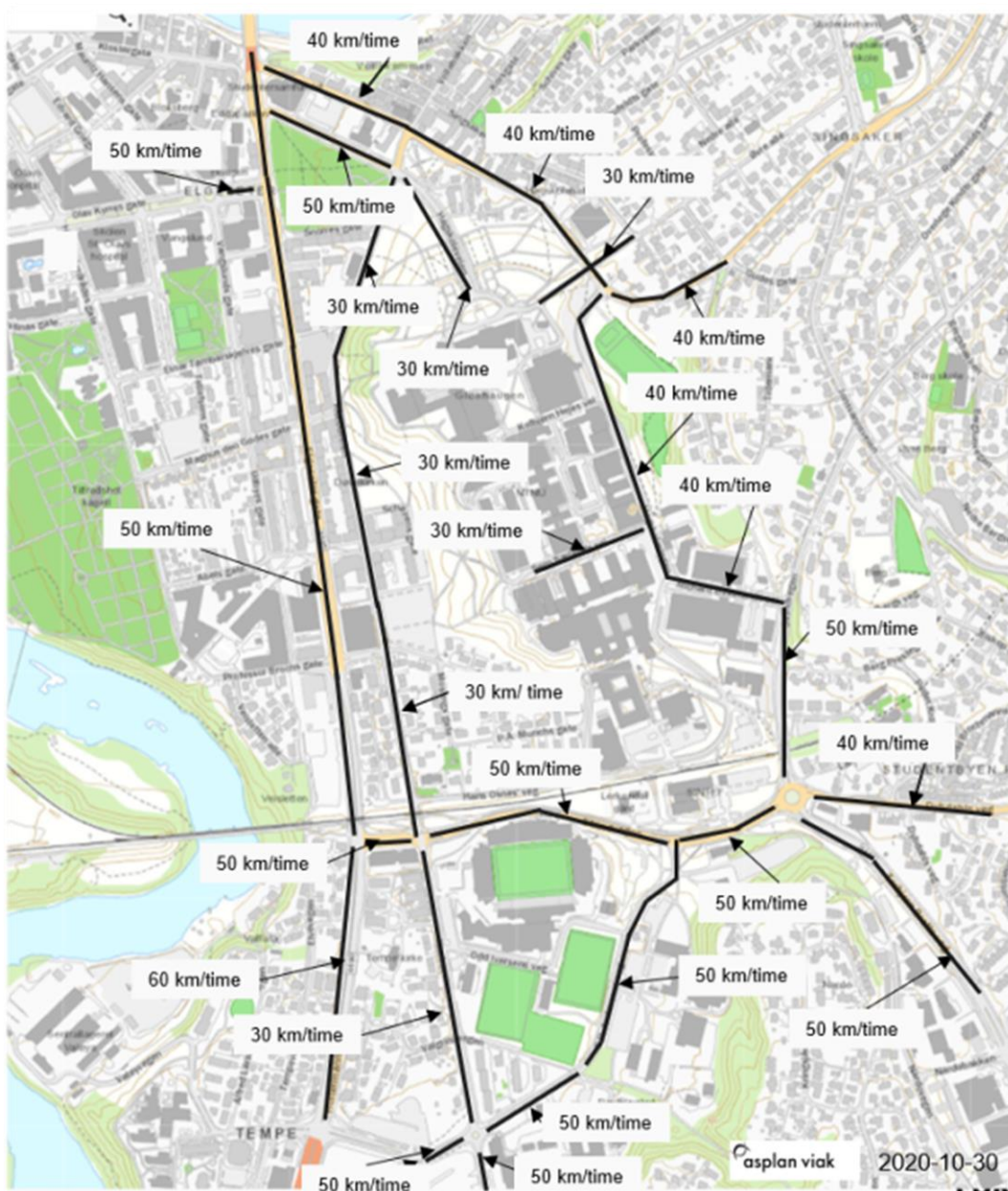
Sumstøy vurderes iht. *Metode for å vurdere støyplage ved eksponering til ulike kilder*. SINTEF har beskrevet nevnt metode for beregning av samlet støybelastning, og denne bør benyttes ved beregning av støy fra flere kilder. Metoden tar hensyn til de ulike støykilders karakter og sammenstiller støybidraget fra de ulike støykildene. Vurdering av sumstøy er aktuell for delområde 4-5 hvor det vurderes sumstøyen fra jernbane- og vegtrafikkstøy.

