

Asplan Viak

# STØYVURDERING KATTEM UST GRAV- OG URNELUND **RAPPORT**

---

Støyberegninger og støyvurdering i forbindelse med  
reguleringsplan til Kattem Ust Gravlund.

**Dato: 04.02.2021**  
**Versjon: 02**

## Dokumentinformasjon

<b>Oppdragsgiver:</b>	Asplan Viak
<b>Tittel på rapport:</b>	Støyvurdering Kattem Ust grav- og urnelund
<b>Oppdragsnavn:</b>	Støy akustikk, Sandvika
<b>Oppdragsnummer:</b>	624775-03
<b>Utarbeidet av:</b>	Janani Mylvaganam
<b>Oppdragsleder:</b>	Lene Kristin Nagelhus
<b>Tilgjengelighet:</b>	Åpen

## Kort sammendrag

Det er utført støyvurderinger i forbindelse med reguleringsplanen til Kattem Ust Grav- og urnelund i Trondheim kommune. Vurderinger er utført iht. retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016, tilhørende veileder M128, samt prosjektspesifikke bestemmelser utarbeidet i forbindelse med reguleringsplanen.

Det er ikke juridisk bindende støykrav til selve grav- og urnelundsområdet. Anbefalte grenseverdier til området er likevel tilfredsstillt.

Trafikkøkningen på Uståsen som følge av planen vil ikke medføre krav til støytiltak for eksisterende bebyggelse langs Uståsen.

Planen omfatter også etablering av fortau, som heller ikke vil generere krav til støytiltak for eksisterende bebyggelse langs Uståsen.

Parkeringsplass har ikke støykrav og vil ikke generere krav til støytiltak for eksisterende bebyggelse.

Det vil derimot utføres endringer i kjørebanelen på sørlig del av Uståsen, med bl.a. ny rundkjøring, samt justert plassering av veisenterlinje. Denne delen av planen vil medføre støyvurderinger etter hovedregelen i T-1442 for eksisterende bebyggelse. Eksisterende bebyggelse som blir støyutsatt som følge av ny kjørebanegeometri må vurderes videre for støytiltak. 7 boliger havner med fasadenivåer over  $L_{DEN}$  55 dB og/eller potensielle uteplasser med støynivå over  $L_{DEN}$  55 dB. De 7 boligene må vurderes videre for lokale skjermingstiltak på byggeplannivå. En overordnet vurdering av lokale støyskjermer viser at støysituasjonen på boligenes uteplasser vil kunne løses lokalt.

Grunnet dagens utkjørsler og sikthensyn er det ikke foreslått langsgående skjermingstiltak.

Støy i bygg- og anleggsfasen må ivaretas av utførende entreprenør iht. føringene angitt i T-1442.

02	04.02.21	Reviderte bestemmelser	JM	LKN
01	27.11.20	Støyvurdering	JM	SRV
<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>	<b>BESKRIVELSE</b>	<b>UARBEIDET AV</b>	<b>KS</b>

## Forord

---

Det er utført støyvurderinger i forbindelse med reguleringsplan for Kattem Ust Gravlund i Trondheim kommune. Janani Mylvaganam har utarbeidet støyrapporten med tilhørende vurderinger. Lene Kristin Nagelhus har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Sandvika, 04.02.2021

Janani Mylvaganam  
**Støyfaglig utreder**

Stian Vakt dal  
**Kvalitetssikrer**

## Innhold

<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2. REGELVERK .....</b>	<b>6</b>
2.1. Retningslinje T-1442/2016.....	6
2.1.1. Generelt .....	6
2.1.2. Bygg- og anleggsfase.....	7
2.2. NS 8175:2012.....	8
2.3. Planbestemmelser .....	8
<b>3. FORUTSETNINGER OG METODE.....</b>	<b>10</b>
3.1. Generelt .....	10
3.2. Vegtrafikk.....	10
<b>4. RESULTATER .....</b>	<b>12</b>
4.1. Generelt .....	12
4.2. Videre vurdering av lokale støyavbøtende tiltak.....	14
4.3. Støy i bygg- og anleggsfase .....	15
<b>5. KONKLUSJON .....</b>	<b>16</b>
<b>KILDER.....</b>	<b>17</b>

## 1. INNLEDNING

Asplan Viak bistår Trondheim kommune i arbeidet med utarbeidelse av reguleringsplan med tilhørende konsekvensutredning for Kattem Ust Grav- og urnelund. Planarbeidet har foregått siden 2013 og det er utarbeidet og stadfestet planprogram 26.06.2012. Trondheim kommune ønsker nå å ferdigstille reguleringsplanen for gravlund på Kattem Ust, med tilhørende utrednings- og planmateriell. Arbeidet med reguleringsplanen gjennomføres i tett dialog med Trondheim kommune og Kirkelig fellesråd.

Gravlunden skal dekke gravplassbehovet for Heimdal sokn i et langsiktig perspektiv. I Kommuneplanens arealdel er det satt av ca. 132 daa til grav og urnelund. Det skal tilrettelegges for en gravplass med kiste- og urnegraver, inkludert områder for andre trosretninger og trosnøytrale, samt nødvendig infrastruktur, administrasjon og driftsbehov.

Denne rapporten redegjør støysituasjonen som følge av planen. Vurderinger er utført iht. retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016, tilhørende veileder M-128, kommuneplanens bestemmelser i Trondheim kommune<sup>1</sup>, samt prosjektspesifikke bestemmelser i forbindelse med reguleringsplanarbeidet. Beregninger er utført iht. Nordisk beregningsmetode.

