

Trondheim kommune

Støyrapport

Vurdering av støy for fire nye metrobusstasjoner



Oppdragsnr.: 5177157 Dokumentnr.: AKU01 Versjon: 00
2017-12-22

Oppdragsgiver: Trondheim kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Adriana van Der Meer
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Anne-Margrethe Faureng
Fagansvarlig: Anne-Margrethe Faureng
Andre nøkkelpersoner: Harald Skjong

00	2017-12-22	Beregning av støy for fire nye metrobusstasjoner	HaSkj	AMF	AMF
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Det er utført beregning av støy fra vegtrafikk i forbindelse med etablering av fire nye metrobusstasjoner i Trondheim. Metrobussprosjektet ansees som et miljø og sikkerhetstiltak, og behandles støymessig i tråd med en uttalelse fra Fylkesmannen som tilsier at bygninger i rød støysone, det vil si $L_{den} \geq 65$ dB, skal vurderes for støytiltak. Etter tiltak skal innendørs lydnivå tilfredsstillende $L_{eq} < 35$ og lydnivå på uteplass skal være $L_{den} \leq 60$ dB.

Det er utført beregning av støy i forbindelse med etablering av metrobusstasjoner i Anders Buens gate, Arnt Smistads vei, Husebytunet og Ila. Muligheter for langsgående og lokale skjermingstiltak er vurdert på et overordnet nivå.

- 7 eiendommer langs Anders Buens gate vil ligge i rød støysone fra vegtrafikkstøy. Aktuelle lokale støytiltak kan være skjerming av egen uteplass samt utskifting av vinduer og ventiler. Bygårdene antas i hovedsak å ha gjennomgående leiligheter med luftemulighet mot en stille bakgård. Dersom primær uteplass ligger plassert ut mot vegen vil det være nødvendig med skjermingstiltak på balkonger.
- 4 eiendommer ligger innenfor rød støysone langs Arnt Smistads veg, som består av eneboliger og tomannsboliger. Boligene har i hovedsak egen hage som ligger naturlig skjermet fra vegen der beregnet lydnivå $L_{den} \leq 60$ dB.
- 1 enhet i et vertikaldelt rekkehus ligger innenfor rød støysone fra Metrobusstasjonen i Husebytunet. Det vil trolig være behov for lokale støytiltak som skjerming av egen uteplass samt utskifting av vinduer og ventiler for boenheten.
- Beregninger viser at ingen boenheter havner innenfor rød støysone fra planområdet for ny Metrobusstasjon ved Ila.

Tiltaksvurderingene er overordnede og kun ment som underlag for en overordnet kostnadsestimering av støytiltak i forbindelse med de nye Metrobusstasjonene. Konkrete tiltak må vurderes på bakgrunn av befarung.

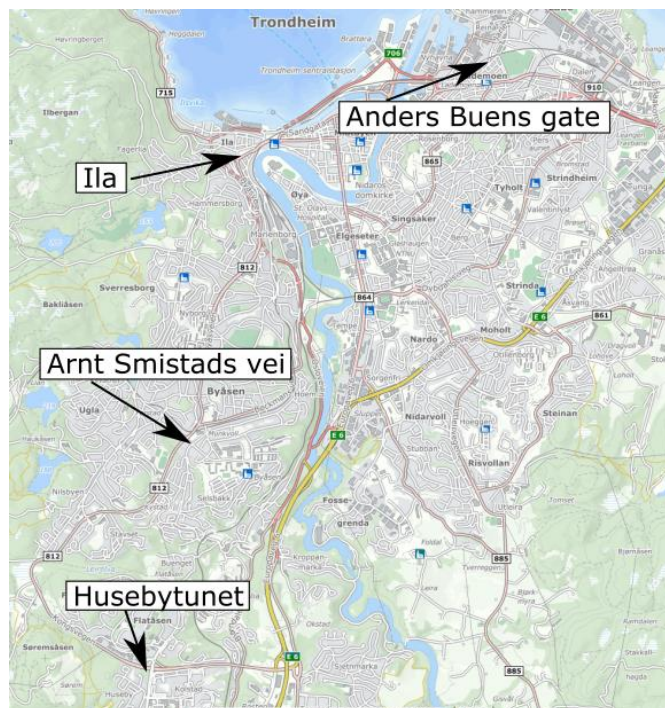
Innhold

1	Introduksjon	5
2	Grenseverdier	6
2.1	Kommuneplanens arealdel	6
2.2	T-1442: 2016	7
2.3	Innendørs støy	7
2.4	Brev fra fylkesmannen	8
3	Beregningsforutsetninger	9
3.1	Anders Buens gate	10
3.2	Arnt Smistads vei	11
3.3	Husebytunet	12
3.4	Ila	13
4	Beregningsresultater	14
4.1	Anders Buens gate	14
4.1.1	Mulige tiltak – overordnet vurdering	15
4.2	Arnt Smistads vei	18
4.2.1	Mulige tiltak – overordnet vurdering	19
4.3	Husebytunet	20
4.3.1	Mulige tiltak – overordnet vurdering	21
4.4	Ila	21
5	Oppsummering og videre arbeider	22

1 Introduksjon

I forbindelse med Metrobussprosjektene i Trondheim er Norconsult engasjert av MetroBuss Trondheim til å utføre støyberegninger av fire områder der det skal etableres Metrobusstasjoner langs det kommunale vegnettet. Disse områdene er tidligere kartlagt av Statens vegvesen som områder der det vil være behov for en nærmere vurdering av støy. Områdene dette gjelder for er Metrobusstasjoner ved Anders buens gate, Arnt Smistads vei, Husebytunet og Ila. Disse er vist i figur 1, under.

Hensikten med støyutredningen er å kartlegge hvilke støyfølsom bebyggelse som vil ha behov for støytiltak i forbindelse med ny situasjon. Muligheter for skjerming av disse vurderes dermed på et overordnet nivå. Kartleggingen skal inngå som en del av underlaget for prioritering av skjermingstiltak for Metrobussprosjektene i Trondheim.



Figur 1: Kart over Trondheim by med plassering av områder der det skal etableres metrobusstasjoner

Etterfølgende delkapitler redegjør for gjeldende grenseverdier, beregningsforutsetninger og resultater av støykartleggingen.

2 Grenseverdier

2.1 Kommuneplanens arealdel

I kommuneplanens arealdel 2012–2024, bestemmelser og retningslinjer, datert 4.12.2012, for Trondheim kommune står støy beskrevet i kapittel **21. Støy**. Kapittelet angis i sin helhet her:

§ 21.1 Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende.

Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1. Retningslinjene skal også følges ved planlegging av landingsplass og nye traseer for helikopterflyging.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2 T-1442: 2016

Kommuneplanens arealdel viser til Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2012 med tilhørende veileder M-128 fra Miljødirektoratet. Denne har kommet i ny versjon T-1442: 2016, og inneholder ingen endringer med hensyn til grenseverdier for støykilder som omhandles i foreliggende rapport.

I retningslinje T-1442 er støynivåer inndelt i to støysoner:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme formål. Etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir godkjente støyforhold.

Retningslinjens kriterier for soneinndeling er gjengitt i under.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling iht T-1442.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Vei	L _{den} 55 dB	L _{5AF} 70 dB	L _{den} 65 dB	L _{5AF} 85 dB

- L_{den} er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.
- L_{5AF} er det statistiske maksimale støynivået som overskrides av 5 % av hendelser, henholdsvis med tidskonstant "fast" og "slow".
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser på natt.

T-1442 definerer også begrepet Miljø- og sikkerhetstiltak. Begrepet omfatter miljøtiltak, trafikksikkerhetstiltak, tiltak for gående og syklende og kollektivtiltak som planlegges etter plan- og bygningsloven. Også større ombygginger av gater og knutepunkter inngår dersom de er begrunnet ut fra hensyn til miljø og/eller sikkerhet.