6.3 Vei – ÅDT og fartsgrense

Trafikktallene for veitrafikk hentes fra *Trafikkgrunnlag til støyberegninger* utarbeidet av Asplan Viak og datert 30.04.2021. Hovedresultatene for årsdøgnetrafikk (ÅDT) og hastigheter på veier er illustrert i figurene under.



Figur 9. ÅDT brukt i støyberegningene.



Figur 10. Fartsgrense brukt i støyberegningene.

6.3.1 Bane – antall togmeter

Trafikktall for jernbanen er hentet fra Jernbaneverkets oversikt over alle jernbanestrekninger i Norge – «Trafikktall 2035». Strekningen som er relevant for delområde 4-5 er Stavne – Trondheim på Dovrebanen.

Tabell 6 Antall togmeter per døgn på strekning Stavne – Trondheim

Togtype	Antall togmeter			Hastighet (km/t)
	Dag (07-19)	Kveld (19-23)	Natt (23-07)	
BM74/75	3120	1069	287	100
BM73	1050	281	8	100
EL18Trondheim	213	194	337	100
GodsEL	2397	1068	2535	86

STØYSONEKART - Campus NTNU - Delområde 4-5 - Lden 4m (sumstøy) - 211008

Statsbygg

09.10.2021

1350041580

Situasjonsbeskrivelse:

Støysonekart for vurdering av fasader.
Delområde 4-5. Sumstøy (vei og jernbane)