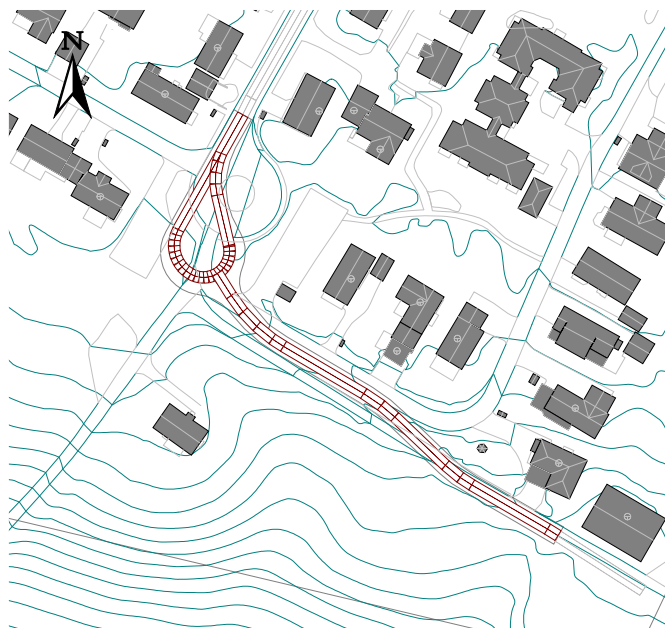
En oversikt over området er angitt på Figur 1-1. En oversikt over området som får ny veigeometri er angitt på Figur 1-2.



Figur 1-1: Oversiktsbilde over planområdet, sett fra sørøst. Utarbeidet av Asplan Viak AS i forbindelse med planarbeidet.

---

<sup>1</sup> Retningslinjer og bestemmelser, Kommuneplanens arealdel 2012-2024, Revidert etter bystyrevedtak 24.4.2014



Figur 1-2: Kun rødmarkert veisenterlinje blir ny kjørebanegeometri. Utstrekningen bestemmer prosjektets influensområde/påvirkningsområde mht. støy. Veien er Uståsen.

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

## 2. REGELVERK

### 2.1. Retningslinje T-1442/2016

#### 2.1.1. Generelt

Gjeldende støyregelverk er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016, heretter kalt T-1442.

$L_{den}$  er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB tillegg i kvelds-/nattperioden. Tidspunktene for periodene dag, kveld og natt er slik:

Dag: kl. 07-19, kveld: kl. 19-23 og natt: kl. 23-07.

$L_{den}$ -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år.

Det bemerkes at T-1442 kun omhandler grenseverdier som er relevante for det man kaller støyfølsom bebyggelse. Boliger, pleie- og sykehjem, sykehus, skoler og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer og næringsbygg omfattes ikke av disse grenseverdiene.

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

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

Gul og rød støysoner skal beregnes som innfallende lydtryknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng. Grenseverdi skal være tilfredsstillende både ved fasade og på en normal uteplass. Man skal imidlertid ta praktiske hensyn til den situasjonen man har når beregningshøyden fastsettes. For uteplasser beregnes som regel støynivået i 1,5 meter høyde over bakken for å gi et mer reelt inntrykk av støybelastningen på bakkeplan.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er innfridd, faller arealet innenfor sonen.

For øvrige områder (hvit sone i T-1442), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielt hensyn til støy i byggesaker og det kreves normalt ikke særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift.

Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.

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

Støykilde	Støyzone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Veg	$L_{den}$ 55 dB		$L_{SAF}$ 70 dB	$L_{den}$ 65 dB		$L_{SAF}$ 85 dB

Det finnes egne anbefalte grenseverdier for støy i ulike typer friluft- og rekreasjonsområder og stille områder, herunder bl.a. også kirkegårder. I handlingsplanen mot støy i Trondheim<sup>2</sup> vises det til følgende: *Trondheim kommune har ikke tidligere kartfestet stille områder, men har hatt som hovedprinsipp at områder som hovedturveger, gravlunder, parker og friområder skal ha et mål om å få et støynivå under  $L_{den}$  50 dB. Støygrensene gjelder både eksisterende og nye anlegg.»*

Anbefalte grenseverdier er kun juridisk gjeldende dersom området er tilegnet egne støybestemmelser med tilhørende grenseverdier angitt i kommuneplanens arealdel. Planområdet til Kattem Ust har ikke egne bestemmelser på støy på gravlundsområdet i kommuneplanens arealdel, den er ikke merket som et stille område med tilhørende støykrav. Gravlunden har følgelig ikke fått noe videre juridisk bindende støykrav i reguleringsbestemmelsene.

### 2.1.2. Bygg- og anleggsfase

#### Utendørs støy

Retningslinje T-1442 angir grenseverdier for utendørs og innendørs ekvivalent lydnivå fra bygg- og anleggsvirksomhet.

Anbefalte støygrenser i T-1442 er angitt i Tabell 2-2.

Grenseverdien for dag og kveld skjerpes etter verdiene i Tabell 2-3 om anleggsperiodens varighet overstiger 6 uker. Grenseverdien på natt skjerpes ikke for anleggsperiodens varighet.

Tabell 2-2: Anbefalte støykrav iht. T-1442, som gjelder utenfor rom med 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, sykehus, pleieinstitusjoner	65	60	45
Skole, barnehage	60 i brukstiden		

Tabell 2-3 Skjerping av grenseverdiene for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet for dag og kveld gitt i Tabell 2-2 som korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens varighet.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i referanse-kilden. 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 eller arbeid om natten bør normalt ikke forekomme. Videre detaljer og føringer rundt dette er angitt i T-1442.

#### Innendørs støy

Vanligvis skal grenseverdiene for utendørs bygg- og anleggsstøy benyttes. I spesielle tilfeller hvor det ikke er mulig å redusere med annet enn lydisolerende tiltak på bygningskroppen, legges de anbefalte grenseverdier for innendørs ekvivalent lydnivå i Tabell 2-4 til grunn. Grenseverdiene korrigeres ikke for varigheten til arbeidene.

<sup>2</sup> Handlingsplan mot støy i Trondheim 2018-2023



Tabell 2-4: Anbefalte innendørs grenseverdier for ekvivalent lydnivå som middelverdi i rommet for tidsrommet X,  $L_{pAeqXh}$ , i bygg med 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, sykehus, pleieinstitusjoner	40	35	30
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 i brukstiden		

Sprengningsarbeider som gir støynivå mer enn  $L_{AFmax}$  50 dB innendørs frarådes utført i nattperioden. Mer detaljerte anvisninger er angitt i T-1442.

