

Oppdragsgiver
Trondheim kommune

Rapporttype
Støyutredning

Dato
23.06.2023

TILLER IDRETTSPARK STØYUTREDNING

TILLER IDRETTSPARK STØYUTREDNING

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
T +47 73 84 10 00

Oppdragsnavn **Tiller idrettspark støyutredning**
Prosjekt nr. **1350048681**
Mottaker **Trondheim kommune**
Dokument type **Støyutredning**
Versjon **1**
Dato **23.06.2023**

Revisjon nr.	Dato	Utarbeidet	Kontrollert	Kommentar
0	28.03.2023	JFAA	SHAU	Første utgave
1	16.06.2023	JFAA	SHAU	Ny landskapsplan og kommentarer fra oppdragsgiver
2	23.06.2023	JFAA	-	Presisering av tekst i sammendrag, kapittel om vurdering og i konklusjon

SAMMENDRAG

Støyutredning for Tiller idrettspark viser at uteområdene i idrettsparken får tilfredsstillende støynivå, forutsatt at det etableres støyvoll i sørøst og at eksisterende terreng i øst videreføres. Støysituasjonen er da tilfredsstillende både dersom kun byggetrinn 1 bygges alene og dersom begge byggetrinn realiseres på et senere tidspunkt. Støy fra idrettsparken mot omgivelsene er beregnet, og vurdert til å være tilfredsstillende. Dette forutsetter at grenseverdiene i relevant regelverk som er omtalt i denne rapporten ivaretas i prosjekteringen av et eventuelt høyttaleranlegg. Tilført trafikk på vegnettet som følge av bygging av idrettsparken medfører ingen krav til avbøtende tiltak mot støy ved eksisterende bebyggelse. Innendørs støynivå i idrettsbygg må ivaretas i detaljprosjekteringen der dette er et krav.

INNHold

SAMMENDRAG	2
1. INNLEDNING.....	4
2. MYNDIGHETSKRAV.....	5
2.1 Kommuneplanens arealdel og veiledere i Trondheim kommune.....	5
2.2 Retningslinje T-1442:2021	6
2.3 Veileder M-2061	7
2.4 Innendørs støynivå.....	7
2.5 Støylvurdering ved bruk av musikkanlegg og forsterket lyd.....	8
3. RESULTATER OG DISKUSJON	9
3.1 Referansealternativet	9
3.2 Fremtidig situasjon byggetrinn 1.....	10
3.3 Fremtidig situasjon byggetrinn 2.....	10
3.4 Støy fra aktivitet i uteområdene.....	11
3.5 Vurdering av lydnivå fra høytaleranlegg.....	11
3.6 Vurdering av støysituasjonen.....	12
3.7 Innendørs støynivå i idrettsbygg	13
4. KONKLUSJON	13
5. APPENDIX A – GENERELT OM STØY OG DEFINISJONER	14
5.1 Miljø.....	14
5.2 Støy – en kort innføring	14
5.3 Definisjoner.....	15
6. APPENDIX B - BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG.....	17
6.1 Beregningsmetode	17
6.2 Trafikkdata.....	17
6.3 Kartgrunnlag og inngangsparametere.....	19
7. APPENDIX C - MYNDIGHETSKRAV	21
7.1 Utendørs støy.....	21
7.2 Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	22
8. REFERANSER.....	23

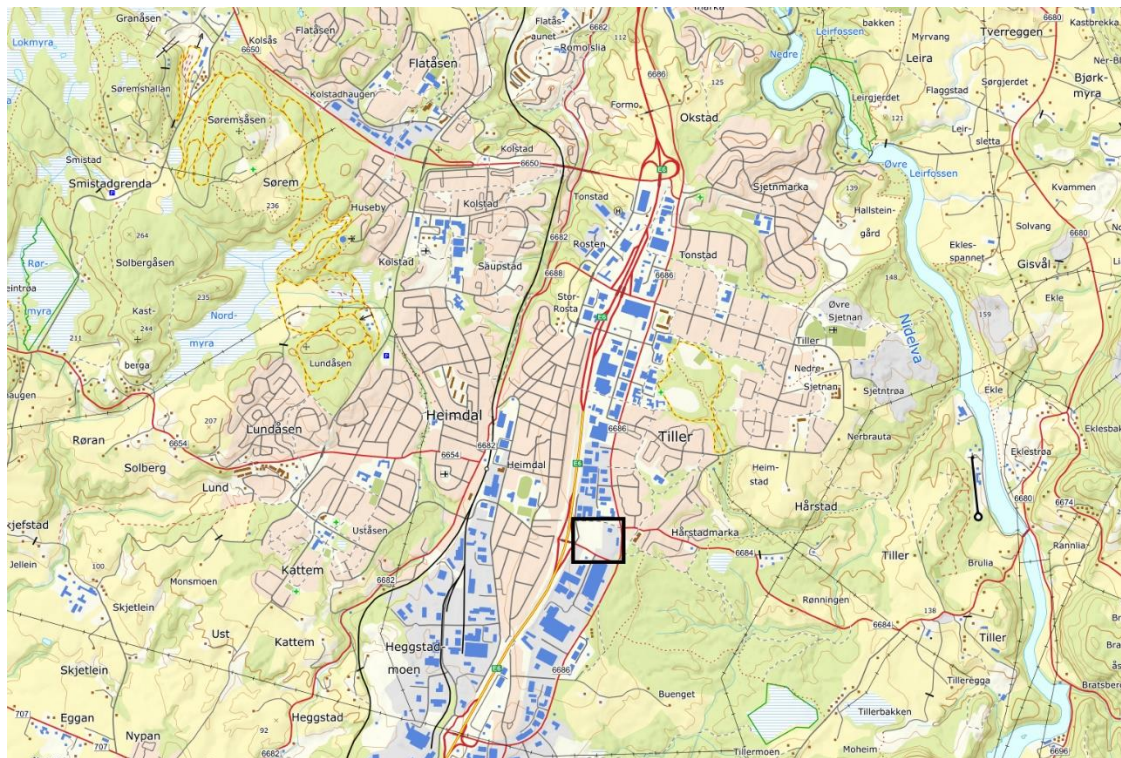
VEDLEGG

- 1: Støysonekart 4m Referansealternativet
- 2: Støysonekart 1,5m Referansealternativet
- 3: Støysonekart 4m Byggetrinn 1
- 4: Støysonekart 1,5m Byggetrinn 1
- 5: Støysonekart 4m Byggetrinn 2
- 6: Støysonekart 1,5m Byggetrinn 2
- 7: Støysonekart 4m Høytaleranlegg

1. INNLEDNING

Rambøll er engasjert av Trondheim kommune til å bistå i skisseprosjekt og regulering av nye Tiller idrettspark. Planområdet plassering er vist i Figur 1. Idrettsparken vil bestå av anlegg for flere typer idrett og aktiviteter både innendørs og utendørs. Foreløpig situasjonsplan med nye bygg og idrettsbaner er vist i Figur 2. Utbyggingen planlegges i to byggetrinn, og det forutsettes at gjeldende krav til støy tilfredsstilles i begge byggetrinn.

I denne utredningen er det kartlagt utendørs støy fra vegtrafikk på uteoppholdsarealer/idrettsbaner i idrettsparken. Planområdet ligger like ved vegene E6, Østre Rosten og Isdamvegen, som har høye trafikktall og høy andel tungtrafikk. I tillegg er det gjort en overordnet vurdering av lyd fra et eventuelt høytaleranlegg på den store utendørs idrettsbanen mot naboer.



Figur 1 Kartutsnitt for planlagt utbygging (kilde: norgeskart.no).



Figur 2 Situasjonsplan (kilde: Asplan Viak).

Denne rapporten viser resultater fra beregninger i form av støysonekart og punktverdier på fasader. Formålet med arbeidet er å dokumentere støysituasjonen på uteoppholdsarealer og hos naboer, samt å beskrive nødvendige tiltak for å sikre tilfredsstillende støyforhold for brukerne. Benyttet grunnlag er listet i Tabell 1.

Tabell 1 Grunnlag er benyttet.

Grunnlag	Kilde	Datert
Kartgrunnlag	Trondheim kommune	25.11.2021
Situasjonsplan/landscapsplan	Asplan Viak	06.06.2023
Trafikktall	Trafikkrådgiver Rambøll	22.02.2023

2. MYNDIGHETSKRAV

2.1 Kommuneplanens arealdel og veiledere i Trondheim kommune

I tillegg til det nasjonale regelverket er det egne bestemmelser og retningslinjer utarbeidet av Trondheim kommune. Gjeldende bestemmelser til kommuneplanens arealdel finnes i skrevet «Retningslinjer og bestemmelser – Kommunens arealdel 2012-2024»¹, sist revidert 24.04.2014. Denne henviser blant annet til at retningslinje T-1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging.

¹ https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kpa-trondheim-2012-2024/2_bestemmelser_retningslinjer_web_rev.pdf

Trondheim kommune har også utarbeidet en egen veileder for idrettsanlegg. Denne finnes i dokumentet «Reguleringsplaner med anlegg for idretts- og friluftsliv – veileder»², sist revidert av Byplankontoret 23.10.2017. Dette nevner blant annet at «Solforhold og kvalitet på utearealene bør generelt tilfredsstillende krav som stilles til uterom til skoleanlegg». Med bakgrunn i dette er det bestemt at grenseverdi for støy fra vegtrafikk på idrettsbaner og andre uteoppholdsområder i idrettsparken er den samme som for uteoppholdsarealer tilknyttet skoler. Det vil da si grenseverdi for gul støysone i brukstid.

Trondheim kommune har en egen retningslinje for regulering av støy fra høyttalere og musikkanlegg³. Denne finnes i skrivet «Saksprotokoll: Retningslinjer for regulering av støy fra høyttalere og musikkanlegg i Trondheim kommune», datert 16.12.2014. Denne stiller følgende krav til lydnivå fra høyttalere ved permanente idrettsanlegg:

Tabell 2 Krav til lydnivå fra høyttalere ved permanente idrettsanlegg i Trondheim kommune

Tidsrom	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål
Kl. 07-23	$L_{pAeq\ 30\ min} \leq 65\ dB$ $L_{pAmax} \leq 75\ dB$
Kl. 23-07	$L_{pAmax} \leq 55\ dB$

Merk at kravet til ekvivalent lydnivå i perioden kl. 07-23 er 5 dB strengere enn i den nasjonale veilederen for høyttaleranlegg, som er omtalt i kapittel 2.5.

2.2 Retningslinje T-1442:2021

Tabell 3 er anbefalte støygrenser ved planlegging av ny virksomhet eller ny støyfølsom bebyggelse.