Miljø- og sikkerhetstiltak som ikke endrer støyforholdene ved eksisterende virksomhet bør som hovedregel kunne gjennomføres uten samtidig utbedring av støyforholdene. Det anbefales likevel at støytiltak utredes og kostnadsvurderes i større saker, og der boliger og institusjoner ligger i rød sone.

2.3 Innendørs støy

Grenseverdier for lydnivå inne i boliger fra utendørs støykilder som f.eks. vegtrafikk er gitt i "NS 8175 Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper". For at TEK10 / TEK17 skal være oppfylt, må minimum lydklasse C i NS 8175 være tilfredsstillt. For boliger er kravet i NS 8175 lydklasse C at innendørs A-veid ekvivalent støynivå $L_{eq} \leq 30$ dB. Dette gjelder for utendørs lydkilder som for eksempel vegtrafikkstøy. For å oppnå dette må fasadens lyddempende egenskaper dimensjoneres ut i fra beregnede utendørs støynivåer.

For soverom gjelder i tillegg et krav til maksimalnivå på natt, $L_{pAF, Maks} \leq 45\text{dB}$. Dette kan være relevant når det er mer enn 10 hendelser på natt som gir overskridelse av grenseverdien.

2.4 Brev fra fylkesmannen

Metrobusprosjektet er definert som et miljø- og sikkerhetstiltak. I forbindelse med Metrobusprosjektet har Fylkesmannen kommet med en uttalelse om behandling av støy for miljø- og sikkerhetstiltak. Oppsummeringen av uttalelsen er sitert under:

Ved planlegging og utføring av alle miljø- og sikkerhetstiltak, uavhengig av om tiltaket behandles som plansak eller byggesak, må støysituasjonen i området undersøkes. Dersom boliger eller annen støyfølsom bebyggelse er registrert med støynivå over 65 dB må det gjøres en konkret vurdering av avbøtende tiltak for å bedre støyforholdene. Det må være et mål å redusere støynivået fra 65 dB til minimum 60 dB utendørs og 35 dB innendørs. Kostnadene ved støyskjermingstiltak må gjennom en konkret vurdering veies opp mot nytten ved gjennomføring av skjermingstiltaket. Ved gjennomføring av større prosjekter bør alle enkelttiltak ses i sammenheng og vurderes opp mot prosjektets totale portefølje og kostnadsramme. Det kan på den måten gjøres en helhetlig vurdering av hvilke skjermingstiltak som bør prioriteres ut i fra en helhetlig kost-nyttevurdering.

3 Beregningsforutsetninger

I beregningsmodellen er det brukt trafikk tall fra Byutredningen for Trondheim kommune og tall hentet fra Nasjonal vegdatabank (NVDB), fremskrevet til dagens trafikkmengde (2016). For delstrekninger der trafikk tall fra byutredningen er høyere enn fremskrevne NVDB-tall, benyttes trafikk tall fra byutredningen. Tallene fra byutredningen er hentet fra "ÅDT-plott over Trondheim pr 2030" utarbeidet av Statens vegvesen og levert av MetroBuss Trondheim. For delstrekninger der dagens trafikkmengde er høyere enn trafikk tall fra byutredningen benyttes dagens trafikkmengde. Trafikkmengden som er benyttet for beregning av støy fra de nye metrobusstasjonene er oppsummert i etterfølgende delkapitler for de ulike stasjonene, samt en henvisning til hvor trafikkmengden er hentet fra.

Beregninger av vegtrafikkstøy er utført i henhold til nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy ved hjelp av beregningsprogrammet CadnaA 2018.

Beregningsår 2030 er benyttet for å vise støysoner i fremtidig situasjon. Valgt beregningsår er i tråd med Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 med tilhørende veileder M-128 som beskrevet i kapittel 2.2.

Dersom ikke annet er angitt er markabsorpsjonen satt til 1 som tilsvarer myk mark. Absorpsjonsfaktor for vertikale flater som på bygg og eksisterende støyskjermer er i henhold til vanlig praksis satt til 0,21. Det er benyttet førsteordens refleksjoner i beregningsmodellen.

Etter innspill fra Trondheim kommune er det benyttet dagens hastigheter og tungtrafikkandel i beregningene hentet fra NVDB. På vegstrekninger der trafikk med superbusser medfører en dobling av den eksisterende tungtrafikkandelen er en oppjustert tungtrafikkandel lagt til i beregningsmodellen. Det er tatt høyde for at det kan passere inntil 200 superbusser per døgn per stasjon.

Det er benyttet trafikkfordelinger for veggruppe 1 og 2 i henhold til gjeldende veileder M-128 som tilsvarer typisk døgnfordeling for henholdsvis riksveger og byveger. For veggruppe 1/ riksveger tilsier dette 75% av trafikk på dagtid (kl. 07-19), 15% på kveld (kl. 19-23) og 10% på natt (kl. 23-07). For veggruppe 2/byveger tilsier dette 84% av trafikk på dagtid (kl. 07-19), 10% på kveld (kl. 19-23) og 6% på natt (kl. 23-07).

Beregningsoppløsningen er satt til en beregningspunkt tetthet på 5 x 5 m. Beregningshøyden er satt til 4 meter over terreng, jamfør T-1442, samt 1,5 m over terreng, som vil være mer representativt for uteoppholdsarealer på bakkenivå. I tillegg er det beregnet punktnivåer L_{den} på fasader for hver etasje. I støykartene vises kun høyeste beregnede nivå per fasade for å øke lesbarheten i kartene.

Ytterligere beregningsforutsetninger for de ulike metrobusstasjonene er presentert i etterfølgende delkapitler.

3.1 Anders Buens gate

Trafikktallene i området er hentet delvis fra ÅDT-plott for Trondheim fra kartutsnitt for Rosenborg/Lade som er vist til venstre i figur 2, under, og delvis fra NVDB. Trafikktall og beregningsforutsetninger er oppsummert i tabell 2 under.

Beregninger viser at en økning på 200 superbuss er ikke vil medføre en dobling av tungtrafikk, hverken for delstrekningen langs Nidarholms gate eller Mellomvegen (sør).

Markabsorpsjonen er i hovedsak satt til 0, det vil si harde flater som tilsvarer et typisk bymiljø.

Tabell 2: Trafikktall benyttet for beregning av vegtrafikkstøy for Anders Buens gate, både innenfor planområdet og for omkringliggende vegnett som benyttes for dimensjonering av tiltak.

Vegstrekning (delstrekning)	ÅDT [kjøretøy /døgn]	Hastighet [km/t]	Tungtrafikkandel [%]	Døgnfordeling av trafikken	Kilde for benyttet ÅDT
Nidarholms gate	9320	50	8%	Veggruppe 1	Byutredningen
Mellomvegen (sør)	6430	50/30	6%	Veggruppe 1	Byutredningen
Mellomvegen (nord)	5300	50/30	3%	Veggruppe 2	NVDB
Anders Buens gate	440	30	2%	Veggruppe 2	NVDB



Figur 2: Til venstre: utsnitt av ÅDT-plott over Trondheim for 2030, Til høyre: kartutsnitt for Anders Buens gate hentet fra norgeskart.

3.2 Arnt Smistads vei

Trafikktallene er hovedsakelig hentet fra NVDB. Kun på en delstrekning er det lagt til grunn tall fra Byutredningens ÅDT-plott for Trondheim fra kartutsnitt for Stavset/Byåsen/Sluppen som er vist til venstre i figur 3, under. Trafikktall og beregningsforutsetninger er oppsummert i tabell 3 under.

For Arnt Smistads veg vil en økning på 200 superbusser medføre en dobling av antall tunge kjøretøy. Tuntrafikken er dermed økt tilsvarende.

Tabell 3: Trafikktall benyttet for beregning av vegtrafikkstøy for Arnt Smistads vei, både innenfor planområdet og for omkringliggende vegnett som benyttes for vurdering av tiltak.