### Impulslyd

Om støyens karakteristikk ved bebyggelse med støyfølsomt bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner bør grenseverdiene for aktuell arbeids- eller driftsperiode skjerpes med 5 dB. Skjerping av grenseverdien er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

## 2.2. NS 8175:2012

Krav til innendørs lydtryknivå fra utendørs lydtkilder er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven TEK17 og NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper". Kravene for boliger er gjengitt i Tabell 2-5 nedenfor.

Tabell 2-5: Utdrag av NS 8175, tabell 4 - lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav, klasse D er også angitt iht. reguleringsbestemmelsene angitt i 2.3.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C	Klasse D
I oppholds- og soverom fra utendørs lydtkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30	35
I soverom fra utendørs lydtkilder	$L_{p,AF,max}$ (dB) Natt, kl. 23 – 07	45	50

## 2.3. Planbestemmelser

Det er utarbeidet egne bestemmelser vedr. støy i forbindelse med planen. Bestemmelsene baserer seg på T-1442, tilhørende veileder M-128 og kommuneplanens bestemmelser. Utdrag vedrørende støy er angitt nedenfor.

### §3.8 Støy

Støyyvurderinger av støyfølsom bebyggelse skal utføres etter retningslinje T-1442/2016. Retningslinjen benyttes for vurdering av støy i anleggsfasen og driftsfasen. For støyfølsom bebyggelse som ligger i gul eller rød støysone iht. retningslinje T-1442/2016 knyttet til ny/endret kjøreveg (ikke kun fortau), skal det for driftsfasen gjennomføres:

- Skjermingstiltak på 1 stk eksisterende hovedute plass, dersom støynivå fra vegtrafikk  $L_{den} > 55$  dB, for beregningshøyde 1,5 meter over ute plassens gulv/bakkenivå. Skjermingstiltak skal dimensjoneres for å oppnå  $L_{den} \leq 55$  dB på hovedute plass fra vegtrafikkstøy.

- *Fasadetiltak, til de bygningene med støyømfintlige bruksformål som har overskridelse av kravene til innendørs støynivå i oppholds- og soverom, angitt i NS 8175:2012 lydklasse C. Dersom det ikke er mulig å tilfredsstillere kravene i lydklasse C skal kravene i lydklasse D tilfredsstillers.*

*Utforming og utførelse av lokale støytiltak skal avklares i samråd med den enkelte grunneier.*

#### **§ 8.5. Støytiltak**

*Alle skjermingstiltak skal være ferdigstilt før brukstillatelse for Grav og urnelund kan gis.*

### **§ 9 VILKÅR FOR GJENNOMFØRING**

#### **9.1 Plan for anleggsperioden**

*«....For å oppnå tilfredsstillende miljøforhold i anleggsfasen skal Klima- og miljødepartementets retningslinjer for behandling av luftkvalitet og støy i arealplanleggingen, T-1520 og T-1442/2016, legges til grunn...»*

### 3. FORUTSETNINGER OG METODE

#### 3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2021 etter Nordisk metode for vegtrafikkstøy.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

Beregningshøyde støysonkart iht. T-1442	4 meter
Beregningshøyde for uteoppholdsareal på bakkeplan	1,5 meter
Oppløsning støysoner	2 x 2meter
Refleksjoner	1. ordens
Marktype terreng	Myk (absorberende)
Marktype vann	Hard (reflekterende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0,21
Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjermer, loddrette fjellskjæringer	0,21

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

#### 3.2. Vegtrafikk

Underlagsdata for vegtrafikk er hentet fra prosjektets trafikkanalyse<sup>3</sup>. Det forventes generelt en trafikkøkning på 110 kjt./døgn 20 år etter gravlunden er tatt i bruk. Det er generelt høy tungtrafikkandel i området. Registreringer i dagens situasjon angir 10%. Dette er også benyttet for fremskrevet situasjon. For influensområdet til prosjektet vil det kun være trafikktallene for Uståsen sør som blir dimensjonerende.

Tabell 3-2: Underlagsdata for vegtrafikk

Støykilde	Dagens situasjon 2020			Fremskrevet situasjon 20 år etter gravlund tatt i bruk		
	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h	ÅDT* Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/h
Uståsen nord	1800	10	30	1910	10	30
Uståsen sør	1000	10	30	1100	10	30

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

<sup>3</sup> Trafikkanalyse Ust grav- og urnelund Reguleringsplan, Asplan Viak AS, utgave 03 av 28.10.20

Tabell 3-3 viser prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet for veger i gruppe 1, gruppe 2 og gruppe 3. Fordelingen er hentet fra M-128/2014 og gruppe 2 er vurdert representativ for Uståsen.

Tabell 3-3: Døgnfordeling av vegtrafikk.