Tabell 3 Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB, fritt feltsverdier.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Veg	$L_{den} \leq 55\ dB$	$L_{5AF} \leq 70\ dB$

I Tiller idrettspark er disse grenseverdiene mest aktuelle på uteoppholdsarealer tilknyttet anlegget. Det vil si på fotballbanen og øvrige utearealer som er avsatt til idrett eller rekreasjonsformål. Nedre grenseverdi for rød og gul sone er gitt i Tabell 13.

Støy fra aktiviteter i idrettsparken og andre større og mindre idrettsanlegg havner under kategorien nærmiljøanlegg. I T-1442 (2021) er L_{pAFmax} 60 dB(A) satt som en veiledende grenseverdi for støy fra slike nærmiljøanlegg, se Tabell 4.

² <https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/veiledere/veileder-for-idrett-og-friluftsliv-23.10.17.pdf>

³ <https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/miljoenheten/miljorettet-helsevern/stoy/saksprotokoll---retningslinjer-for-regulering-av-stoy-fra.pdf>

Tabell 4 Anbefalt støygrense ved planlegging av nye nærmiljøanlegg eller støyfølsom bebyggelse i nærheten av disse. Utdrag av tabell fra T-1442.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl.23-07
Nærmiljøanlegg	L_{pAFmax} 60 dB(A)	-

Retningslinjen anbefaler at støy fra anleggene utredes særskilt, og at det tas inn reguleringsbestemmelser som styrer aktivitet og driftstid.

2.3 Veileder M-2061

Til retningslinje T-1442 finnes det en veileder, M-2061, som gir mer utfyllende informasjon om hvordan retningslinjen brukes. I kapittel 4.3 i veilederen er det diskutert støynivå i brukstid for skoler og barnehager. Ettersom skoler og barnehager normalt er i bruk i dagperioden 07-19, åpnes det for muligheten til å benytte L_d i beregning av støynivåer. Veilederen anbefaler at det først gjøres en vurdering av L_{den} . Dersom det viser seg at det blir vanskelig å tilfredsstille krav til L_{den} uten svært omfattende støytiltak, kan L_d benyttes. Ambisjonen bør likevel være å oppnå kravene til L_{den} . Samme grenseverdier gjelder for L_d som for L_{den} .

Den samme argumentasjonen om å benytte støynivå i brukstid kan overføres til idrettsanlegg. Som nevnt i kapittel 2.1 er det også bestemt at grenseverdien for støynivå i idrettsparken skal være som for uteoppholdsarealer tilknyttet skoler. Tiller idrettspark kan forventes å være i bruk i dag- og kveldsperioden. Dermed er det aktuelt å benytte støynivå på dag og kveld, L_{de} til støyberegninger, inkludert straffetillegget på + 5 dB på kveld.

Kapittel 5.4 i veilederen gir anbefalinger til ulike typer nærmiljø- og idrettsanlegg og hvilke støykilder som kan medføre konflikter. Mest aktuelt for Tiller idrettspark er anbefalingen om tilstrekkelig avstand mellom idrettsaktivitet og støyfølsom bebyggelse, og at det bør vurderes lyd fra høytaleranlegg og tilført vegtrafikk.

2.4 Innendørs støynivå

NS 8175:2012 stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Kravene for boliger er oppsummert i Tabell 5. Disse vil også gjelde for nærmiljøanlegg, og må overholdes ved en eventuell etablering.

Tabell 5 Lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.

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

2.5 Støyvurdering ved bruk av musikkanlegg og forsterket lyd

Dokumentet IS-0327 «Musikkanlegg og helse – veileder til arrangører og kommuner», utgitt av Helsedirektoratet 4/2011, er veiledende for bruk av musikk-/høytaleranlegg ved ulike typer arrangementer. Formålet med denne er å forebygge helseplager som følge av høyt lydnivå ved slike arrangementer. Veilederen inneholder blant annet støygrenser for ansatte iht. arbeidsmiljøloven og anbefalte støygrenser for deltakere og publikum. For Tiller idrettspark er det særlig veilederens kapittel 5.1 om støy til naboer som bør ivaretas:

«5.1 Grenseverdier for forebygging av søvnforstyrrelser og andre helseplager for naboer og omgivelser. Det har i mange år vært praktisert grenseverdier for lyd ved arrangementer i Oslo. Disse har også vært «adoptert» av andre kommuner, for eksempel Notodden. Disse er gjennomgått og følgende grenseverdier anbefales benyttet for naboer og omgivelser, der det viser seg at det er nødvendig for lokale myndigheter å regulere lydnivåene:

Tabell 6 Anbefalte utendørs støygrenser ved inntil 6 arrangementer per år

Antall arrangementsdager per år og varighet per døgn		
	1-6 dager/år og < 2 t/døgn	1-6 dager/år og > 2 t/døgn
Dag 07-19	$L_{p,Aeq,30min} \leq 80$ dB	$L_{p,Aeq,30min} \leq 75$ dB
Kveld 19-23	$L_{p,Aeq,30min} \leq 75$ dB	$L_{p,Aeq,30min} \leq 70$ dB
Natt 23-07	$L_{p,AFmax} \leq 55$ dB	

Grenseverdier avhenger av antall arrangementsdager per år. Ved inntil 6 arrangementer per år gjelder kravene i Tabell 6 for frittfeltsverdier utenfor omkringliggende bygninger med støyfølsom bruk. Ved flere arrangementsdager gjelder kravene til innendørs nivåer i Tabell 7. Veilederen inneholder også forslag til hvilke tiltak som kan eller bør iverksettes for å redusere naboers støybelastning som følge av høytaleranlegg.

Tabell 7 Anbefalte innendørs støygrenser ved flere enn 6 arrangementer per år

$L_{p,A,T}$	25 dB
$L_{p,AF,max}$	27 dB
$L_{p,Cmax}$	47 dB

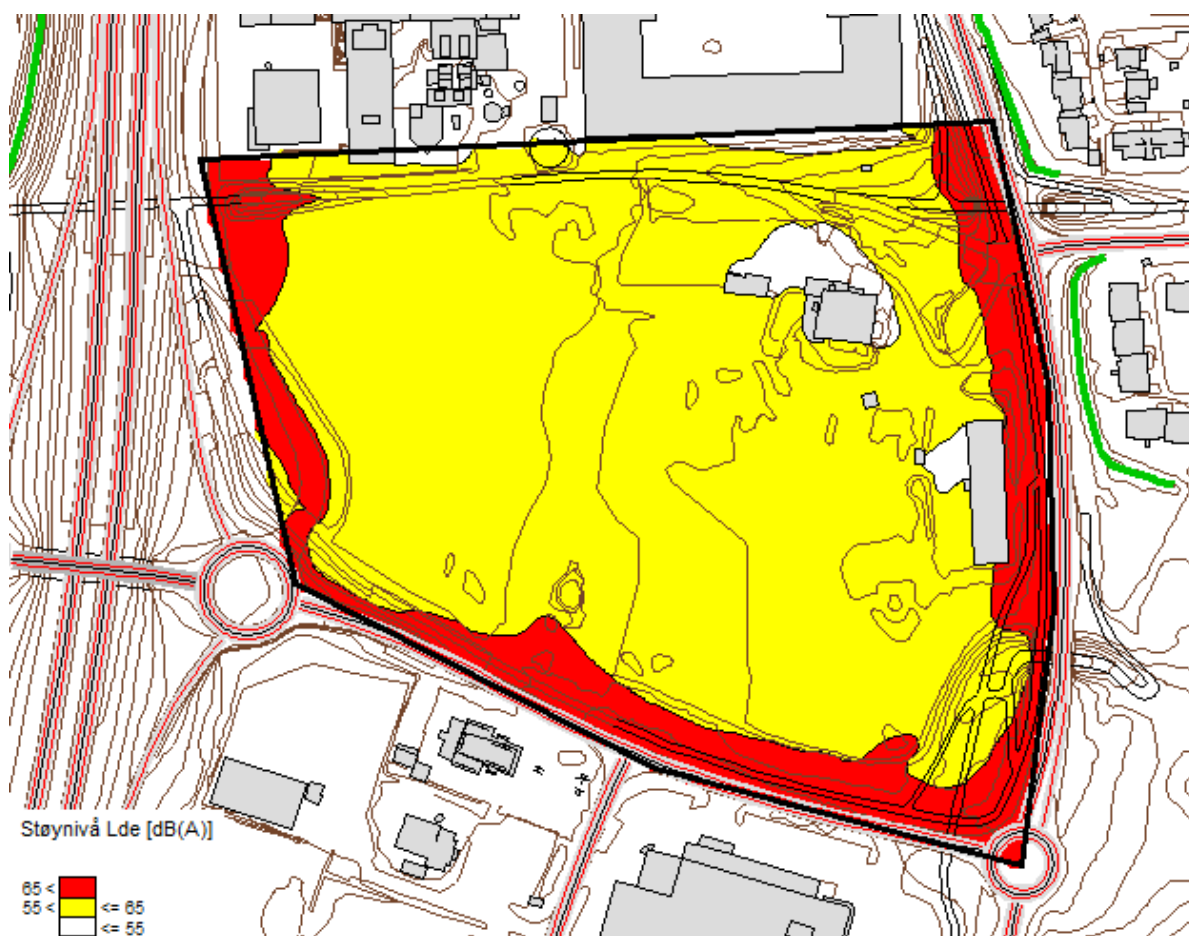
3. RESULTATER OG DISKUSJON

Støyberegningene er gjennomført på grunnlag av tallverdier og beskrivelser som angitt i Appendix B. Resultatene er presentert i støysonekart med rød, gul og hvit soneinndeling. I de neste kapitlene er det vist støysonekart i 1,5 meters høyde. For støysonekart 4 meter over terreng henvises det til vedlegg, der alle støysonekart finnes i helsides versjon for bedre lesbarhet.

3.1 Referansealternativet

Referansealternativet innebærer fremtidig situasjon dersom Tiller idrettspark ikke realiseres. Det vil si dagens situasjon på planområdet, men med fremskrevne trafikk tall. Figur 3 viser støysonekartet for vegtrafikkstøy i referansealternativet. Beregningshøyden er satt til 1,5 meter over terreng. Dette er beregningshøyden som benyttes for å vurdere støy på utendørs oppholdsarealer på bakkenivå.

Resultatene viser at nesten hele planområdet er i rød eller gul støysone i referansealternativet. Dagens skotthyllhall gir noe skjerming i små deler av området. Årsaken til at hele planområdet er i støysoner er at det er veger i vest, sør og øst med stor trafikkmengde. For å oppnå tilfredsstillende støynivå på uteoppholdsarealer og idrettsbaner på bakkenivå er det derfor behov for tiltak.