Vegstrekning (delstrekning)	ÅDT [kjøretøy /døgn]	Hastighet [km/t]	Tuntrafikkandel [%]	Døgnfordeling av trafikken	Kilde for benyttet ÅDT
Arnt Smistad veg (sør for OJ.Almos veg)	5630	30	6%	Veggruppe 2	NVDB
Arnt Smistad veg (nord for OJ.Almos veg)	6170	30	6%	Veggruppe 2	NVDB
Byåsveien (sørvest for rundkjøringen)	10500	50	6%	Veggruppe 1	NVDB
Byåsveien (nordøst for rundkjøringen)	10880	50	6%	Veggruppe 1	Byutredningen
O.J. Aalmos veg	1210	30	2%	Veggruppe 2	NVDB
Selsbakkvegen	2600	40	7%	Veggruppe 2	NVDB
General Bangs veg	5000	40	3%	Veggruppe 2	NVDB



Figur 3: Til venstre: utsnitt av ÅDT-plott over Trondheim for 2030, Til høyre: kartutsnitt for Arnt Smistads vei hentet fra norgeskart.

3.3 Husebytunet

Trafikktallene er hentet fra NVDB samt ÅDT-plott for Trondheim fra kartutsnitt for Kolstad/Saupstad som er vist til venstre i figur 4, under. Trafikktall og beregningsforutsetninger er oppsummert i tabellen under.

Tabell 4: Trafikktall benyttet for beregning av vegtrafikkstøy for Husebytunet, både innenfor planområdet og for omkringliggende vegnett som benyttes for dimensjonering av tiltak.

Vegstrekning (delstrekning)	ÅDT [kjøretøy /døgn]	Hastighet [km/t]	Tungtrafikkandel [%]	Trafikkfordeling	Benyttet ÅDT mengde
Kongsvegen	20160	60	7%	Veggruppe 1	Byutredningen
Kongsvegen Mot overgang	10920	60/50	5%	Veggruppe 1	NVDB
Kongsvegen Avkjøring i øst	16280	60	5%	Veggruppe 1	Byutredningen



Figur 4: Til venstre: utsnitt av ÅDT-plott over Trondheim for 2030, Til høyre: kartutsnitt for Husebytunet hentet fra norgeskart.

3.4 Ila

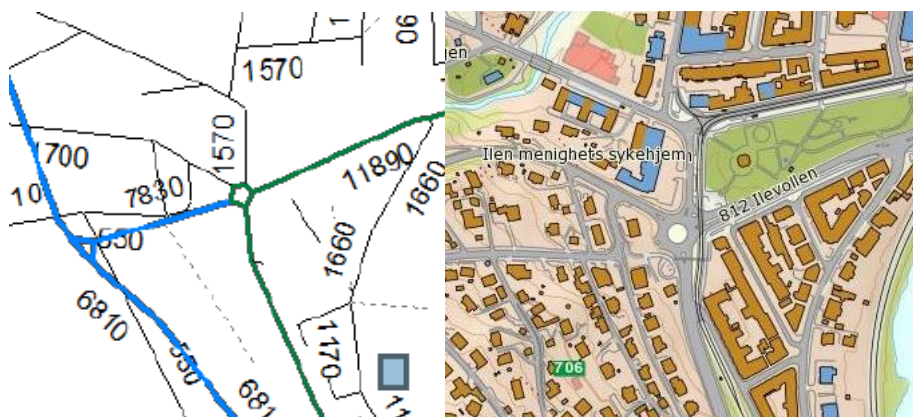
Trafikktallene er hentet fra ÅDT-plott for Trondheim fra kartutsnitt for Ila/Midtbyen som er vist til venstre i figur 5, under, og delvis fra NVDB. Trafikktall og beregningsforutsetninger er oppsummert i tabellen under.

For Byåsvegen og langs Ilevollen på nordsiden av Ilaparken vil en økning på 200 superbusser medføre mer enn en dobling av antall tunge. Tungtrafikken er dermed økt tilsvarende.

Markabsorpsjonen er i hovedsak satt til 0, det vil si harde flater som tilsvarer et typisk bymiljø.

Tabell 5: Trafikktall benyttet for beregning av vegtrafikkstøy for Ila, både innenfor planområdet og for omkringliggende vegnett som benyttes for dimensjonering av tiltak.

Vegstrekning (delstrekning)	ÅDT [kjøretøy /døgn]	Hastighet [km/t]	Tungtrafikkandel [%]	Trafikkfordeling	Benyttet ÅDT mengde
Byåsvegen	2080	50	16%	Veggruppe 2	NVDB
Ilevollen	11890	50	2%	Veggruppe 1	Byutredningen
Steinbertunnelen	7830	50	2%	Veggruppe 1	Byutredningen
Ilevollen (nord for Ilaparken)	1000	50	23%	Veggruppe 2	NVDB



Figur 5: Til venstre: utsnitt av ÅDT-plott over Trondheim for 2030, Til høyre: kartutsnitt for Ila hentet fra norgeskart.

4 Beregningsresultater

Beregninger er presentert i vedlagte støykart med beregningshøyde 4 meter over terreng, som er standard beregningshøyde i henhold til T-1442 og beregningshøyde 1,5 meter over terreng for vurdering av støynivå på uteplass på bakkenivå. Støykartene viser samtidig høyeste beregnede fasadenivå per fasade. For hvert område er det utført støyberegninger gjort i 2 steg:

1. Beregning som kun inkluderer støykilder (dvs. veger) innenfor planområdet. Beregningen er utført med beregningshøyde 4 meter over terreng i tråd med T-1442, med beregning av høyeste støynivå per fasade. Denne beregningen definerer vurderingsområdet og benyttes til å avgjøre hvilken støysensitiv bebyggelse som faller innenfor rød støysone fra planområdet, det vil si med $L_{den} \geq 65$ dB, og dermed skal vurderes videre. Dette er vist i vedlegg X0#-01, der # representerer område.
2. Dersom ett eller flere bygg registrert med støyfølsom bruk har støynivåer i rød sone i steg 1, er det i tillegg utført en utvidet støyberegning som inkluderer veglenker også utenfor planområdet. Dette gir et mer helhetlig bilde på faktisk støynivå, og er lagt til grunn for en overordnet vurdering av tiltak. Utvidet støyberegning er utført med beregningshøyder 4m over terreng i tråd med T-1442, og i høyde 1,5m over terreng for vurdering av støy på uteplasser på bakkenivå. Dette er vist i vedlegg X0#-02 og X0#-03 henholdsvis, der # representerer område

Beregningsresultatene for de ulike områdene er redegjort for i etterfølgende delkapitler.

Det er utført overordnede vurderinger av skjermingstiltak av boliger i rød støysone på strekningen. Vurderingene er basert på beregnet støynivå ved fasade i utvidet støyberegning, byggeår og bilder fra området. Vurderingene er ment til bruk som underlag for kostnadsestimering av støytiltak knyttet til Metrobuss-prosjektet. Konkrete tiltak må derimot beregnes på bakgrunn av innendørs befaringer.

4.1 Anders Buens gate

Beregning av støynivå ved Anders Buens gate er presentert i støykart X01-01 til X01-03.

- Støykart X01-01 viser beregnet støynivå innenfor nytt planområde ved Anders Buens gate med beregnet støynivå 4 meter over terreng og høyeste fasadenivå per fasade. Støykartet benyttes for utvalgelse av hus som vil ha behov for vurdering av støytiltak i forbindelse med nytt planområde.
- Støykart X01-02 og X01-03 viser beregnet støynivå innenfor vegnettet henholdsvis med beregningshøyde 4 og 1,5 meter over terreng. Disse kartene viser også høyeste beregnede fasadenivå for boligene som har beregnet fasadenivå i rød støysone i støykart X01-01 og som benyttes for vurdering av tiltak.