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

## 4. RESULTATER

### 4.1. Generelt

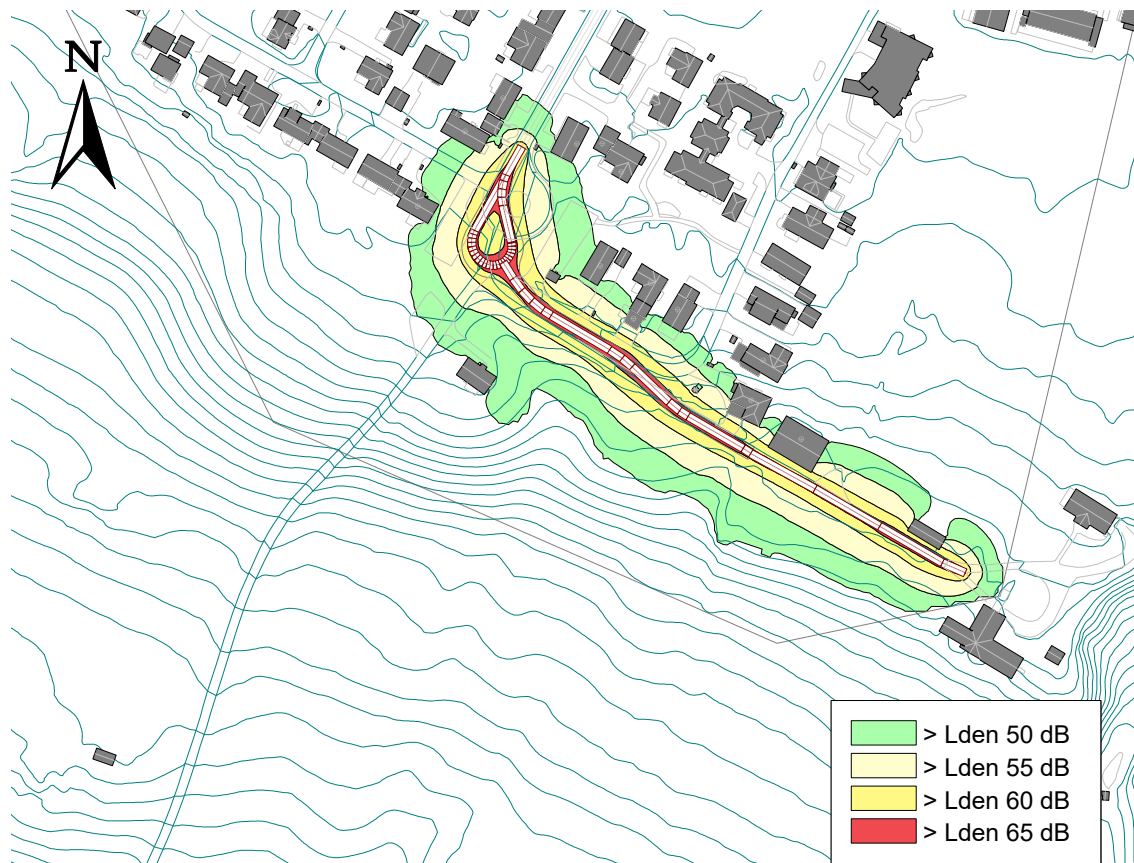
Tabell 4-1 viser en oversikt over beregnede støysonekart og fasadenivåer.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart.

Vedlegg	Beregnings-situasjon	Beregnings-høyde	Beregnings-parameter
B	Dagens situasjon	4 meter	L <sub>DEN</sub>
C	Fremtidig situasjon, 20 år etter gravlunden er tatt i bruk	4 meter	L <sub>DEN</sub>
D	Fremtidig situasjon, 20 år etter gravlunden er tatt i bruk	1,5	L <sub>DEN</sub>
E	Fremtidig situasjon, 20 år etter gravlunden er tatt i bruk. Oversikt over eksisterende boliger som er støyberørt som følge av planen med fasadenivå over L <sub>DEN</sub> 55 dB. Høyeste støynivå uavhengig av etasje er angitt. Boliger med overskridende fasadenivåer er markert med blått. For å avdekke hvilke boliger som berøres av planen er kun ny kjørebanegeometri som følge av planen aktivisert.	-	L <sub>DEN</sub>

Maksimalt støynivå er beregnet og ikke funnet å være dimensjonerende for utvelgelse av støyfølsomme bygninger. For dimensjonering av tiltak vil dette måtte kontrolleres i byggeplanfase.

Det vil ikke være juridisk bindende støykrav til grav- og urnelunden. Anbefalte støynivå i handlingsplanen er  $L_{DEN} \leq 50$  dB. For å kartlegge støysituasjonen i gravlunden, er det utarbeidet et støysonekart i 1,5 m beregningshøyde for å vise støysituasjonen på bakkeplan. Dette er vist på Figur 4-1 hvor potensiell trafikk inn mot parkeringsplassen i nordøst er inkludert.



Figur 4-1: Støysituasjonen i grav og urnelunden med anbefalt grenseverdi på  $L_{DEN} \geq 50$  dB markert som grønn sone. Trafikktall iht. fremtidig situasjon.

Som det fremgår av beregningen, vil støynivået inne på grav- og urnelunden være under anbefalte grenseverdi angitt i handlingsplanen mot støy.

Som det fremgår av vedlegg B er det noe støyutbredelse fra Uståsen i dagens situasjon. Gul støysone brer seg gjennomsnittlig opp mot ca. 23 meter fra veisenterlinjen.

Vedlegg C og D viser støysonekart over et utvidet område utover hvor ny kjørebanegeometri kommer, for fremtidig situasjon. Generelt vil en trafikkøkning på 110 kjt./døgn som følge av planen ha minimalt å si for eksisterende støyfølsom bebyggelse langs hele Uståsen. Trafikkøkningen vil ikke medføre krav til støytiltak for eksisterende støyfølsom bebyggelse.

Det er planlagt etablert fortau langs deler av Uståsen. Dette vil i seg selv ikke medføre noe krav til støytiltak for eksisterende bebyggelse.

Det er planlagt etablert parkeringsplasser for besøkende til gravlunden. Det er ikke støykrav fra parkeringsplasser og etablering av parkeringsplasser vil ikke medføre krav til støytiltak for eksisterende bebyggelse.

Etablering av ny kjørebane vil medføre krav til videre vurdering av støytiltak iht. T-1442 og reguleringsbestemmelsene. Vedlegg E viser influensområdet/påvirkningsområdet til planen, med tilhørende fasadenivå. Dette vedlegget gir en oversikt over støyfølsomme bygninger som blir støyberørt som følge av planen. En oversikt over bygningene er spesifisert i Tabell 4-2 nedenfor. Oversikten i tabellen angir boliger som har beregnet fasadenivå over  $L_{DEN}$  55 dB og/eller boliger som kan få uteplasser liggende over  $L_{DEN}$  55 dB som følge av planen.