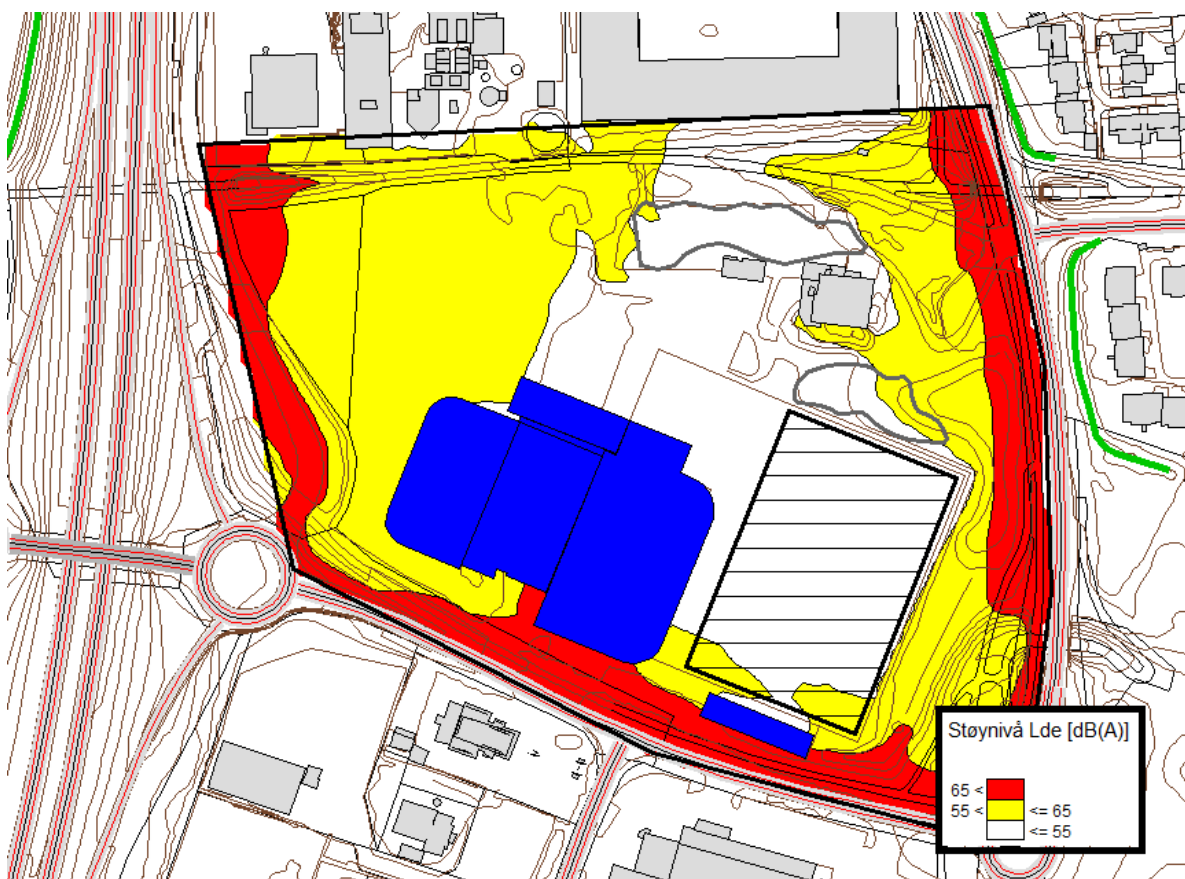
Figur 3 Støysonekart for vegtrafikkstøy, 1,5 meter over terreng - Referansealternativet

3.2 Fremtidig situasjon, byggetrinn 1

Det er gjort støyberegninger for fremtidig situasjon der byggetrinn 1 av idrettsparken er realisert. Beregningene inkluderer nyskapt trafikk til og fra idrettsparken. Støysonekart i 1,5 meters høyde er vist i Figur 4. Resultatene viser at i forhold til referansealternativet, havner store arealer i planområdet utenfor støysoner på grunn av skjerming fra de nye idrettsbyggene.

I tillegg er det planlagt å delvis bevare dagens terreng øst for den nye fotballbanen, samt å etablere støyvoll sør for fotballbanen mot Isdamvegen. Høyden på eksisterende terreng i øst tilsvarer ca. høydekote 158,5. Støyvollens plassering er i det sørøstre hjørnet av idrettsparken, mellom garderobebygget og rundkjøringa i Østre Rosten. Toppen av støyvollen er mellom kote 158 og 159. Disse tiltakene vil også skjerme uteområdene fra vegtrafikk på Isdamvegen og Østre Rosten. Til tross for støyskjermingstiltak vil en liten del av fotballbanen og aktivitetsområdene nord for idrettsbyggene få støynivå tilsvarende gul støysone på dag og kveld.

Det er gjort forsøk på å oppnå tilstrekkelig skjerming til at hele fotballbanen blir liggende utenfor støysoner, men resultatene viser at dette vanskelig lar seg gjøre på grunn av innkjørselen sør i idrettsparken. Høyere skjermingstiltak langs Østre Rosten vil ikke redusere støynivåene lengst sør på fotballbanen tilstrekkelig til at den delen blir liggende utenfor gul støysone. Det samme gjelder støyskjerming vest for garderobebygget som ligger mellom fotballbanen og Isdamvegen.

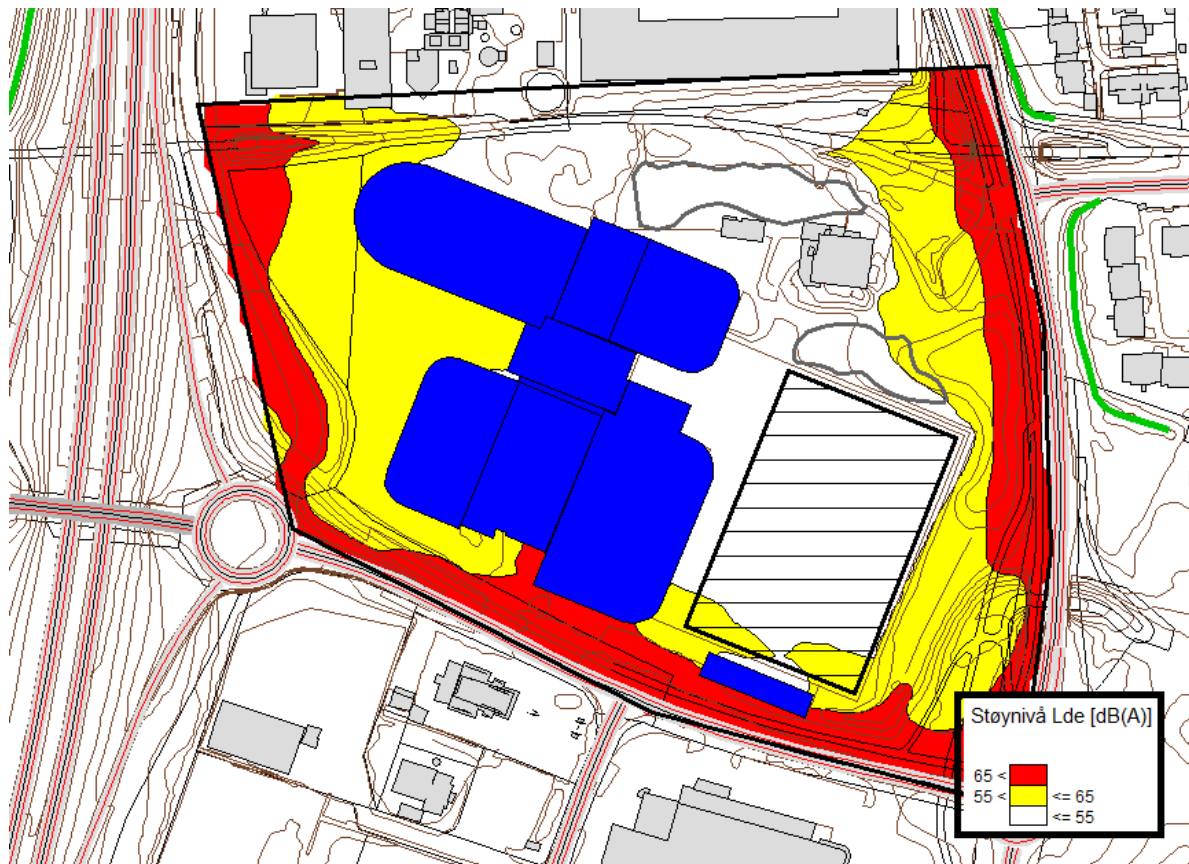


Figur 4 Støysonekart for vegtrafikkstøy, 1,5 meter over terreng – Fremtidig situasjon, byggetrinn 1

3.3 Fremtidig situasjon, byggetrinn 1+2

Støysonekart 1,5 meter over terreng for byggetrinn 1+2 er vist i Figur 5. Resultatet viser at en større andel av uteområdene da blir liggende utenfor støysoner på grunn av mer skjerming fra

idrettsbygg. Økning i trafikkmengden på Isdamvegen og Østre Rosten som følge av byggetrinn 2 er så liten at støysituasjonen på fotballbanen ikke endres i forhold til byggetrinn 1.



Figur 5 Støysonekart for vegtrafikkstøy for byggetrinn 1+2, 1,5 meter over terreng.

3.4 Støy fra aktivitet i uteområdene

I forbindelse med aktiviteter utendørs i idrettsparken vil det blant annet genereres lyd i form av stemmebruk, spark av ball og andre lydkilder knyttet til idrett. I utgangspunktet er det et krav til støy fra nærmiljøanlegg på $L_{pAFmax} < 60$ dB(A) iht. veileder IS-1693. Den samme veilederen sier at lyd fra stemmebruk i nærmiljøanlegg ikke er noe man ønsker å regulere. Dermed er det kun lyd fra høyttaleranlegg og f.eks. spark av ball som må vurderes opp mot den anbefalte grenseverdien. Basert på avstanden til nærmeste boliger og skjerming fra terrenget mellom fotballbanen og boligene, er det vurdert at støy fra ballspill og andre idrettsaktiviteter mot boligene ikke vil overskride grenseverdiene. Det er dermed ikke nødvendig å vurdere dette nærmere.