En oppsummering av boliger som ligger i rød støysone fra veglenker innenfor nytt planområde (støykart X01-01) er oppsummert i tabell 6, under. Fasadenivået i tabellen viser beregnet fasadenivå fra det nærmeste vegnettet, som i X01-02. Etterfølgende delkapittel gir en vurdering av mulige tiltak for de ulike adressene. Flere av bygningene på strekningen er gamle, og eventuelle vernehensyn må vurderes før det kan gjøres tiltak på fasader og balkonger.

Tabell 6: Informasjon om boliger som ligger i rød støysonen fra vegtrafikkstøy fra nytt planområde iht. vedlagt støykart X01-01 og tilhørende fasadenivåer iht. vedlagt støykart X01-02.

Gnr/Bnr	Adresse	Byggear	L _{den}	Type
411/141	Mellomveien 24 A, 24 B, 24 C, 24 D, 24 E	1950	65	Borettslag med leiligheter
411/130	Mellomveien 15	1896	66	Store sammenbygde boligbygg på 3 og 4 et. leiligheter
411/128	Mellomveien 13	1904	66	Andre småhus m/3 boliger el fl leiligheter
411/124	Mellomveien 9	1904	66	Store sammenbygde boligbygg på 2 et. Leiligheter
411/126	Mellomveien 11	1904	66	Store sammenbygde boligbygg på 3 og 4 et. Leiligheter
411/142	Mellomveien 30	1913	69	Stort frittliggende boligbygg på 5 et. el. Mer Leiligheter
411/286	Nidarholms Gate 2, 4, 6, 8	-	70	Stort frittliggende boligbygg på 5 et. el. Mer Leiligheter

4.1.1 Mulige tiltak – overordnet vurdering

Mellomveien 24 A, 24 B, 24 C, 24 D, 24 E (411/141)

Bygget består av flere leiligheter over flere etasjer. En langsgående skjerm vil dermed ha begrenset effekt her. For å sikre innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB kan det være aktuelt med bytting av vinduer og ventiler ut mot Mellomvegen. Fra og med andre etasje har boligene balkong ut mot Mellomvegen. Det er antatt at dette er leilighetenes primære uteoppholdsplasser. For å sikre L_{den} ≤ 60 dB på balkongene mot vegen må det etableres lokale skjermer eller innglassing på balkongene. Det antas for øvrig at leiligheten er gjennomgående og dermed har tilgang til lufting mot en skjermet bakgård der L_{den} ≤ 60 dB uten ekstra tiltak. Behov for skjerming av balkonger mot veg må avklares i forhold til om leilighetene har tilgang til skjermet felles uteareal.



Mellomveien 15 og 13 (411/130 og 411/128)

Bygningene består trolig av flere leiligheter. Boligene har ikke uteoppholdsarealer direkte ut mot vegen. En langsgående skjerm vil både være vanskelig å plassere og vil ha begrenset skjermingseffekt i 2. og 3. etasje. For å sikre innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB kan det være aktuelt å skifte ut vinduer og ventiler ut mot Mellomvegen. Begge boligene har tilgang til skjermet bakgård vekk fra vegen. Det antas at leilighetene er gjennomgående og dermed har tilgang til lufting mot en skjermet bakgård, der det også forutsettes at uteoppholdsarealene ligger plassert, med $L_{den} \leq 60$ dB uten ekstra skjermingstiltak.



Mellomveien 9 og 11 (411/128 og 411/124)

Bygningene består trolig av flere leiligheter. En langsgående skjerm vil ha begrenset effekt her. For å ivareta innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB kan det være aktuelt med utskifting av vinduer og ventiler ut mot Mellomvegen. Begge bygningene har tilgang til skjermet bakgård på andre siden av husene. Det antas at leilighetene er gjennomgående og dermed har tilgang til lufting mot en skjermet bakgård, der $L_{den} \leq 60$ dB er ivaretatt.



Mellomveien 30 (411/142)

Bygget har fem etasjer og flere leiligheter. Balkongene mot veggen går fra 2. etasje og opp, så en skjerm på bakkenivå her vil dermed ha begrenset effekt. For å ivareta innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB kan det være bytting av vinduer og ventiler ut mot Mellomvegen/Nidarholms gate. Fra og med andre etasje har boligene balkong ut mot Mellomvegen. For å sikre $L_{den} \leq 60$ dB på balkonger ut mot Mellomvegen, vil det trolig være nødvendig med full innglassing av balkongene. Muligheten for dette må avklares med byantikvar. Det antas for øvrig at leilighetene er gjennomgående og dermed har tilgang til lufting mot en skjermet bakgård der $L_{den} \leq 60$ dB er ivaretatt.. Behov for skjerming av balkonger mot veg må avklares i forhold til om leilighetene har tilgang til skjermet felles uteareal.



Nidarholms Gate 2, 4, 6, 8 (411/286)

Bygget har fire etasjer består av flere leiligheter i hver etasje. Det er ingen balkonger ut mot veggen. En skjerm her vil dermed ha begrenset effekt for høy 1. etasje og høyere etasjer. For å sikre innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB kan det være aktuelt med utskifting av vinduer og ventiler ut mot Nidarholms gate. Husnummer 4,6 og 8 ligger også åpent mot togskekkene på nordsiden av bygget og ligger dermed trolig også støyutsatt på andre siden av bygget. Stille side kan dermed være krevende å oppnå, og eventuelle skjermingstiltak må vurderes ut ifra befaring på stedet.



4.2 Arnt Smistads vei

Beregning av støy nivå langs Arnt Smistads vei er presentert i vedlagte støykart X02-01a og X02-01b til X02-03a og X02-03b. Grunnet vegens utstrekning er beregningen presentert med to utsnitt, henholdsvis utsnitt 1 og 2 med benevnningen a og b i tittelen for støykartene.

- Støykart X02-01a og X02-01b: viser beregnet støy nivå fra veglenker innenfor planområdet i Arnt Smistads vei med beregnet støy nivå 4 meter over terreng og høyeste støy nivå per fasade. Støykartet benyttes for utvelgelse av hus som vil ha behov for en nærmere vurdering av støytiltak i forbindelse med ny metrobussholdeplass.
- Støykart X02-02a til b og X02-03a til b viser resultatene av utvidet støyberegning som inkluderer veglenker også utenfor planområdet. Beregningshøyde er henholdsvis 4 meter over terreng og 1,5 meter over terreng. En oppsummering av boliger som ligger i rød støysone fra veglenker innenfor nytt planområde er oppsummert i tabell 7, under. Fasadenivåene i tabellen er hentet fra støykart X02-02a og b. Etterfølgende delkapittel gir en vurdering av mulige tiltak for de ulike adressene.

Tabell 7: Informasjon om boliger som ligger i rød støysone fra vegtrafikkstøy fra nytt planområde i støykart X02-01a og b, Fasadenivåer hentet fra støykart X02-02a og b.

Bnr/Bnr	Adresse	Byggeår	Lden	Type
102/28	Erika Lies Veg 1	1950	66	Tomannsbolig, horisontaldelt
102/30	Arnt Smistads Veg 25	1954	66	Enebolig
102/36	Arnt Smistads Veg 13	1960	66	Halvpart av vertikaldelt tomannsbolig
102/47	Arnt Smistads Veg 13 A	1960	66	Halvpart av vertikaldelt tomannsbolig,

4.2.1 Mulige tiltak – overordnet vurdering

Erika Lies Veg 1 (102/28)

Horisontaldelt tomannsbolig over fire plan inkludert kjeller og loft. Tilsynelatende ingen uteoppholdsarealer ut mot vegen. Uteplass på veranda på baksiden av huset samt en eksisterende støyskjerm som reduserer lydnivået på bakkeplan, se støykart X02-03b. For å ivareta innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB kan det være aktuelt med utskifting av vinduer og ventiler ut mot Arnt Smistads veg. Begge boligene forutsettes å ha sine uteplasser bak huset der $L_{den} \leq 60$ dB er ivaretatt.