Tabell 4-2: Oversikt over boliger med overskridende fasadenivå som følge av planen

Adresse	Gnr/Bnr	Fasadenivå $L_{DEN}$	Kommentar
Uståsen 105	175/22	56 dB	Lave fasadenivå. Sannsynligvis kun aktuell for vurdering av støytiltak på uteplass
Uståsen 143	175/15	56 dB	Lave fasadenivå. Sannsynligvis kun aktuell for vurdering av støytiltak på uteplass
Uståsen 16	175/36	53 dB	Selv om fasadenivå under grenseverdi, vil uteareal på bakkeplan ligge delvis med $L_{DEN} > 55$ dB som følge av tiltaket
Uståsen 20	175/54	56 dB	Lave fasadenivå. Sannsynligvis kun aktuell for vurdering av støytiltak på uteplass
Uståsen 22	175/35	58 dB	Vurderes for støy på uteplass samt ev. fasadetiltak
Uståsen 24	175/34	54 dB	Selv om fasadenivå under grenseverdi, vil uteareal/veranda mot Uståsen ligge delvis med $L_{DEN} > 55$ dB som følge av planen
Uståsen 44	175/28	58 dB	Vurderes for støy på uteplass samt ev. fasadetiltak

#### 4.2. Videre vurdering av lokale støyvbøtende tiltak

En overordnet beregning av lokal skjerming av uteoppholdsarealer tilknyttet de ulike boligene angitt på Tabell 4-2 viser at det er mulig å tilfredsstille  $L_{DEN} \leq 55$  dB for samtlige av de støyberørte boligene med lokale støyskjermer.

Langsgående skjermingstiltak til regulering er ikke foreslått grunnet eksisterende utkjørsler til boligene og sikthensyn. Fasadenivåene er såpass lave at flere boliger vil automatisk innfri kravene til innendørs støynivå ved normalt vedlikehold. I en videre byggeplanfase må det utføres befaringer og dokumentasjon av støynivåer på boenhetenes hoveduteoppholdsareal, samt innendørs støynivå i oppholds- og soverom. Ved overskridelser av grenseverdier, vil lokale tiltak dimensjoneres. Lokale tiltak kan være tett rekkverk ved en hoveduteplass og/eller fasadetiltak i form av utbedring av vegger og vinduer. Omfanget av lokale tiltak må beskrives og dette arbeidet utføres på byggeplannivå i samråd med den enkelte huseier. Alle ev. lokalt støyavbøtende tiltak må være ferdigstilt før ferdigattest til Grav- og urnelunden gis, eller nytt veinett i forbindelse med gravlunden tas i bruk.

#### **4.3. Støy i bygg- og anleggsfase**

Det vil kunne forventes noe støy til nærliggende bebyggelse i bygg- og anleggsfasen. Støy fra anlegget vil i hovedsak bestå av motordur fra maskiner og transportkjøretøy, og støy fra boring og ev. sprengningsarbeid, potensielt noe piggging.

Utførende entreprenør må forholde seg til T-442 i bygg- og anleggsfasen i prosjektet. Dette er ivaretatt i planens reguleringsbestemmelser. Utførende entreprenør blir også ansvarlig for støykartlegging i bygg- og anleggsfasen. Et utdrag av grenseverdiene for bygg- og anleggsstøy er angitt i kap. 2.1.2.

Det vil kunne oppstå situasjoner hvor det ikke vil være mulig å overholde grenseverdiene. I disse tilfellene vil flere tiltak kunne være aktuelle. Tiltakene gjelder både situasjoner hvor det ikke er mulig å unngå overskridelse, samt for å unngå overskridelser. Tiltakene er videre utdypet i T-1442 og oppsummeres her:

- Varsling før forventet overskridelse
- Driftstidbegrensninger
- Sette krav til støysvakt utstyr
- Midlertidig støyskjerm i anleggsfase
- Tilbud om alternativt oppholdssted



## 5. KONKLUSJON

---

Det er utført en støyvurdering i forbindelse med reguleringsplanen for Kattem Ust Grav- og urnelund i Trondheim kommune.

Det er utarbeidet støystandarder i forbindelse med reguleringsplanen. Bestemmelsene er basert på retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016, tilhørende veileder M-128 og kommuneplanens bestemmelser i Trondheim kommune. Støyvurderinger utført i rapporten tar utgangspunkt i bestemmelsene i reguleringsplanen.

Det er ikke juridisk bindende krav til støy i selve grav- og urnelundsområdet. Anbefalt grenseverdi i handlingsplanen mot støy i Trondheim er  $L_{DEN} \leq 50$  dB. Beregninger viser at støynivået inne i grav- og urnelunden vil ligge under anbefalt grenseverdi.

Deler av Uståsen i sør får ny kjørebanegeometri, samt ny rundkjøring. Området med ny kjørebanegeometri bestemmer influensområdet mht. støy i prosjektet, da ny kjørebanegeometri er å anse som et nytt støyyende anlegg iht. T-1442. Det er funnet at 7 boliger får fasadenivåer over  $L_{DEN}$  55 dB, og/eller uteoppholdsarealer med  $L_{DEN} > 55$  dB som følge av planen. Disse boligene må vurderes videre for lokale støytiltak på byggeplannivå. Lokale støytiltak kan være i form av fasadetiltak eller lokal skjerming av en avgrenset og opparbeidet hoveduteplass. På byggeplannivå befares opplistede boliger der støynivå på hoveduteplass og dokumentasjon av innendørs støynivå utarbeides. Overordnede beregninger av lokale skjermingstiltak på verandaer og antatte uteplasser viser at støysituasjonen kan løses med lokale støyskjermer. Det er ikke foreslått langsgående skjermingstiltak langs Uståsen til regulering, grunnet dagens plassering av utkjørsler og sikthensyn.

Alle støytiltak må være ferdig før ferdigattest til Grav- og urnelunden foreligger.