3.5 Vurdering av lydnivå fra høyttaleranlegg

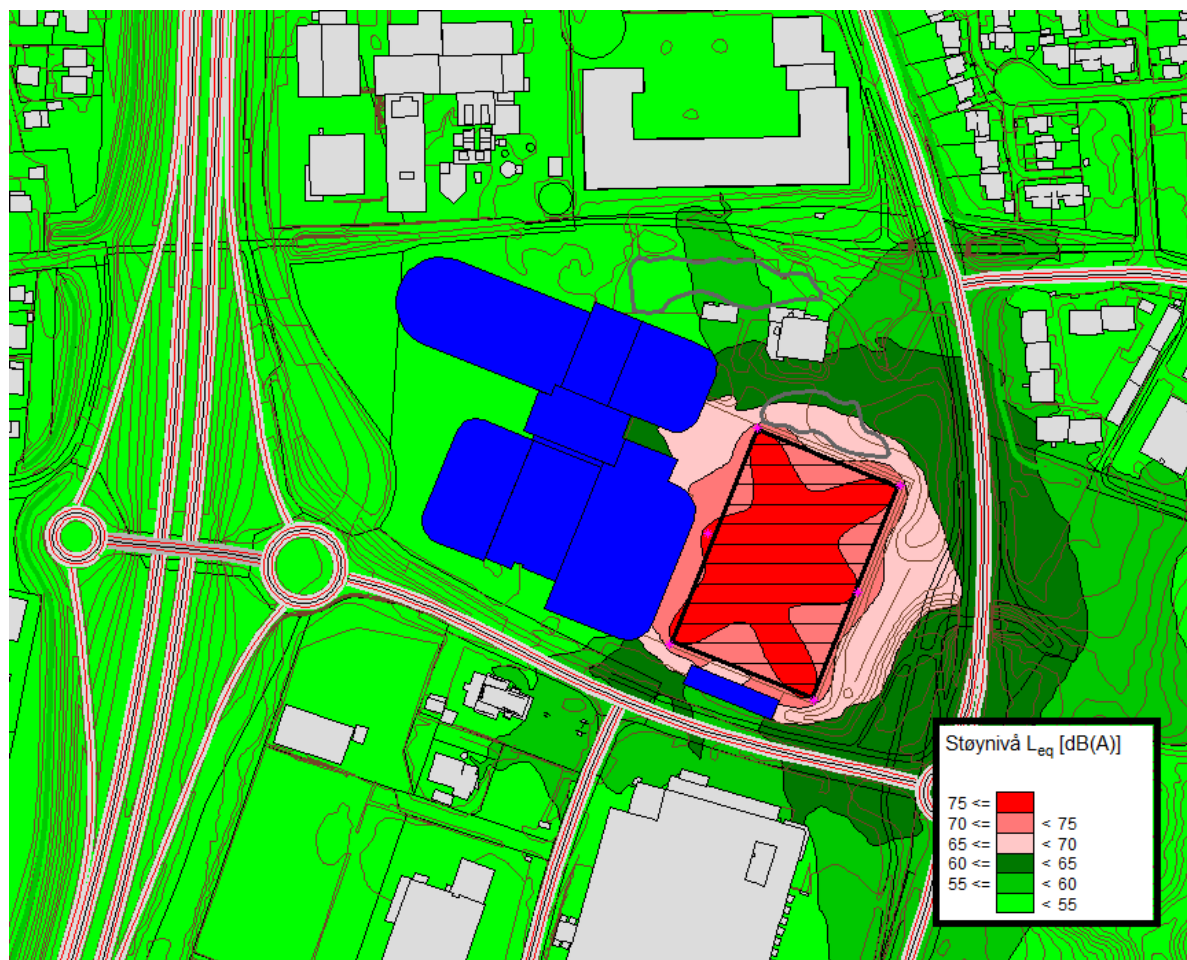
Ved fotballbanen kan det være aktuelt å installere et høyttaler/PA- anlegg som kan brukes i forbindelse med ulike arrangementer. For å vurdere lydnivåer fra et slikt anlegg mot støyfølsom bebyggelse er det gjort en beregning med 6 høyttalere rundt fotballbanen i 10 meters høyde. Lydeffektnivå på høyttalerne er $L_W = 120$ dB, og de er modellert med en viss direktivitet som kan forventes av en typisk PA- høyttaler.

Resultatet er vist i Figur 6. Lydnivåer i 4 meters høyde over terreng fra høyttalere er da innenfor grenseverdien på $L_{pAeq\ 30\ min} \leq 65$ dB som er gjeldende for Trondheim kommune ved all bebyggelse i området. Kravet til lydnivåer utendørs hos naboer fra høyttaleranlegg ved

idrettsanlegg i Trondheim kommune er strengere enn anbefalt grenseverdi i den nasjonale veilederen. Dersom det oppstår konflikt knyttet til bruk av høyttaleranlegget, kan man vurdere om krav til innendørs lydnivå hos naboer i den nasjonale veilederen bør gjelde. Dette kravet er enda strengere enn kravet til utendørs lydnivå hos naboer fra høyttaleranlegg i Trondheim kommune. Lydnivå, plassering av høyttalere og valg av type høyttalere må tilpasses slik at grenseverdier innfris.

Generelt anbefales det for høyttaleranlegg at:

- Gjeldende grenseverdier for høyttaleranlegg tilknyttet idrettsanlegg i Trondheim kommune må ivaretas.
- Høyttaleranlegg bør ikke brukes på natt
- Naboer bør varsles i god tid i forkant av arrangementer som innebærer bruk av høyttaleranlegg.
- Så lenge et lydanlegg er rigget opp må det sikres at uvedkommende ikke får tilgang.
- Dersom det blir klager på bruk av høyttaleranlegg fra naboer, bør det vurderes om anbefalt krav til innendørs lydnivå fra høyttaleranlegg hos naboer i den nasjonale veilederen IS-0327 blir gjeldende.



Figur 6 Støysonekart for høyttaleranlegg, 4 meter over terreng.

3.6 Vurdering av støysituasjonen

Tiller idrettspark vil befinne seg i et svært støyuutsatt område. Til tross for dette viser resultatene i støyutredningen at man oppnår tilfredsstillende støynivå utendørs i idrettsparken ved hjelp av

skjermingseffekten fra idrettsbygg og eksisterende terreng langs Østre Rosten i tillegg til støyvoll sør for fotballbanen. På fotballbanen vil en liten andel av det totale arealet lengst sør være i gul støysone også med skjermingstiltak. Ytterligere skjermingstiltak i form av høyere støyvoll og støyskjermer vil ikke være tilstrekkelig til å få hele banen i hvit sone. Støysituasjonen som er vist i støysonekartene regnes dermed som det beste oppnåelige scenarioet. Resultatene viser at støysituasjonen er akseptabel både i en situasjon hvor kun byggetrinn 1 er realisert og i en situasjon lenger inn i framtida der begge byggetrinn er bygget.

Det er også vurdert støy fra idrettsparken mot nærliggende bebyggelse. Lyd fra selve idrettsaktivitetene vil ikke overskride grenseverdien for nærmiljøanlegg ved de nærmeste boligene. Det samme forventes av et eventuelt høytaleranlegg dersom det etableres i idrettsparken, men det vil avhenge av hvordan anlegget utformes. Rapporten lister opp anbefalinger til valg og drift av høytaleranlegg.

I støyutredningen er tilført trafikk på vegnettet inkludert i støyberegningene. Økningen i trafikk er opptil 2500 tilførte turer, hvorav mesteparten vil gå til og fra E6. Som tabellen i appendix B viser, er økningen i trafikk tall svært liten i forhold til trafikk tallene som er på de aktuelle vegene fra før av. Den tilførte vegtrafikken i idrettsparkens influensområde utløser dermed ingen krav om avbøtende støytiltak mot eksisterende støyfølsom bebyggelse.

3.7 Innendørs støynivå i idrettsbygg

Når ytterveggkonstruksjon er valgt og planløsninger i idrettsbygg er utformet, må det sikres at krav til innendørs støynivå er ivaretatt i rom hvor dette er et krav. Utendørs støynivåer ved de mest støyutsatte fasadene er beregnet å være opptil $L_{Aeq,24t}$ 67 dB, avhengig av plassering og beregningshøyde. Innendørs støynivå ivaretas i detaljprosjekteringen av idrettsbyggene.

4. KONKLUSJON

Det er gjort en støyutredning for Tiller idrettspark i forbindelse med reguleringsplan. I utredningen er det vurdert vegtrafikkstøy i idrettsanlegget, og støy fra idrettsaktiviteter mot støyfølsom bebyggelse i området.

Resultatene viser at nye idrettsbygg, eksisterende terreng langs Østre Rosten og ny støyvoll sør for den planlagte fotballbanen, vil medføre at nesten hele uteområdene nord og øst for idrettsbyggene vil ha tilfredsstillende støynivå. Dette gjelder både i fremtidig situasjon med byggetrinn 1 alene og med begge byggetrinn. Lengst sør på fotballbanen er en liten andel av arealet i gul støysone, men støysituasjonen regnes likevel som tilfredsstillende og innenfor grenseverdier i KPA.

Støy fra idrettsaktiviteter og et eventuelt høytaleranlegg er beregnet og vurdert til å være tilfredsstillende.

Tilført trafikk på vegnettet som følge av bygging av idrettsparken medfører ingen krav til avbøtende tiltak mot støy ved eksisterende bebyggelse. Innendørs støynivå i idrettsbygg må ivaretas i detaljprosjekteringen der dette er et krav.

5. APPENDIX A – GENERELT OM STØY OG DEFINISJONER

5.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge⁴. Langvarig eksponering for støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Det er derfor viktig å ta vare på og opprettholde stille soner, særlig i friluft- og rekreasjonsområder der forventningen til støyfrie omgivelser er stor. Ved å sørge for akseptable støyforhold hos de berørte og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

5.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra trafikk, industri, tekniske anlegg ol. oppfattes av folk flest som støy. Lydtrykknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca. 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtrykknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Menneskeøret kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. De relative forskjellene kan subjektivt bli oppfattet som angitt i Tabell 8. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

Tabell 8 Endring i lydnivå og opplevd effekt.

Endring	Forbedring
1 dB	Lite merkbar
2-3 dB	Merkbar
4-5 dB	Godt merkbar
5-6 dB	Vesentlig
8-10 dB	Oppfattes som en halvering av opplevd lydnivå

⁴ <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/stoy/>

5.3 Definisjoner

En oversikt over definisjoner brukt i rapporten finnes i Tabell 9.

Tabell 9 Definisjoner brukt i rapporten.