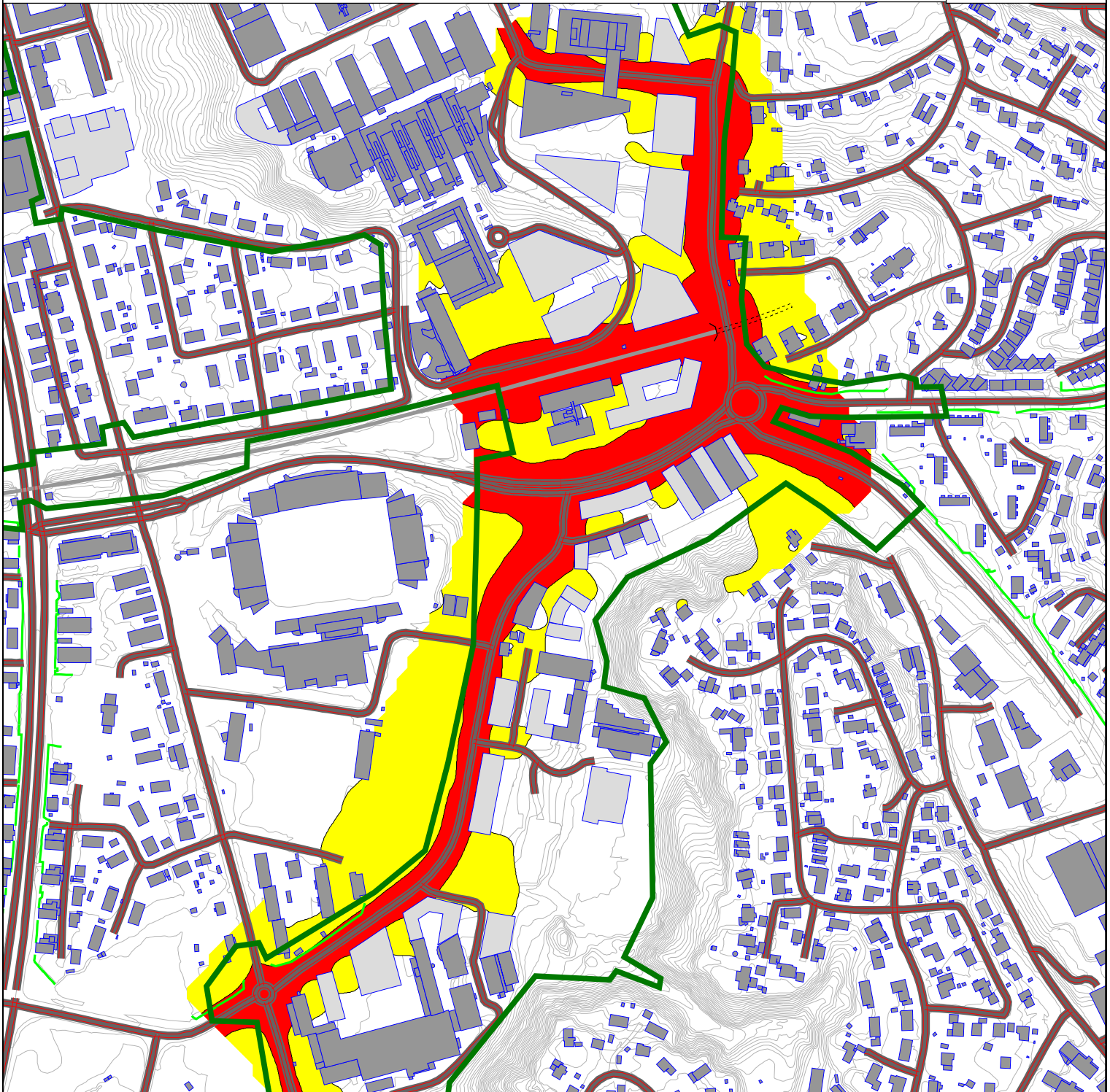
RAMBOLL

Rambøll i Norge AS

Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Rapport:
C-not-04

1










Beregningsparametere

Beregningsmetode: Sumstøy iht. T-1442
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 10 x 10 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå Lden [dB(A)]

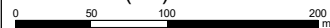
65 <=  < 65
55 <=  < 65

Tegnforklaring

-  Eksisterende bebyggelse
-  Nye bygg
-  Høydekurve
-  Skjerm
-  Veg
-  Jernbane
-  Planområde



Målestokk (A4) 1:5000



STØYSONEKART - Campus NTNU - Delområde 4-5 - Lden 1,5m (sumstøy) - 211008

Statsbygg

09.10.2021

1350041580

Situasjonsbeskrivelse:

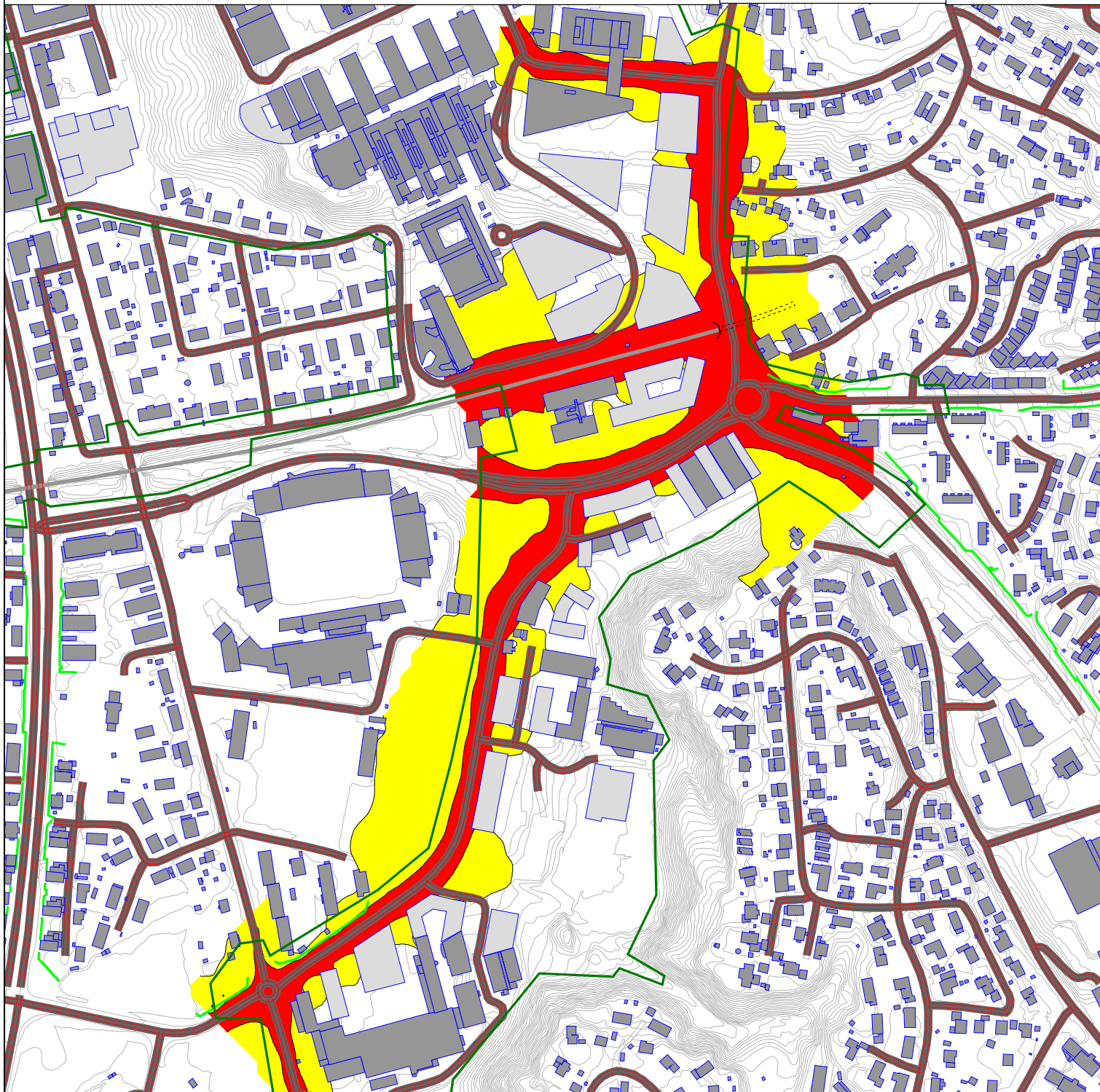
Støysonekart for vurdering av uteoppholdsareal på bakkeplan.
Delområde 4-5. Sumstøy (vei og jernbane)

RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Rapport:
C-not-04

2










Beregningsparametere

Beregningsmetode: Sumstøy iht. T-1442
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m

Støynivå Lden [dB(A)]

65 <=  < 65
55 <=  < 55

Tegnforklaring

-  Eksisterende bebyggelse
-  Nye bygg
-  Høydekurve
-  Skjerm
-  Veg
-  Jernbane
-  Planområde



Målestokk (A4) 1:5000

0 50 100 200 m

STØYSONEKART - Campus NTNU - Delområde 4 - Lden Fasadenivåer (sumstøy) - 211008

Statsbygg

09.10.2021

1350041580

Situasjonsbeskrivelse:
Fasadenivåer. Det vises høyeste nivå per fasade. Lden.
Delområde 4. Sumstøy (vei og jernbane)

RAMBOLL

Rambøll i Norge AS

Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

Rapport:
C-not-02

3

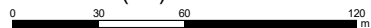


Beregningsparametere

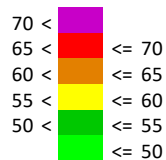
Beregningsmetode: Sumstøy iht. T-1442
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Antall refleksjoner: 3



Målestokk (A4) 1:2638



Støynivå Lden in dB(A)



Tegnforklaring

- Eksisterende bebyggelse
- Nye bygg
- Høydekurve
- Skjerm
- Veg
- Jernbane
- Planområde

STØYSONEKART - Campus NTNU - Delområde 5 - Lden Fasadenivåer (sumstøy) - 211008

Statsbygg

09.10.2021

1350041580

Situasjonsbeskrivelse:
Fasadenivåer. Det vises høyeste nivå per fasade. Lden.
Delområde 5. Sumstøy (vei og jernbane)

RAMBOLL

Rambøll i Norge AS

Kobbes gate 2
7042 Trondheim
Tlf.: 73 84 10 00

4

Rapport:
C-not-02



Beregningsparametere

Beregningsmetode: Sumstøy iht- T-1442
Enhet: Lden (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Antall refleksjoner: 3



Målestokk (A4) 1:2204



Støynivå

Lden
in dB(A)

70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50

Tegnforklaring

- Eksisterende bebyggelse
 - Nye bygg
 - Høydekurve
 - Skjerm
 - Veg
 - Jernbane
 - Planområde
- Facade map operations