Støy i forbindelse med bygg og anleggsfase må ivaretas av utførende entreprenør. Støy i bygg- og anleggsfasen er ivaretatt i reguleringsbestemmelsene til planen.

## KILDER

---

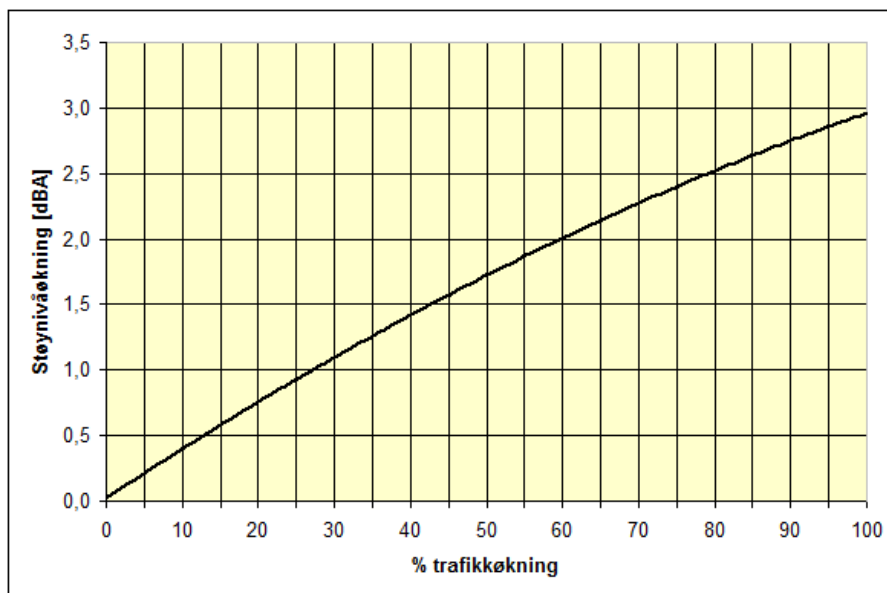
- Klima- og miljødepartementet, T-1442/2016 «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Miljødirektoratet, M-128/2014 «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442/2016
- Norsk Standard, NS 8175:2012, Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper
- Norsk Standard, NS 8175:2019, Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper

## 1. DEFINISJONER, BEGREP MHT. STØY

Begrep	Parameter	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Veiekurve A er en standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz. Lydtrykknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	$L_{den}$	A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07. $L_{den}$ er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. $L_{den}$ -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.
Ekvivalent støynivå	$L_{p,Aeq,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. ½ time, 8 timer, 24 timer.
Impulslyd		Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: <ul style="list-style-type: none"> <li>«high-energy impulsive sound»: skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende</li> <li>«highly impulsive sound»: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter.</li> <li>«regular impulsive sound», eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende.</li> </ul> For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 2 i T-1442/2016 er det hendelser som faller inn under kategorien «highly impulsive sound» som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.
Innfallende lydtrykknivå		Innfallende lydtrykknivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.
Lydeffektnivå	$L_w$	Samlet lydenergiutstråling pr. tidsenhet fra en lydkilde.
Lydnivå	$L_p$	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.
Maksimalt lydnivå	$L_{A1,max}$ $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ $L_{SAF}$ $L_{SAS}$	$L_{A1,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Impulse» på 35 ms. $L_{AF,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms. $L_{AS,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s (1000 ms). $L_{SAF}$ er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser. $L_{SAS}$ er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.
Rentone		Lyd som kun inneholder en frekvens kalles rentone.
Stille side		Side av bygningen hvor nedre grense for gul sone er tilfredsstillt.
Støy		Støy er uønsket lyd og er regnet som forurensning iht. Forurensningsloven § 6 andre ledd.
Sumstøy		Samlet støybelastning der et mottakerpunkt er utsatt for støy fra flere kilder. Kalles også flerkildestøy.
Uteoppholdsareal		Defineres i byggteknisk forskrift (TEK17) § 8-3 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse. Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder i forhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.
Årsdøgntrafikk	ÅDT	Årsdøgntrafikk er den årsgjennomsnittlige trafikkmengden pr. døgn.