T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging	Miljøverndepartementets retningslinje for eksterne støyforhold, som angir ulike støysoner for ulike typer bebyggelse og ulike støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.
M-2061	Veileder om behandling av støy i arealplanlegging. Veilederen utdyper føringer i støyretningslinjen T-1442.
NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper	NS 8175 angir tallfestede krav til lydforhold i bygninger, med utgangspunkt i funksjonskravene i TEK. Forskriftens minstekrav til søknadspliktige tiltak anses oppfylt når kravene i lydklasse C er innfridd.
A-veid, dBA	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsvis høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.
Dag-kveld-natt lydnivå, L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L_{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
Lydtryknivå (støynivå)	Beskriver lydstyrken (støy) i eller utenfor en bygning. Angis i NS 8175 ved målestørrelsene A-veid ekvivalent lydtryknivå ($L_{pA,eq,T}$), A-veid maksimalt lydtryknivå ($L_{pA,max}$), C-veid maksimalt lydtryknivå ($L_{pC,max}$) eller oktavbåndnivåer, og med enheten desibel (dB).
Frittfelt	Med lydmåling (eller beregning) i fritt felt, menes at mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l. Frittfelt finnes bare utendørs.
1. ordens refleksjoner osv.	Lyd som er reflektert fra én flate på veg fra kilden til mottakeren kalles en 1. ordens refleksjon. Lyd som er reflektert fra to flater kalles 2. ordens refleksjon osv.
Støysone	Sone for støy angitt på kart som er definert av myndigheter, og der sonegrensene er fastsatt ved gitte nivåer for støy.
Gul og rød sone	Gul sone: Vurderingszone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold. Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.

Uteareal	Område nær en aktuell bygning hvor mennesker oppholder seg, og som er avsatt for rekreasjon slik som sitteområde, lekeplass, balkong m.m.
Utendørs lydkilde	Lydkilde som ikke er en integrert del av en bygning, som vegtrafikk, tog, fly, trikk, industri o.l., samt strukturlyd fra tunneler og kulverter med vegtrafikk og skinnegående trafikk.
Stille side	Side av bebyggelse som har støynivå som ikke overskrider grenseverdier i Tabell 3 uten at det er utført tiltak på eller ved fasade. Kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller skjerming ved kilden.
Dempet fasade	Støyeksponert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får støynivåer utenfor åpningsbart vindu eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdier i Tabell 3.
ÅDT	Årsmiddelt trafikk. Antall kjøretøy som passerer en gitt vegstrekning per år delt på 365 døgn.
ÅDT-T, % tungtrafikk	Andel av trafikken som består av tunge kjøretøy, lastebiler, store varebiler etc.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutter, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnekvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{p,AFmax}	Maksimalt lydtrykknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien
Fast, F, tidskonstant	En tidskonstant på 125 ms.
Slow, S, tidskonstant	En tidskonstant på 1 s.
C_{tr}, C_{xr}	Korreksjon for ulike støytyper som benyttes ved beregning av en fasades samlede luftlydisolasjon. Det korrigeres for veg, bane og fly, hastighet, skjerming, type tog og type flyplass. Korreksjonsverdiene går fra C1 – C6. C _{tr} tilsvarende C2 og er standard vegtrafikk ved 50 km/t.
Lydeffektnivå, L_w	Frekvensavhengige lydeffektnivåer fra en lydkilde. Danner grunnlaget for å vurdere og/eller sammenlikne kilder og for å beregne lydnivået i rommet. Enhet desibel (dB).
Natt lydnivå, L_{night}	A-veid ekvivalent lydtrykknivå for nattperioden på 8 timer.

6. APPENDIX B - BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

6.1 Beregningsmetode

For vegtrafikk er utendørs lydutbredelse beregnet i henhold til nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy [1], mens høyttaleranlegg er vurdert etter ISO-9613-2 [2]. Disse beregningsmetodene tar hensyn til følgende forhold:

- Årsdøgntrafikk (ÅDT)
- Prosentvis andel tungtrafikk
- Hastighet
- Trafikkfordeling over døgnet
- Vegbanens stigningsgrad
- Skjermingsforhold fra terreng, bygninger, støyskjermer o.l.
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra terreng, bygninger, støyskjermer o.l.
- Direktivitet

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

6.2 Trafikkdata

Vegtrafikk tallene som er brukt i beregningene er gjengitt i Tabell 10 og Figur 7. Tallene er utarbeidet av Rambølls trafikkrådgiver i prosjektet, og representerer trafikksituasjonen i år 2045. Tabell 11 viser fordeling av trafikkmengde over døgnet.



Figur 7 Trafikktall fremprognosert til år 2045. Merk at planavgrensningen i figuren er utdatert.

Tabell 10 Vegtrafikkdata benyttet i beregningsgrunnlaget.

Veglinje	Vegtype	ÅDT 2045			Andel tunge	Fartsbegrensning
		Ref.	BT1	BT1+2		
Isdamvegen	B	8600	8900	9100	17 %	50 km/t
Østre Rosten mellom Isdamvegen og Tiller- ringen	B	12100	12200	12300	10 %	60 km/t
Østre Rosten fra Tiller- ringen og nordover	B	12200	12300	12400	12 %	60 km/t
Rundkjøring Østre Rosten	B	15000	15100	15200	15 %	50 km/t
Østre Rosten fra Isdamvegen og sørover	B	12600	12700	12800	32 %	60 km/t
Djupmyra	B	1300	1300	1300	20%	30 km/t
Bru over E6	B	10000	10600	11000	12 %	50 km/t
Rundkjøring ved E6- ramper vest	B	10000	10600	11000	12 %	50 km/t
Rundkjøring ved E6- ramper øst	B	13000	13300	13600	12 %	50 km/t
E6- rampe avkjøring nordgående	A	600	800	900	10 %	80 km/t
E6- rampe påkjøring nordgående	A	2500	2800	3100	28 %	80 km/t
E6- rampe avkjøring sørgående	A	3100	3400	3700	25 %	80 km/t
E6- rampe påkjøring sørgående	A	600	800	900	10 %	80 km/t
E6 sør	A	37700	38100	38400	15 %	80 km/t
E6 mellom ramper	A	36600	36600	36600	15 %	80 km/t
E6 nord	A	42200	42900	43400	16 %	80 km/t

Tabell 11 Døgnfordeling av biltrafikk. Antatt lik for lett- og tungtrafikk.

Vegtype	Prosentvis fordeling over tidsintervall		
	23:00-07:00	07:00-19:00	19:00-23:00
A	10 %	74 %	16 %
B	6 %	84 %	10 %

6.3 Kartgrunnlag og inngangsparametere

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig kartgrunnlag. Beregningene er utført med SoundPLAN versjon 9.0. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i Tabell 12.

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

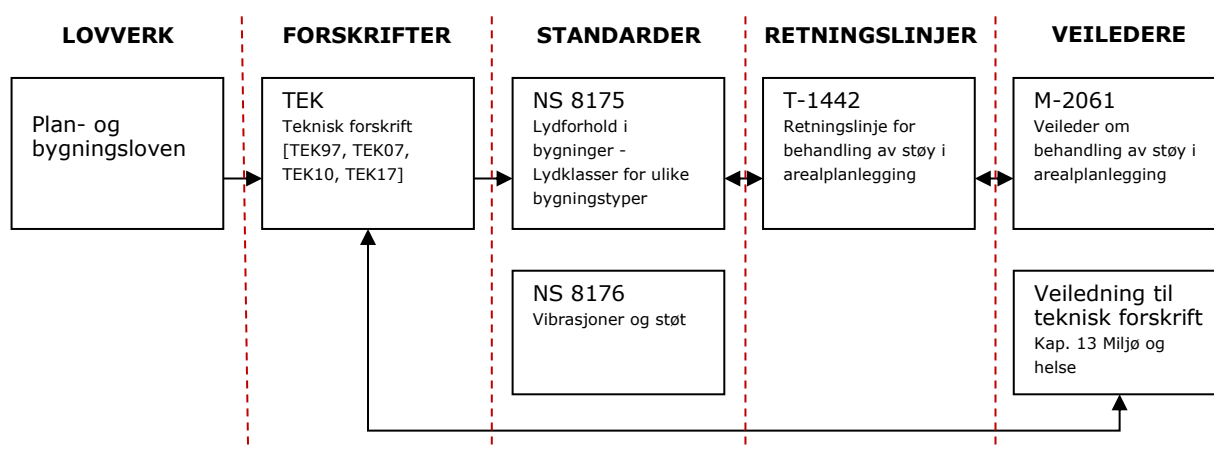
Tabell 12 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget.

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

7. APPENDIX C - MYNDIGHETSKRAV

I «Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven» (TEK17) [3] 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» [4]. Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstille forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

For utendørs støyforhold henviser NS 8175 videre til Klima- og miljødepartementets «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442) [5]. Retningslinjen har sin veileder «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging» (M-2061) [6] som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder.



Figur 8 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere og standarder.

7.1 Utendørs støy

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingszone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i Tabell 13.

Tabell 13 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i fritt feltsverdier.

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

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.

Støynivåer angis uten desimaler. Vanlige matematiske avrundingsregler benyttes for å bestemme støynivå. Det vil si at et lydnivå på L_{den} 55,4 dB rundes til 55 dB og tilfredsstillende støygrense $L_{den} \leq 55$ dB. Lydnivå på L_{den} 55,5 dB rundes til 56 dB og tilfredsstillende ikke støygrense.

7.2 Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

NS 8175 stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Kravene for boliger er oppsummert i Tabell 14. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt med støynivåer over grenseverdien.

Tabell 14 Lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.

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

8. REFERANSER

- [1] Ministers, Nordic Council of, «Road Traffic Noise - Nordic Prediction Method,» 1996:525, TemaNord, Copenhagen, 1996.
- [2] ISO 9613-2:1996, Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» Direktoratet for byggkvalitet, 2017.
- [4] Standard Norge, «NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper,» Standard Norge, 2012.
- [5] Klima- og miljødepartementet, «T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging,» Klima- og miljødepartementet, 2021.
- [6] Miljødirektoratet, «M-2061 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging,» Miljødirektoratet, 2021.