Arnt Smistads Veg 25 (102/30)

Enebolig over tre plan. Tilsynelatende ingen uteoppholdsarealer ut mot vegen. Uteplass på veranda på baksiden av huset. For å ivareta innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB vil det trolig være behov for utskifting av vinduer og ventiler ut mot Arnt Smistads veg. Boligen har tilgang til et areal på baksiden av huset hvor $L_{den} \leq 60$ dB er ivaretatt.



Arnt Smistads Veg 13 og 13A (102/36 og 102/47)

Vertikaldelt tomannsbolig over tre plan. Uteplass på veranda på andre siden av huset som ligger skjermet fra vegtrafikkstøy. For å ivareta innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB kan det være aktuelt med utskifting av vinduer og ventiler ut mot Arnt Smistads veg. Begge boenhetene har tilgang til skjermet uteplass på andre siden av huset, vekk fra veg, der $L_{den} \leq 60$ dB.



4.3 Husebytunet

Beregning av støynivået ved Husebytunet er presentert i vedlagte støykart X03-01 til X03-03.

- Støykart X03-01 viser beregnet støynivå med kun veger innenfor planområdet aktivert. Støykartet viser beregnet støynivå 4 meter over terreng og høyeste fasadenivå per fasade, og utgjør steg 1 av støyvurderingen som beskrevet innledningsvis i kapittel 4.
- Støykart X03-02 og X03-03 viser beregnet støynivå med beregningshøyde 4 og 1,5 meter over terreng der vegtrafikk også utenfor planområdet er tatt med.

Kun én adresse er beregnet å få støynivåer i rød støysone fra vegtrafikk innenfor planområdet, jf. tabell 8, under. Fasadenivået i tabellen viser beregnet fasadenivå hentet fra den utvidede støyberegningen i støykart X03-02. Etterfølgende delkapittel gir en beskrivelse av mulige tiltak for den aktuelle adressen.

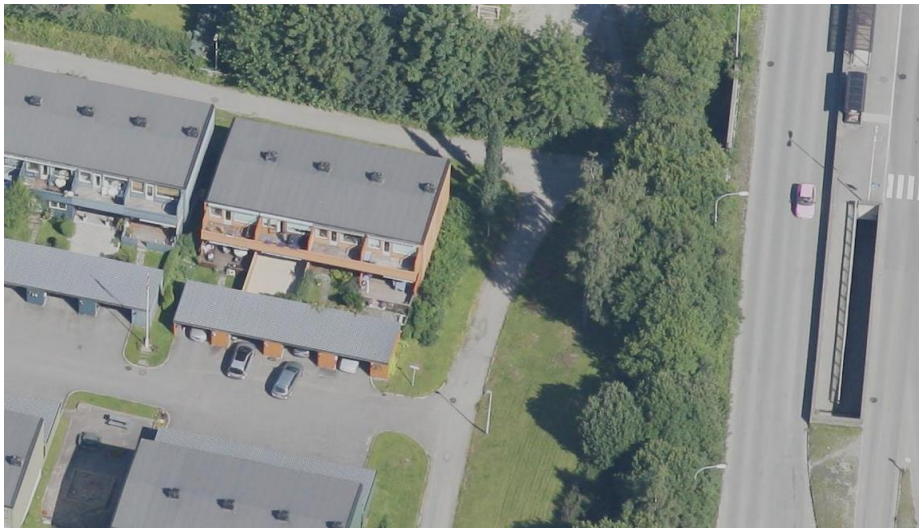
Tabell 8: Informasjon om boliger som ligger i rød støysone fra vegtrafikkstøy fra nytt planområde, jf. støykart X03-01. Støynivå L_{den} hentet fra utvidet støyberegning i støykart X03-02.

Gnr/Bnr	Adresse	Byggeår	L_{den}	Type
196/90	Nordre Husebytun 9D	1974	67	Rekkehus

4.3.1 Mulige tiltak – overordnet vurdering

Nordre Husebytun 9D (196/90)

Bygget består av fire vertikaldelte enheter som hver går over to plan. I støykart X03-01 ligger kun Nordre Husebytun 9D i rød støysone fra vegtrafikkstøy fra Kongsvegen. Øvrige fasader ligger i gul støysone. Alle boligene har balkong som vender mot sør. For å tilfredsstille krav til tilgjengelig utendørs oppholdsareal for enheten nærmest Kongsvegen kan det eksisterende rekkverk utbedres slik at dette skjermer uteplassen. Dersom det gjøres et slikt tiltak vil leilighetene ha tilgang til en skjermet uteplass der $L_{den} \leq 60$ dB. For å ivareta innendørs lydnivå som er lavere enn L_{pAeq} 35 dB vil det trolig være behov for utskifting av vinduer i boenhetens fasade mot nord.



Figur 6: Flyfoto av eiendommen hentet fra kartløsningen for Trondheim kommune. Bildet er datert juli 2013. Nordre Husebytunet 9D – kun enheten lengst til høyre i bildet er beregnet å ha støynivåer over L_{den} 65 dB på fasade.

4.4 Ila

Beregning av støynivå ved Ila vei er vist i vedlagt støykart X04-01. Støykartet viser beregnet støynivå med kun veger innenfor planområdet aktivert. Støykartet viser beregnet støynivå 4 meter over terreng og høyeste fasadenivå per fasade, og utgjør steg 1 av støyvurderingen som beskrevet innledningsvis i kapittel 4. Beregninger viser at ingen støyfølsom bebyggelse havner innenfor rød støysone.

Ettersom det ikke ligger noen boliger og heller ingen annen støyfølsom bebyggelse i rød støysone fra vegtrafikk innenfor planområdet er det ikke presentert støykart for utvidet beregning slik det er gjort for de øvrige metrobusstasjonene som er omtalt i rapporten.

5 Oppsummering og videre arbeider

Det er utført beregninger av støy fra vegtrafikk for 4 metrobusstasjoner i Trondheim. Etter innspill fra fylkesmannen skal det vurderes tiltak for boliger som havner innenfor rød støysone slik at det kan oppnås skjermet uteplass med lydnivå $L_{den} \leq 60$ dB og et innendørs lydnivå $L_{pAeq} \leq 35$ dB. Beregninger viser at 7 boligbygg havner innenfor rød støysone fra vegtrafikkstøy ved Anders buens gate, 4 langs Arnt Smistads veg og en ved Husebytunet. Skjermingstiltak for disse er beskrevet på et overordnet nivå, som skal benyttes for å lage et overordnet kostnadsestimat på skjermingstiltakene.

- Langs Anders Buens gate består de 7 boligbyggene i hovedsak av mange leiligheter. Aktuelle tiltak forventes i hovedsak å være av utskifting av vinduer og ventiler, samt innglassing av balkonger som vender mot Mellomvegen. Flere av disse bygningene er gamle og eventuelle vernehensyn må vurderes.
- Arnt Smistads veg består i hovedsak av eneboliger og tomannsboliger. Disse har i hovedsak uteplass på baksiden av huset som ligger skjermet fra vegtrafikkstøy. Aktuelle tiltak for boliger i rød sone forventes å være utskifting av vinduer og ventiler og eventuelt påføring på fasade.
- En bolig ligger støyutsatt fra Husebytunet. For å oppnå målsetning om støy innendørs og på uteplass kan det være aktuelt med lokal skjerming av uteplass og tiltak på fasaden.

Disse vurderingene er utført på et overordnet nivå og skal benyttes for å lage et kostnadsestimat av støytiltak for Metrobusprosjektene i Trondheim. En endelig vurdering av konkrete fasadetiltak må imidlertid gjøres etter befaring av boligene. Innendørs lydnivå beregnes normalt etter håndbok 47 fra Byggforsk, som baseres på blant annet planløsning og beregnede fasadenivåer for hvert enkelt hus.