## 2. ENDRINGER AV STØYnivÅ OG SUBJEKTIV OPPFATTELSE

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



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

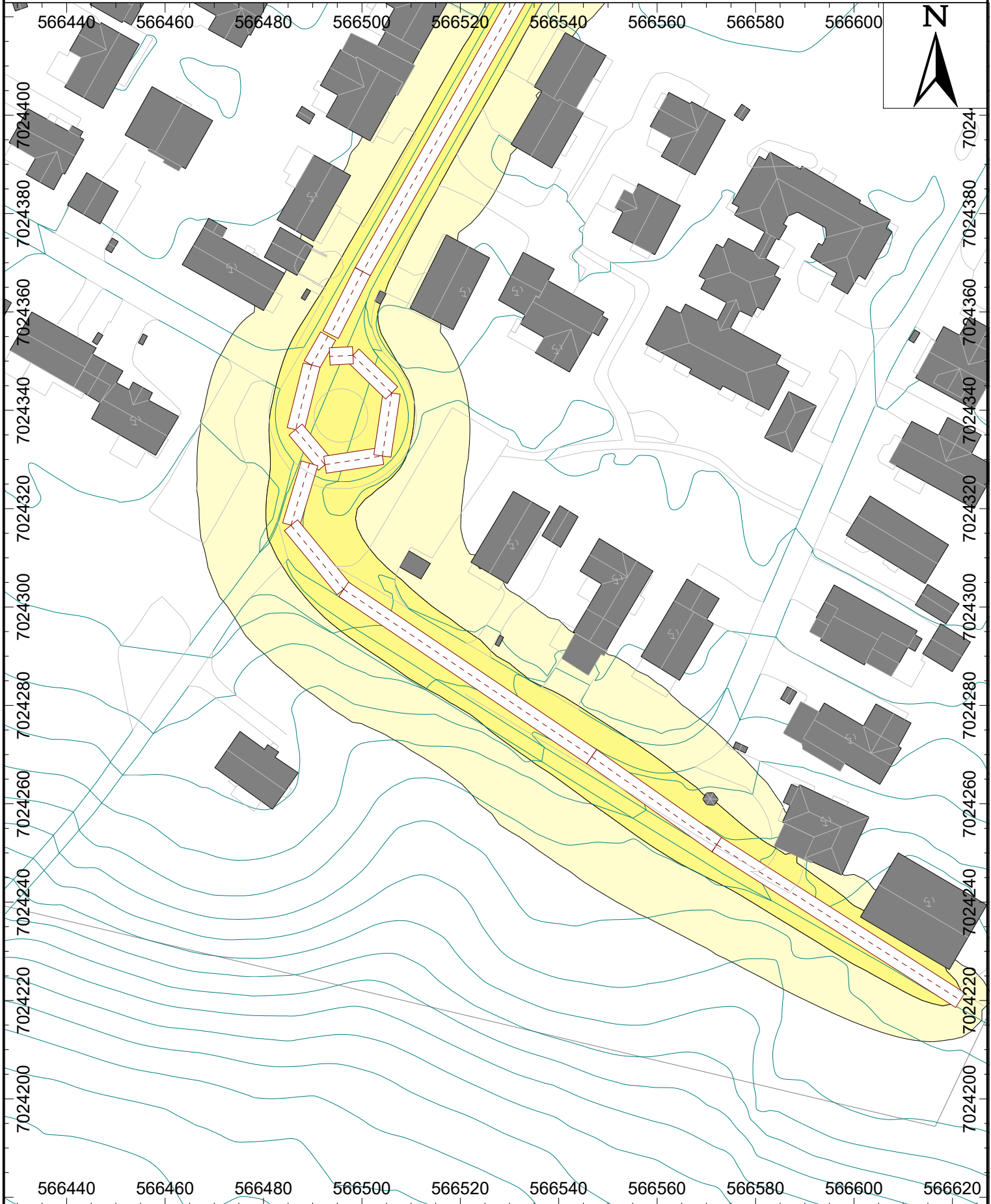
For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

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

Tabell 1: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

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

# Vedlegg B



## Kattem Ust Grav- og urnelund, Reguleringsplan

Oppdragsnr: 624775-03

- Trafikksituasjon år 2020, dagens situasjon
- Beregnet Lden 4 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 2 X 2 meter

asplan viak

Støynivå:

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

Produsert for: Trondheim kommune

Produsert av: JM

Målestokk(A4): 1:1000

Dato: 24.11.2020

# Vedlegg C



## Kattum Ust Grav- og urnelund, Reguleringsplan

Oppdragsnr: 624775-03

- Trafikksituasjon 20 år etter ferdigsstilling av gravlunden
- Beregnet Lden 4 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 2 X 2 meter

asplan viak

Støynivå:

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

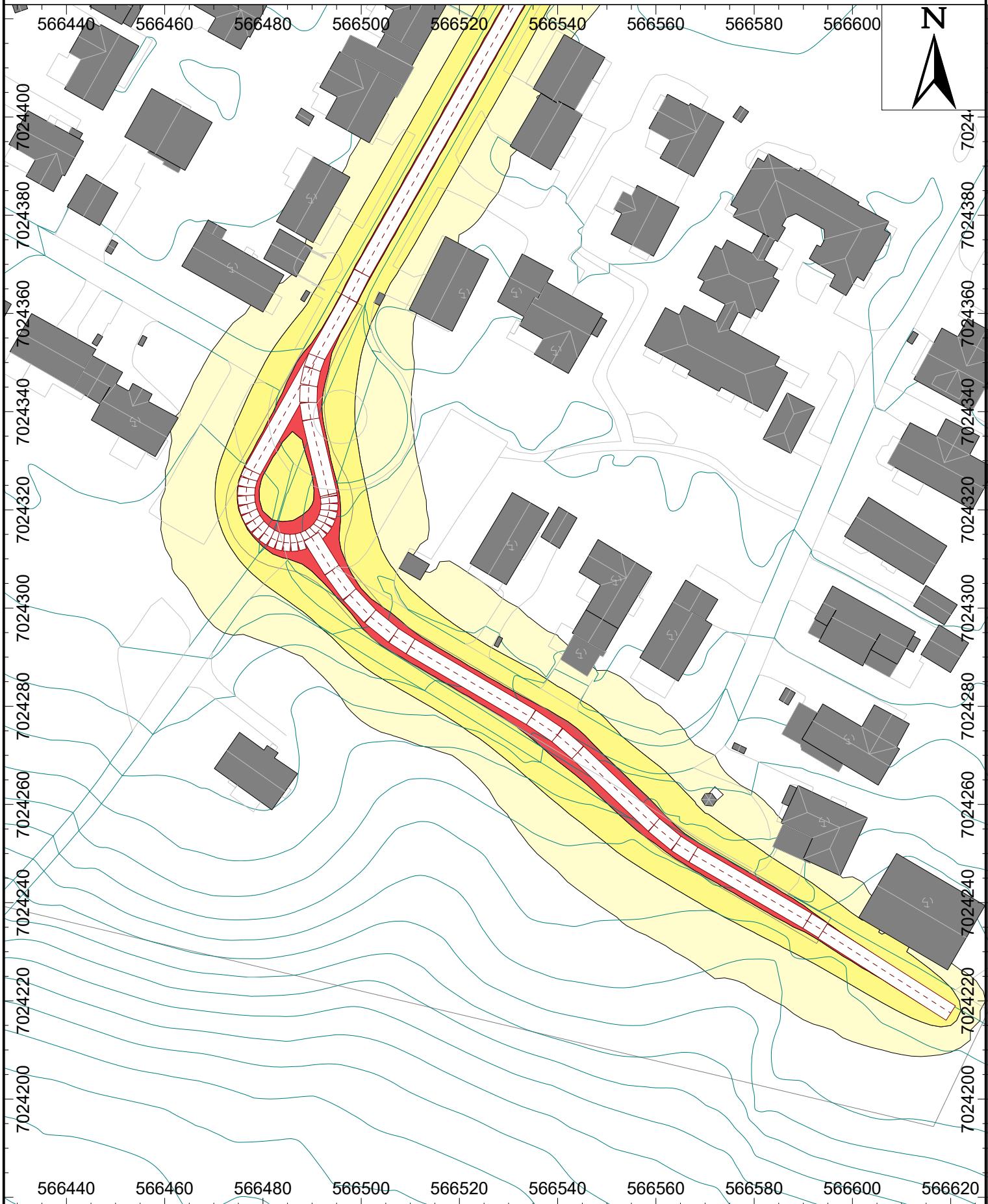
Produsert for: Trondheim kommune

Produsert av: JM

Målestokk(A4): 1:1000

Dato: 23.11.2020

# Vedlegg D



## Kattem Ust Grav- og urnelund, Reguleringsplan

Oppdragsnr: 624775-03

- Trafikksituasjon 20 år etter ferdigsstilling av gravlunden
- Beregnet Lden, 1,5 m beregningshøyde
- Oppløsning støysoner 2x2 meter

asplan viak

Støynivå:

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

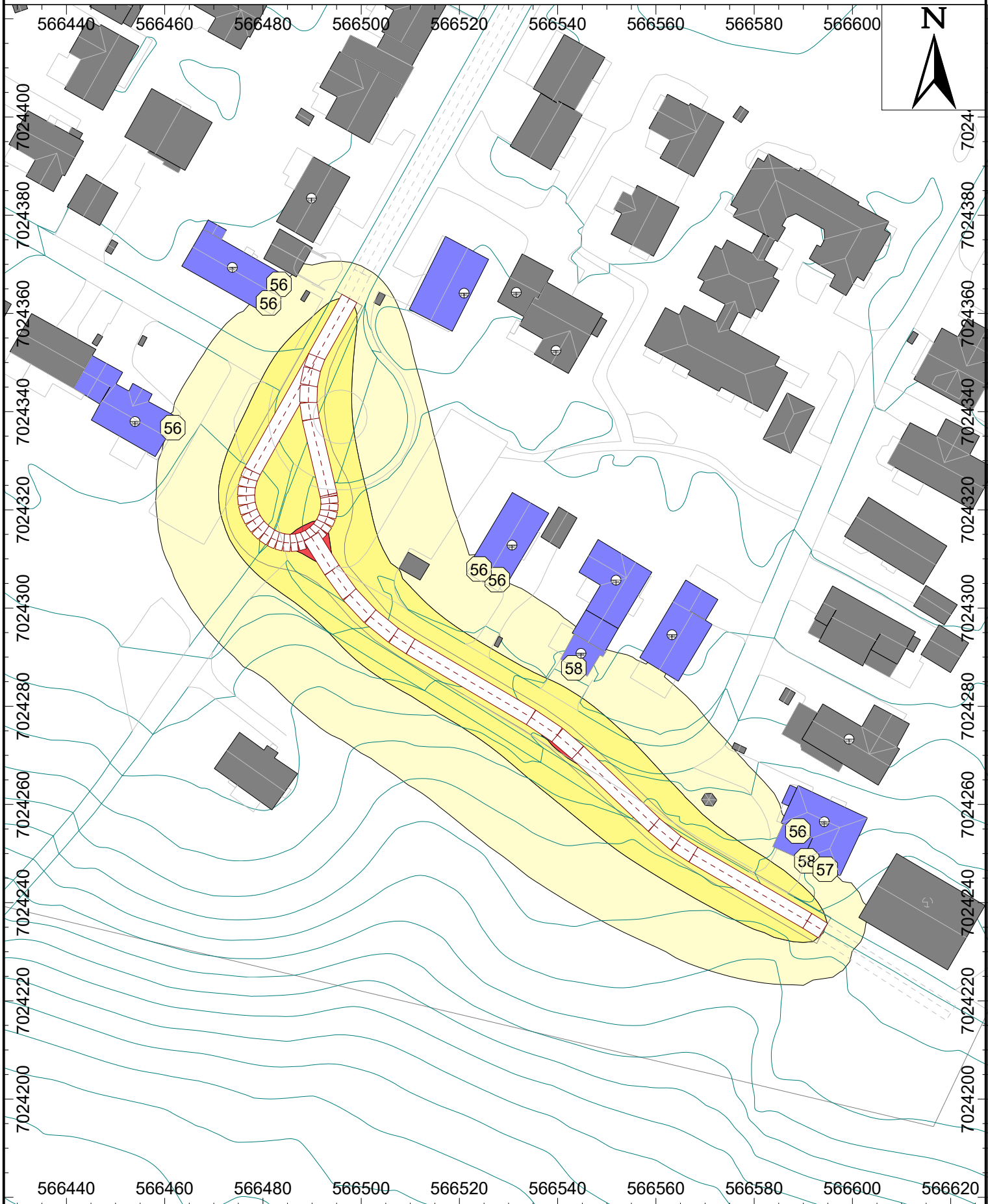
Produsert for: Trondheim kommune

Produsert av: JM

Målestokk(A4): 1:1000

Dato: 23.11.2020

# Vedlegg E



## Kattem Ust Grav- og urnelund, Reguleringsplan

Oppdragsnr: 624775-03

- Trafikksituasjon 20 år etter ferdigsstillelse av gravlunden
- Beregnet Lden, 4m beregningshøyde. Oppløsning støvsoner 2x2 meter
- Høyeste fasadenivå av Lden uavhengig av etasje
- Bygninger markert med blått vurderes videre for lokale støytiltak.

## asplan viak

Støynivå:

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

Produsert for: Trondheim kommune

Produsert av: JM

Målestokk(A4): 1:1000

Dato: 27.11.2020