VEDLEGG

- 1: STØYSONEKART 4M REFERANSEALTERNATIVET**
- 2: STØYSONEKART 1,5M REFERANSEALTERNATIVET**
- 3: STØYSONEKART 4M BYGGETRINN 1**
- 4: STØYSONEKART 1,5M BYGGETRINN 1**
- 5: STØYSONEKART 4M BYGGETRINN 2**
- 6: STØYSONEKART 1,5M BYGGETRINN 2**
- 7: STØYSONEKART 4M HØYTTALERANLEGG**

STØYSONEKART - Tiller idrettspark - 1 - Støysonekart 4m referansealternativet

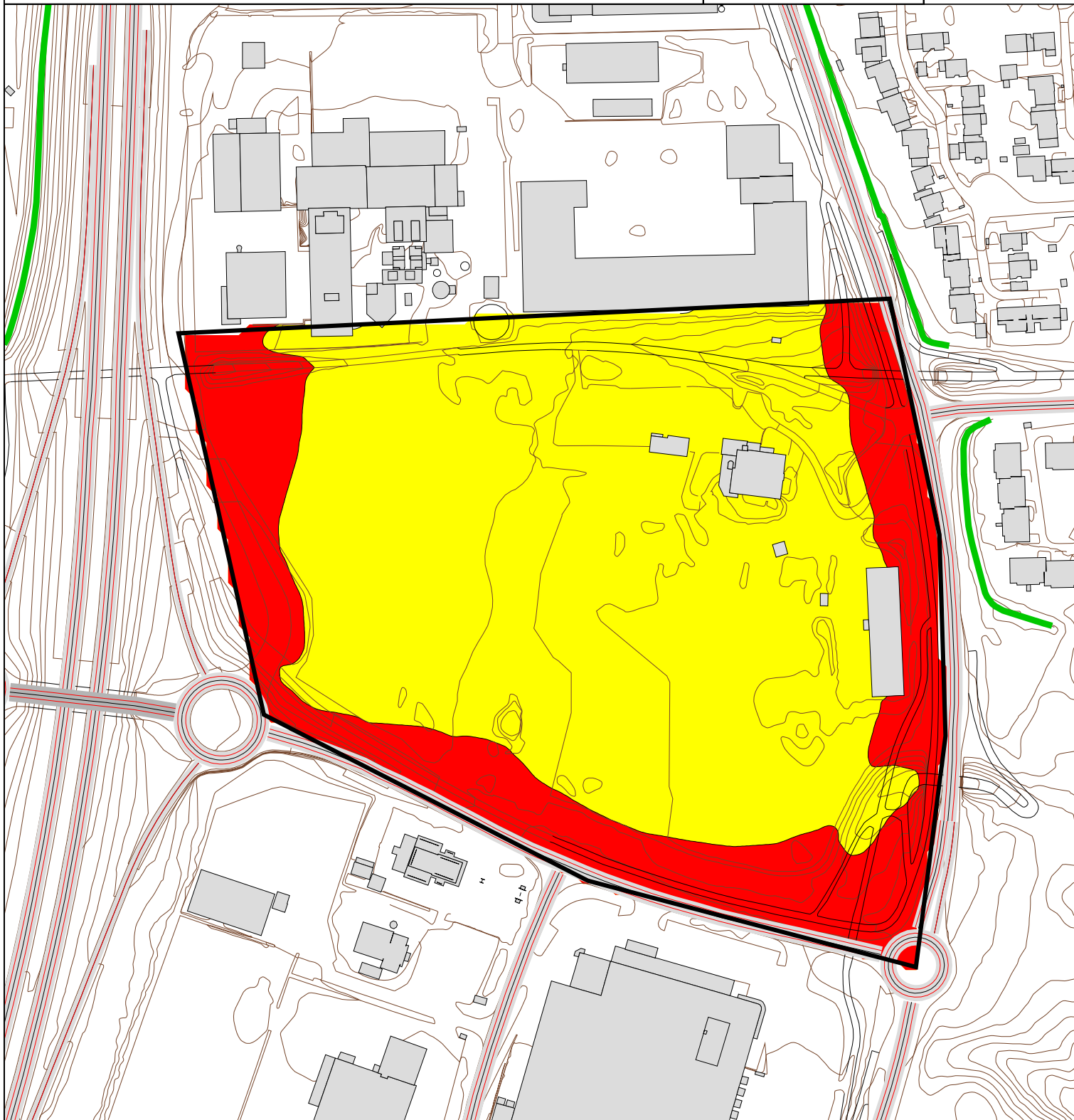
Kunde:
Trondheim kommune

Internt prosjektnummer:
1300048681

1

Situasjonsbeskrivelse:
Referansealternativet: Dagens situasjon med prognoserte trafikktall for år 2045.

Rapport:
C-rap-001



RAMBOLL

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

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lde (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå Lde [dB(A)]

65 < [Red]
55 < [Yellow] <= 65
[White] <= 55

Tegnforklaring

- [Grey] Bygning
- [Red line] Veger
- [Brown line] Høydekurve
- [Black outline] Beregningsområde
- [Green line] Støyskjerm

Dato:
12.03.2023



Målestokk 1:2500



STØYSONEKART - Tiller idrettspark - 2 - Støysonekart 1,5m referansealternativet

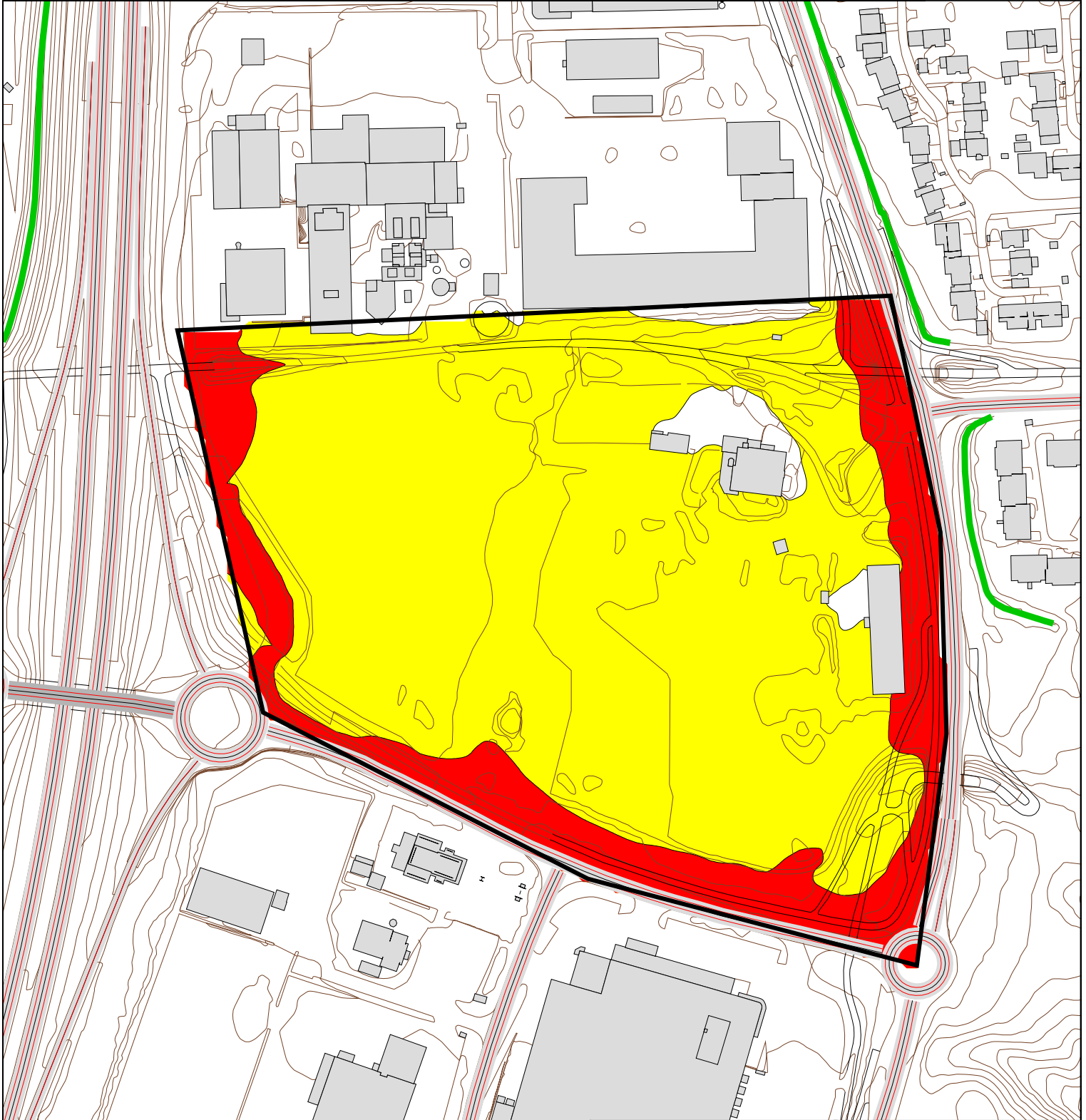
Kunde:
Trondheim kommune

Internt prosjektnummer:
1300048681

2

Situasjonsbeskrivelse:
Referansealternativet: Dagens situasjon med prognoserte trafikktall for år 2045.

Rapport:
C-rap-001



RAMBOLL

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

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lde (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m

Støynivå Lde [dB(A)]