Vedlegg

Støykart for Anders Buens gate:

- X01-01, Støysonekart for Anders Buens gate, Støykilder innenfor planområdet, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X01-02, Støysonekart for Anders Buens gate, Støy fra nærmeste veglenker i forbindelse med tiltaksvurdering, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X01-03, Støysonekart for Anders Buens gate, Støy fra nærmeste veglenker i forbindelse med tiltaksvurdering, Beregnet lydnivå, L_{den} , 1,5 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone

Støykart for Arnt Smistads veg

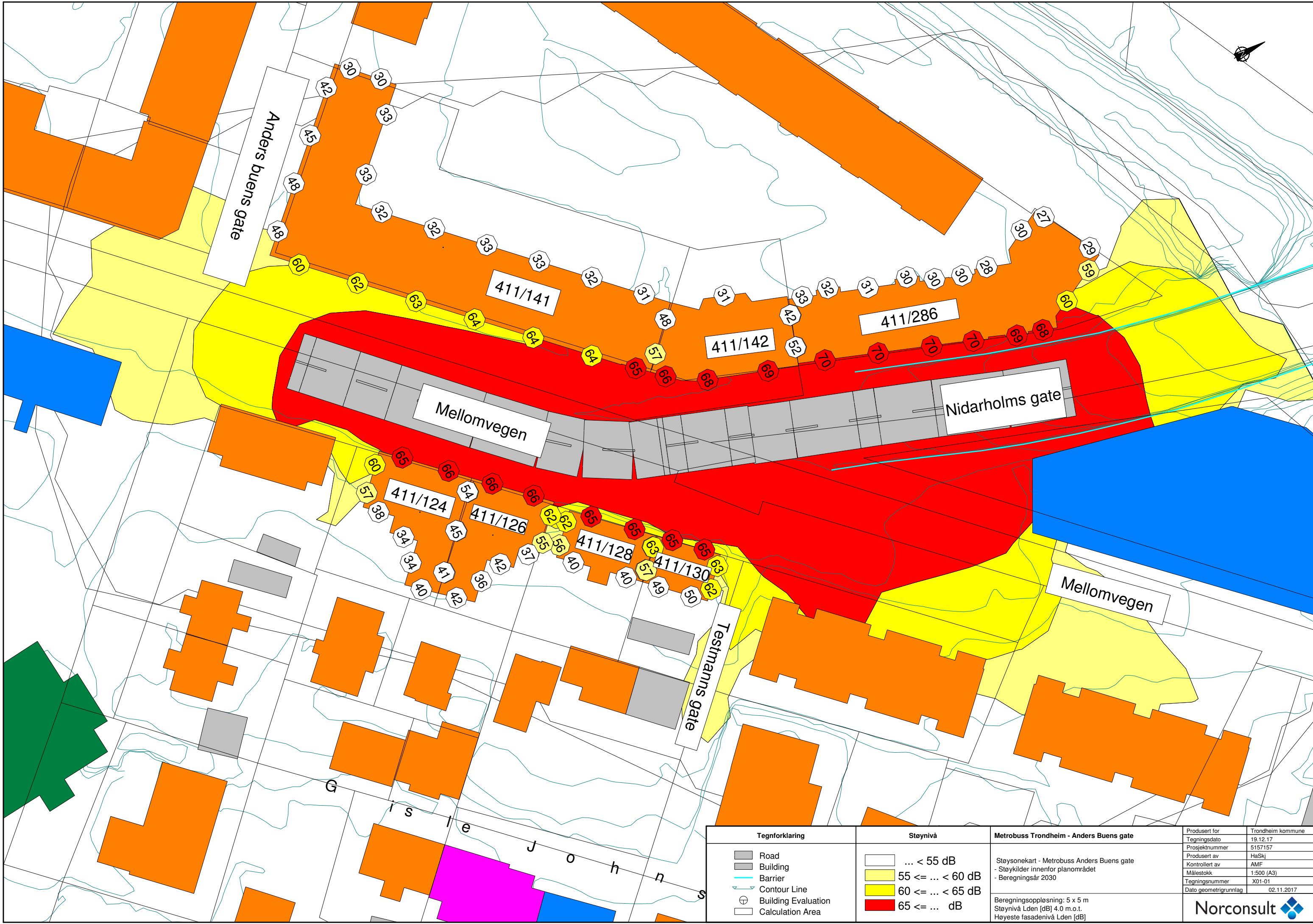
- X02-01a, Støysonekart for Arnt Smistads veg, utsnitt 1, Støykilder innenfor planområdet, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X02-01b, Støysonekart for Arnt Smistads veg, utsnitt 2, Støykilder innenfor planområdet, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X02-02a, Støysonekart for Arnt Smistads veg, utsnitt 1, Støy fra nærmeste veglenker i forbindelse med tiltaksvurdering, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X02-02b, Støysonekart for Arnt Smistads veg, utsnitt 2, Støy fra nærmeste veglenker i forbindelse med tiltaksvurdering, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X02-03a, Støysonekart for Arnt Smistads veg, utsnitt 1, Støy fra nærmeste veglenker i forbindelse med tiltaksvurdering, Beregnet lydnivå, L_{den} , 1,5 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X02-03b, Støysonekart for Arnt Smistads veg, utsnitt 2, Støy fra nærmeste veglenker i forbindelse med tiltaksvurdering, Beregnet lydnivå, L_{den} , 1,5 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone

Støykart for Husebytunet:

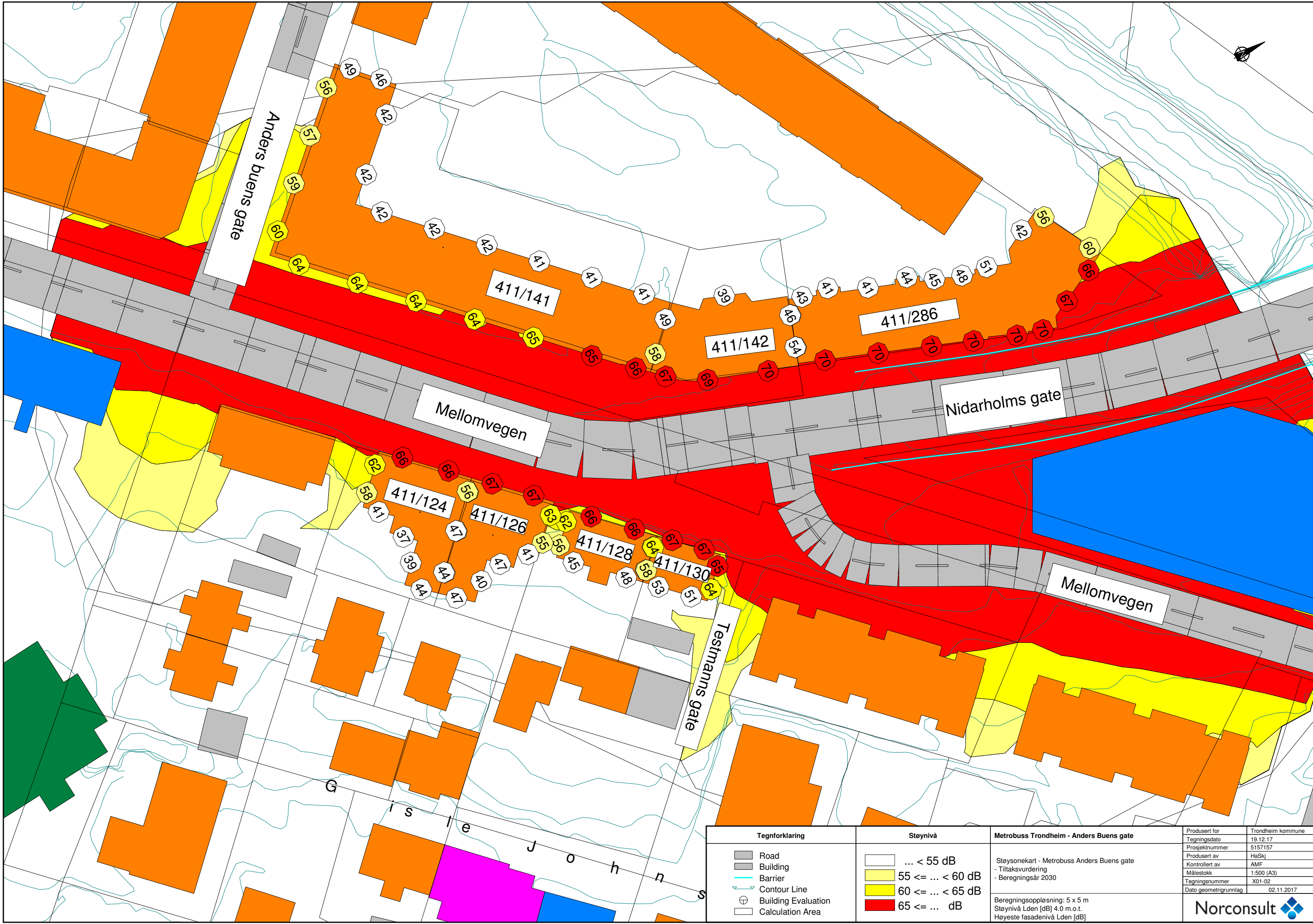
- X03-01, Støysonekart for Husebytunet, Støykilder innenfor planområdet, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X03-02, Støysonekart for Husebytunet, Støy fra nærmeste veglenker i forbindelse med tiltaksvurdering, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone
- X03-03, Støysonekart for Husebytunet, Støy fra nærmeste veglenker i forbindelse med tiltaksvurdering, Beregnet lydnivå, L_{den} , 1,5 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone

Støykart for Ila:

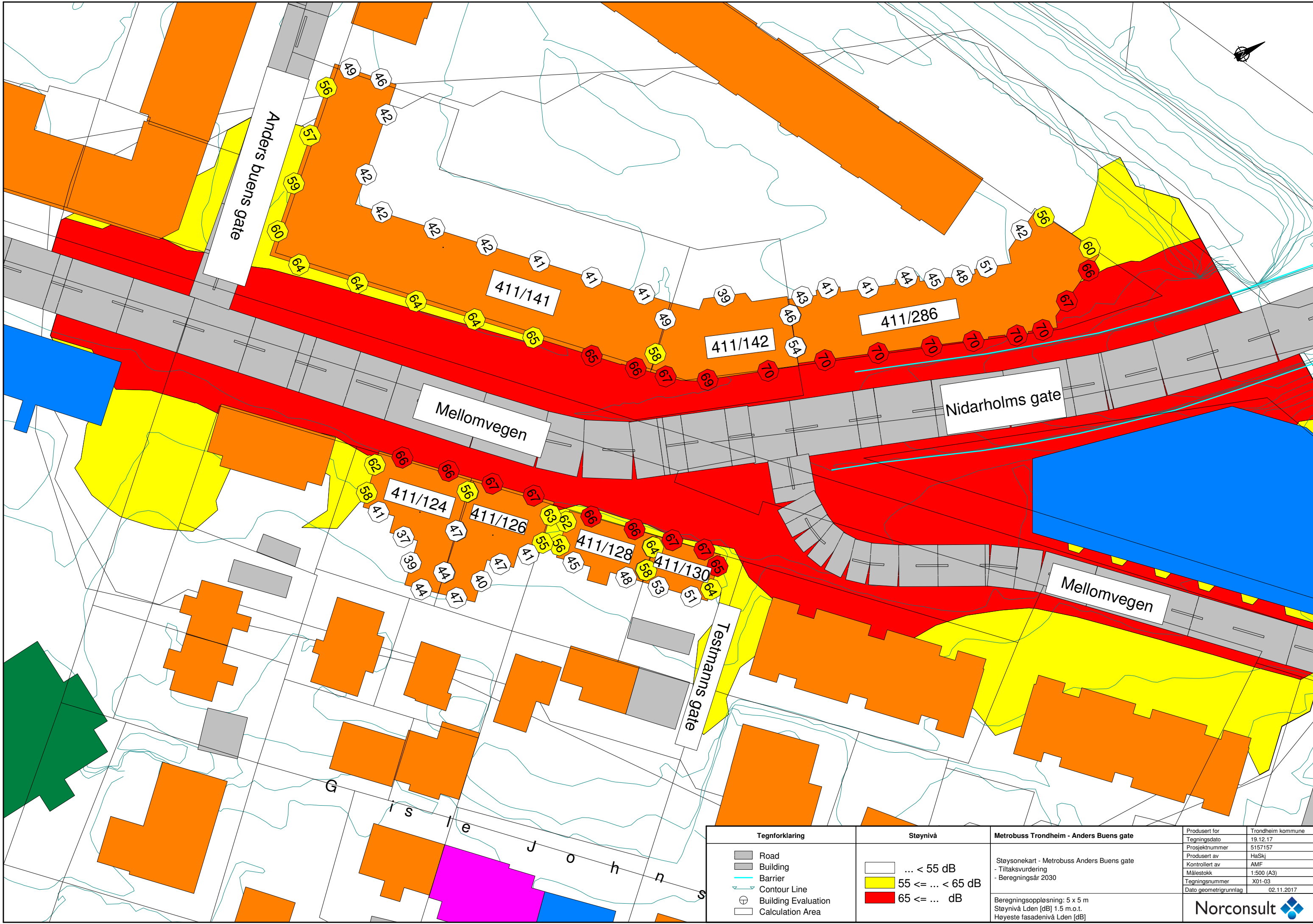
- X01-01, Støysonekart for Ila, Støykilder innenfor planområdet, Beregnet lydnivå, L_{den} , 4 meter over terreng, høyeste fasadenivå per fasade for boliger i rød støysone