65 < [Red]
55 < [Yellow] <= 65
[White] <= 55

Tegnforklaring

- Bygning
- Veger
- Høydekurve
- Beregningsområde
- Støyskjerm

Dato:
12.03.2023



Målestokk 1:2500



STØYSONEKART - Tiller idrettspark - 3 - Støysonekart 4m - BT1

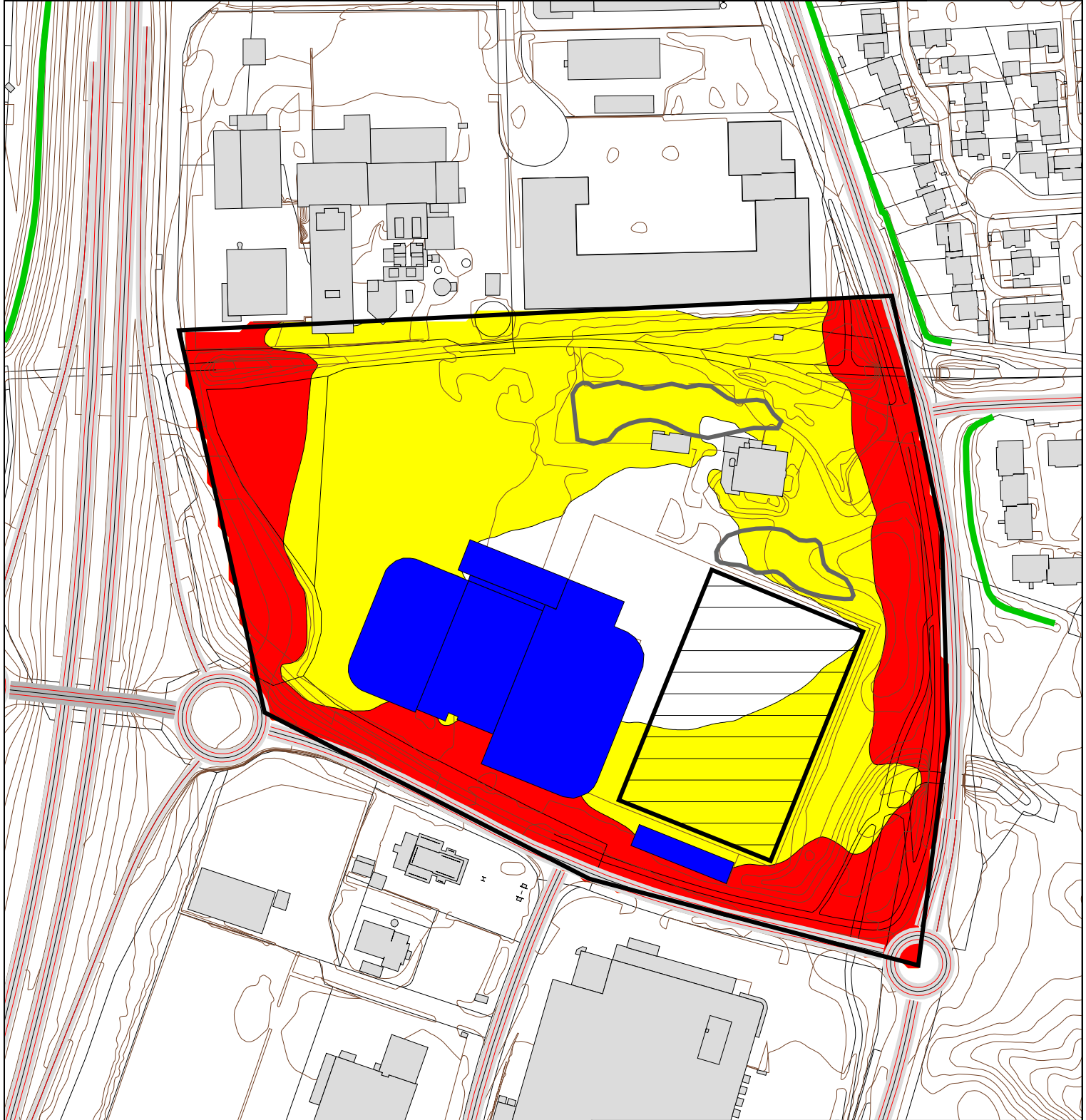
Kunde:
Trondheim kommune

Internt prosjektnummer:
1300048681

3

Situasjonsbeskrivelse:
Fremtidig situasjon med trafikk tall for år 2045 - Byggetrinn 1

Rapport:
C-rap-001



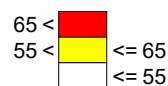
RAMBOLL

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

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lde (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå Lde [dB(A)]



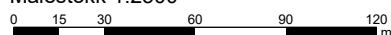
Tegnforklaring

- Eksisterende bygninger
- Veger
- Høydekurve
- Støyskjerm
- Idrettsbaner, aktivitetsområde
- Nye idrettsbygg
- Idrettsbane
- Beregningsområde

Dato:
16.06.2023



Målestokk 1:2500



STØYSONEKART - Tiller idrettspark - 4 - Støysonekart 1,5m - BT1

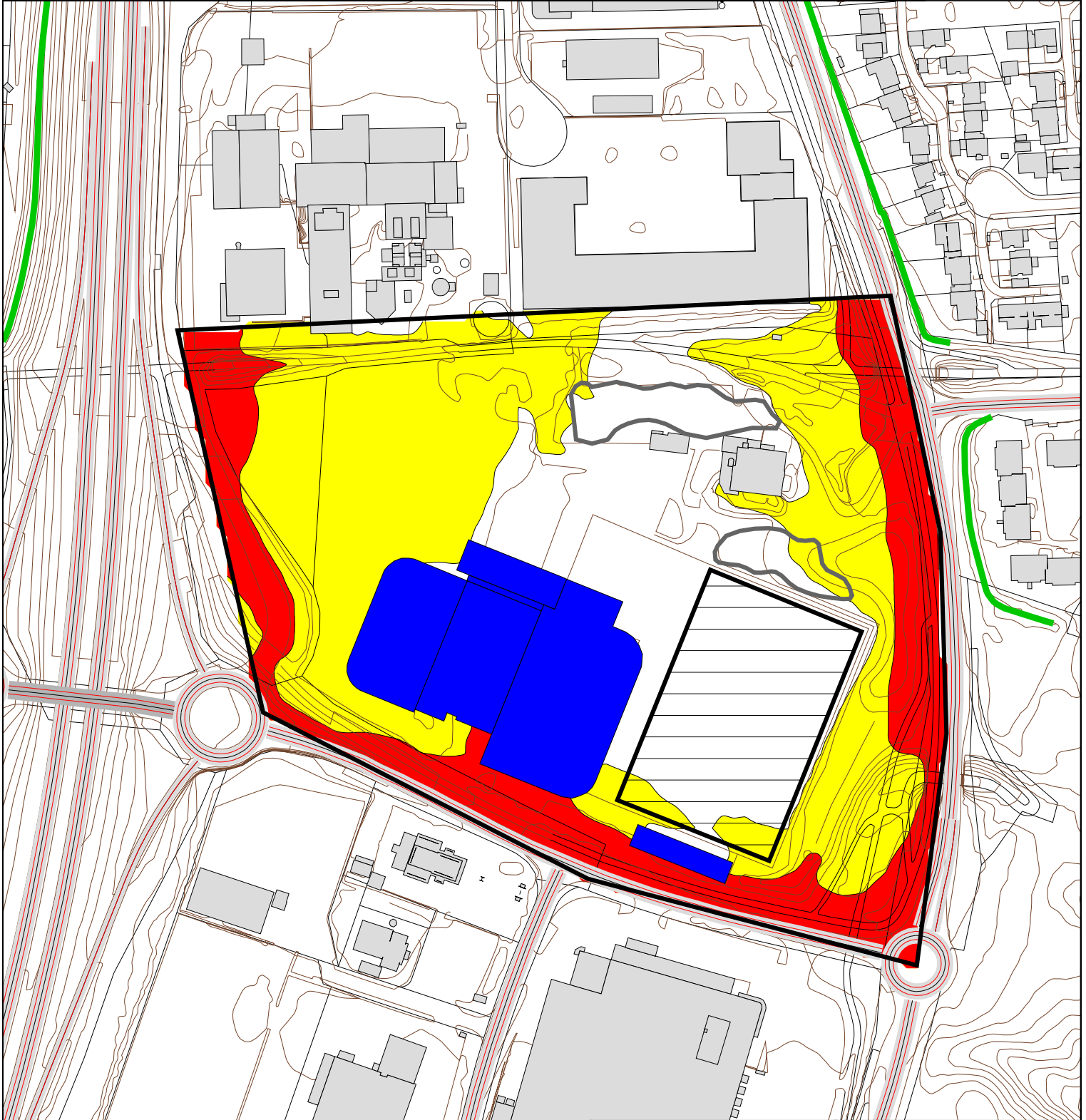
Kunde:
Trondheim kommune

Internt prosjektnummer:
1300048681

4

Situasjonsbeskrivelse:
Fremtidig situasjon med trafikk tall for år 2045 - Byggetrinn 1

Rapport:
C-rap-001



RAMBOLL

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

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lde (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m

Støynivå Lde [dB(A)]

65 < [Red]
55 < [Yellow] <= 65
[White] <= 55

Tegnforklaring

- Eksisterende bygninger
- Veger
- Høydekurve
- Støyskjerm
- Idrettsbaner, aktivitetsområde
- Nye idrettsbygg
- Idrettsbane
- Beregningsområde

Dato:
16.06.2023



Målestokk 1:2500



STØYSONEKART - Tiller idrettspark - 5 - Støysonekart 4m - BT2

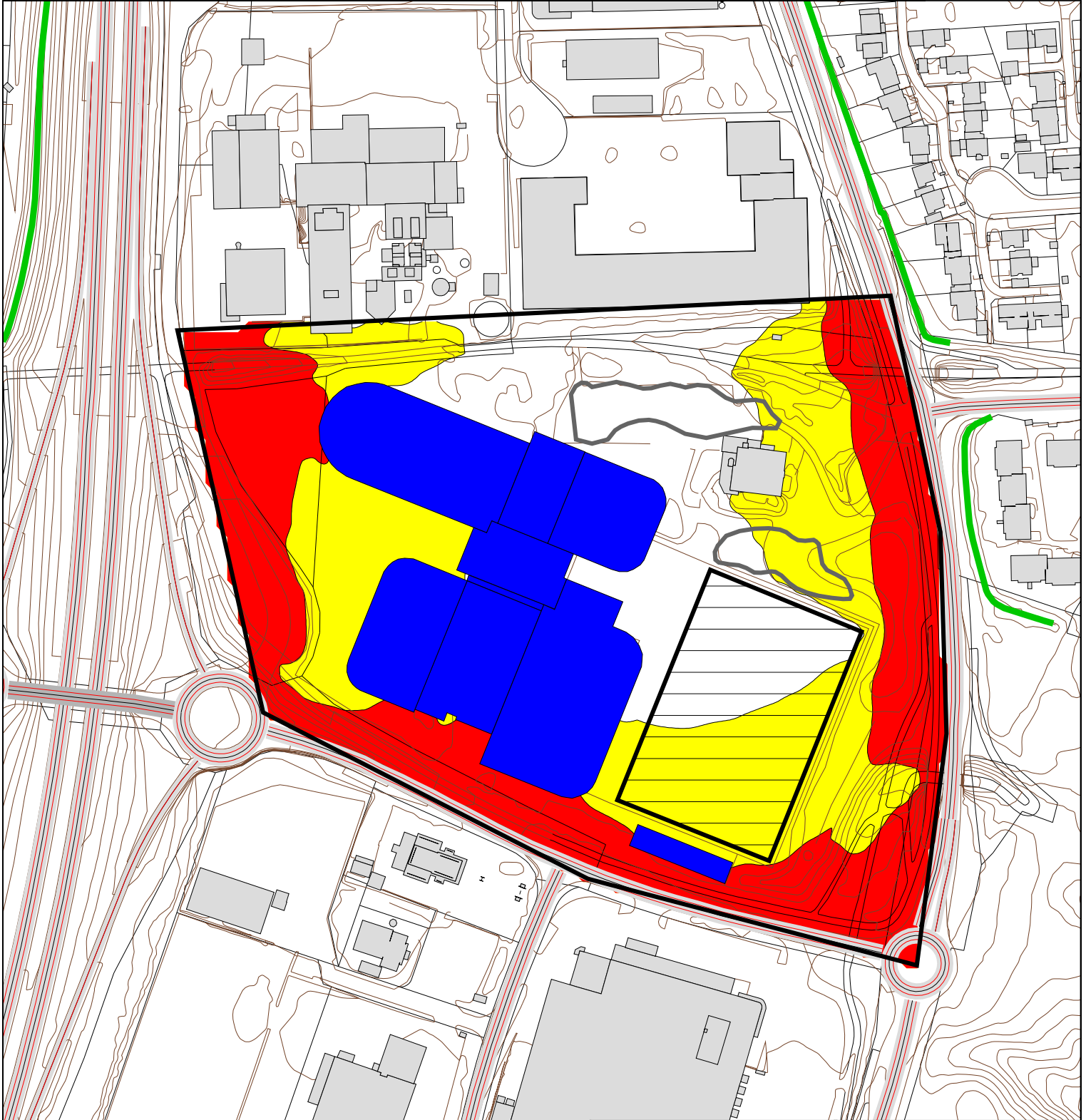
Kunde:
Trondheim kommune

Internt prosjektnummer:
1300048681

5

Situasjonsbeskrivelse:
Fremtidig situasjon med trafikk tall for år 2045 - Byggetrinn 2

Rapport:
C-rap-001



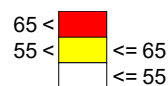
RAMBOLL

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

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningsmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lde (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå Lde [dB(A)]



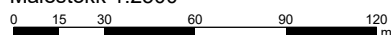
Tegnforklaring

- [Grey square] Eksisterende bygninger
- [Red line] Veger
- [Brown line] Høydekurve
- [Green line] Støyskjerm
- [Hatched square] Idrettsbaner, aktivitetsområde
- [Blue square] Nye idrettsbygg
- [Black square] Idrettsbane
- [Black square] Beregningsområde

Dato:
16.06.2023



Målestokk 1:2500



STØYSONEKART - Tiller idrettspark - 6 - Støysonekart 1,5m - BT2

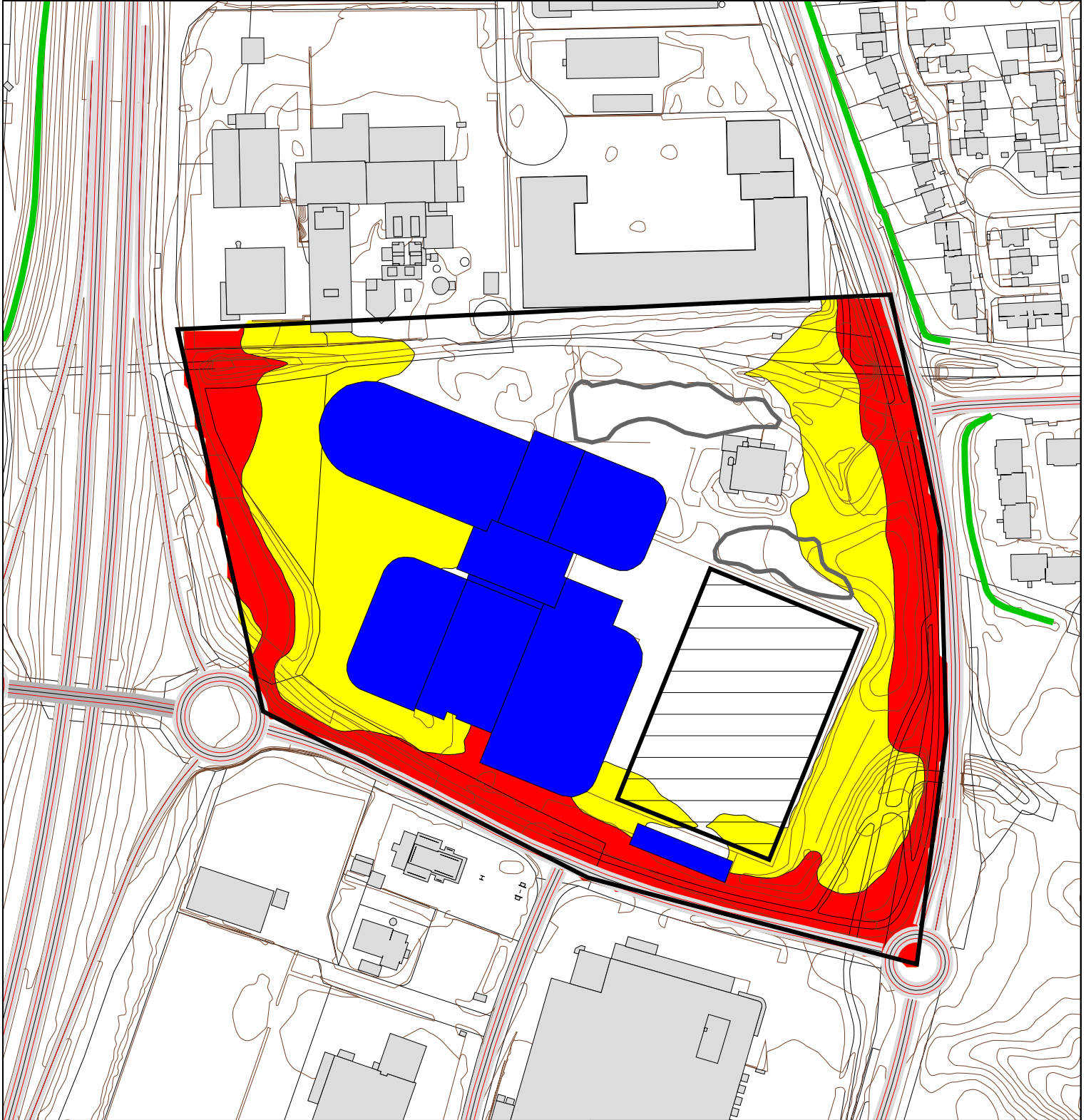
Kunde:
Trondheim kommune

Internt prosjektnummer:
1300048681

6

Situasjonsbeskrivelse:
Fremtidig situasjon med trafikktall for år 2045 - Byggetrinn 2

Rapport:
C-rap-001



RAMBOLL

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

Beregningsparametere

Beregningsmetode: Nordisk
beregningmetode for støy fra veitrafikk
Enhet: Lde (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Oppløsning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 1,5 m

Støynivå Lde [dB(A)]

65 < [Red]
55 < [Yellow] <= 65
[White] <= 55

Tegnforklaring

- Eksisterende bygninger
- Veger
- Høydekurve
- Støyskjerm
- Idrettsbaner, aktivitetsområde
- Nye idrettsbygg
- Idrettsbane
- Beregningsområde

Dato:
16.06.2023



Målestokk 1:2500



STØYSONEKART - Tiller idrettspark - 7 - Støysonekart 4m - BT2 - høyttalere

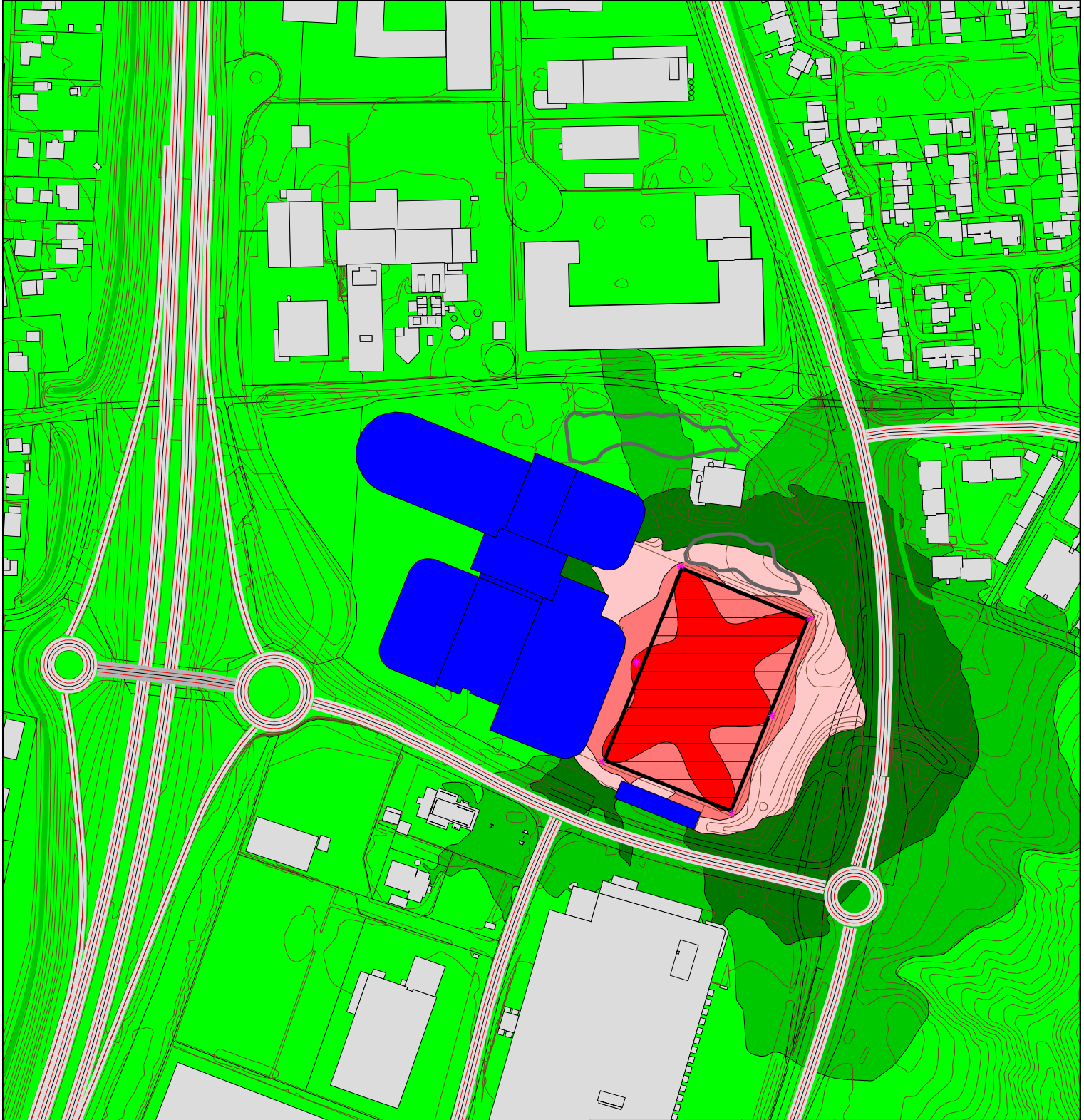
Kunde:
Trondheim kommune

Internt prosjektnummer:
1300048681

7

Situasjonsbeskrivelse:
6 PA- høyttalere med lydeffektnivå $L_w = 120$ dB

Rapport:
C-rap-001



RAMBOLL

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

Beregningsparametere

Beregningsmetode: ISO9613-2
Enhet: Leq (iht T-1442)
Trafikktall: Se rapport
Opplysning støykart: 5 x 5 m
Antall refleksjoner: 1
Beregningshøyde: 4 m

Støynivå L_{eq} [dB(A)]

75 <=	< 75
70 <=	< 70
65 <=	< 65
60 <=	< 60
55 <=	< 55

Tegnforklaring

- Eksisterende bygninger
- Veger
- Høydekurve
- Støyskjerm
- Idrettsbaner, aktivitetsområde
- Nye idrettsbygg
- Idrettsbane
- Høyttaler
- Beregningsområde

Dato:
16.06.2023



Målestokk 1:3000