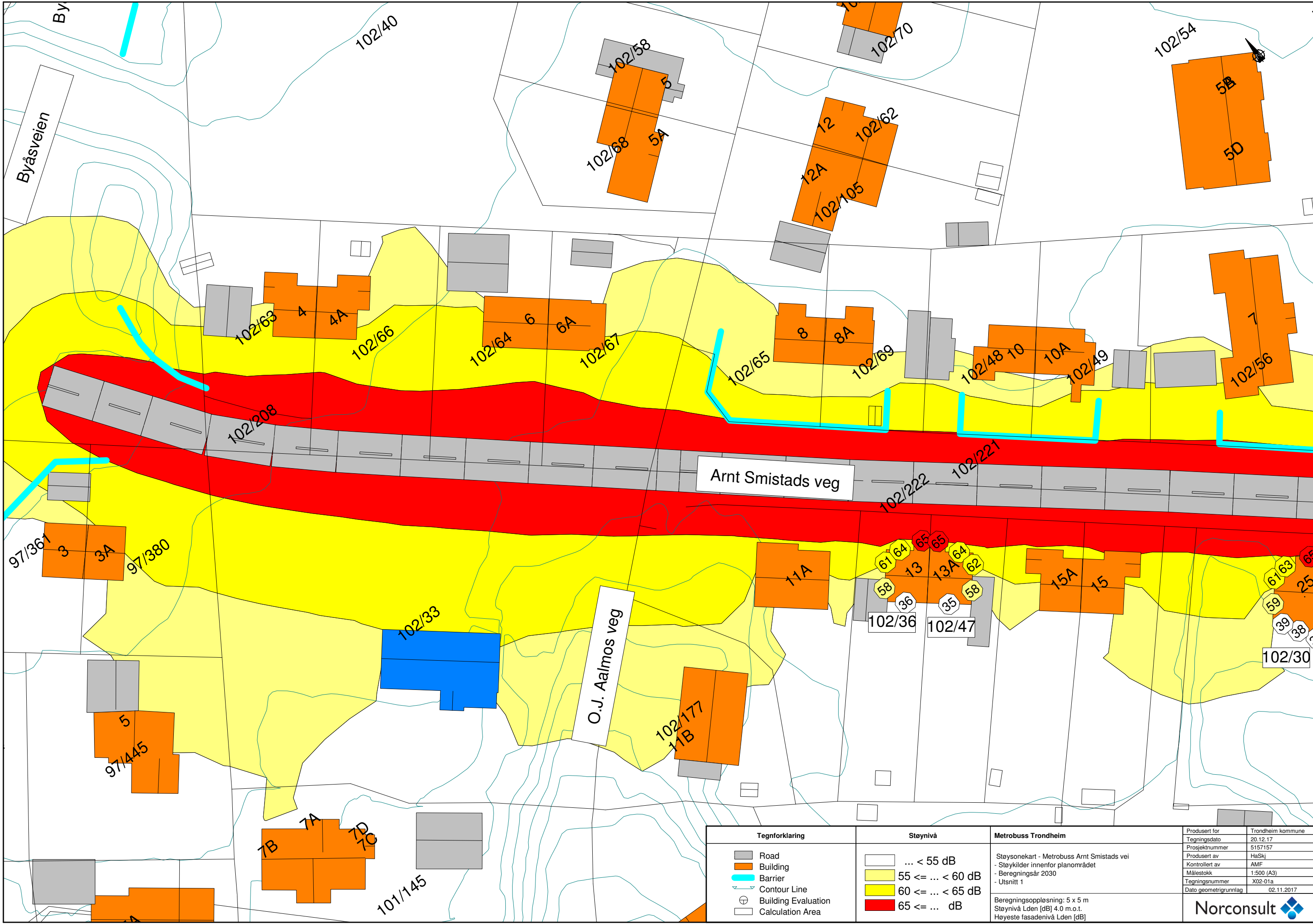
Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim - Anders Buens gate	Produert for
Road	... < 55 dB	Støysonekart - Metrobuss Anders Buens gate - Støykilder innenfor planområdet - Beregningsår 2030	Trondheim kommune
Building	55 <= ... < 60 dB		Tegningsdato 19.12.17
Barrier	60 <= ... < 65 dB		Prosjektnummer 5157157
Contour Line	65 <= ... dB		Produert av HaSkj
Building Evaluation			Kontrollert av AMF
Calculation Area		Målestokk 1:500 (A3)	Tegningsnummer X01-01
		Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Dato geometri grunnlag 02.11.2017



Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim - Anders Buens gate	Produert for
Road	... < 55 dB	Støysonekart - Metrobuss Anders Buens gate - Tiltaksvurdering - Beregningsår 2030	Trondheim kommune
Building	55 <= ... < 60 dB		19.12.17
Barrier	60 <= ... < 65 dB	Beregningssoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Prosjektnummer 5157157
Contour Line	65 <= ... dB		Produert av HaSkj
Building Evaluation		Kontrollert av AMF	
Calculation Area		Målestokk 1:500 (A3)	
		Tegningsnummer X01-02	
		Dato geometri grunnlag 02.11.2017	
		Norconsult	



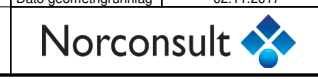
Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim - Anders Buens gate	Produert for
Road	... < 55 dB	Støysonekart - Metrobuss Anders Buens gate - Tiltaksvurdering - Beregningsår 2030	Trondheim kommune
Building	55 <= ... < 65 dB		19.12.17
Barrier	65 <= ... dB	Beregningssoppløsning: 5 x 5 m	Prosjektnummer 5157157
Contour Line		Støynivå Lden [dB] 1.5 m.o.t.	Produert av HaSkj
Building Evaluation		Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Kontrollert av AMF
Calculation Area			Målestokk 1:500 (A3)
			Tegningsnummer X01-03
			Dato geometri grunnlag 02.11.2017
			Norconsult

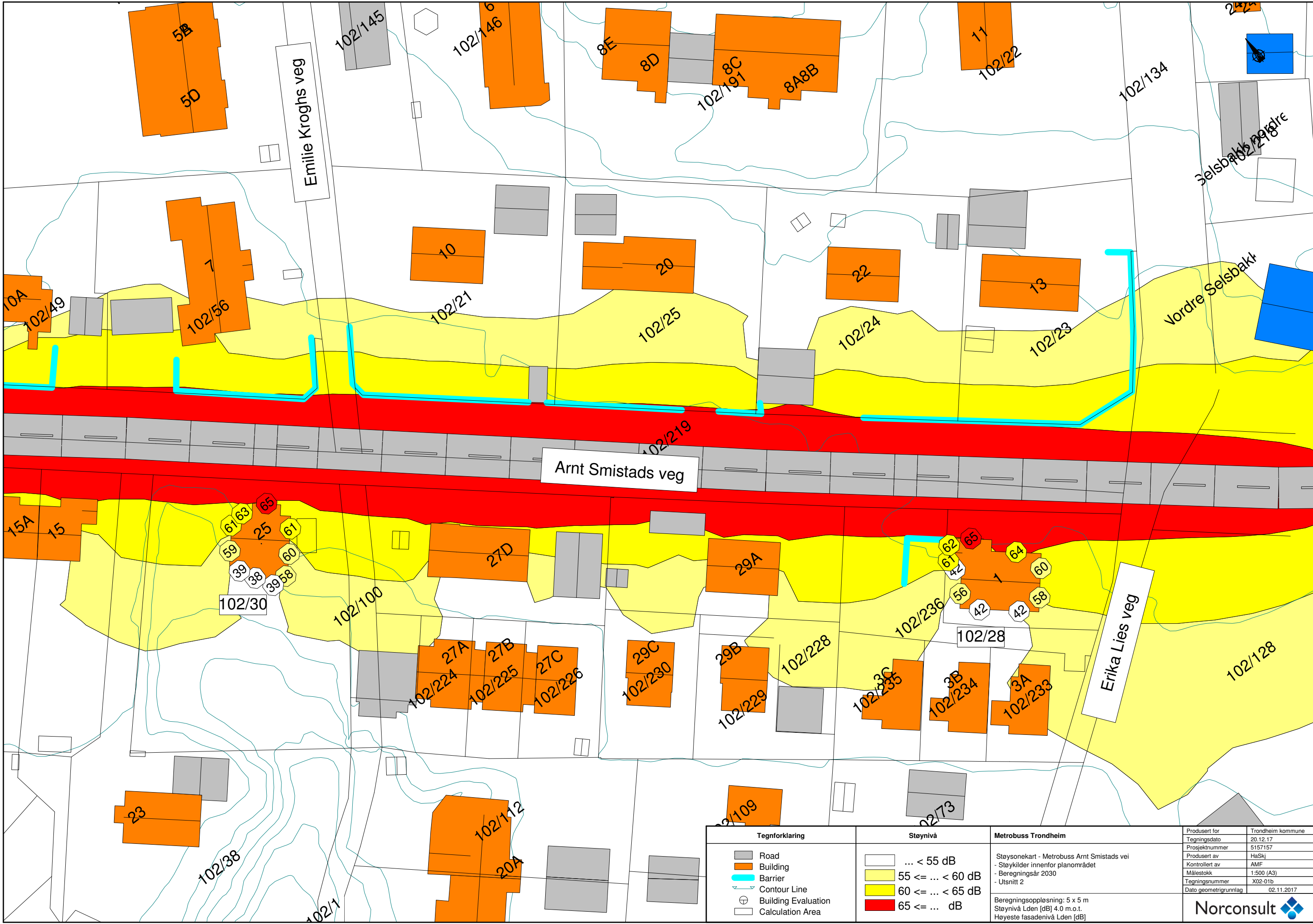


Tegnforklaring	Støynivå
Road	... < 55 dB
Building	55 ≤ ... < 60 dB
Barrier	60 ≤ ... < 65 dB
Contour Line	65 ≤ ... dB
Building Evaluation	
Calculation Area	

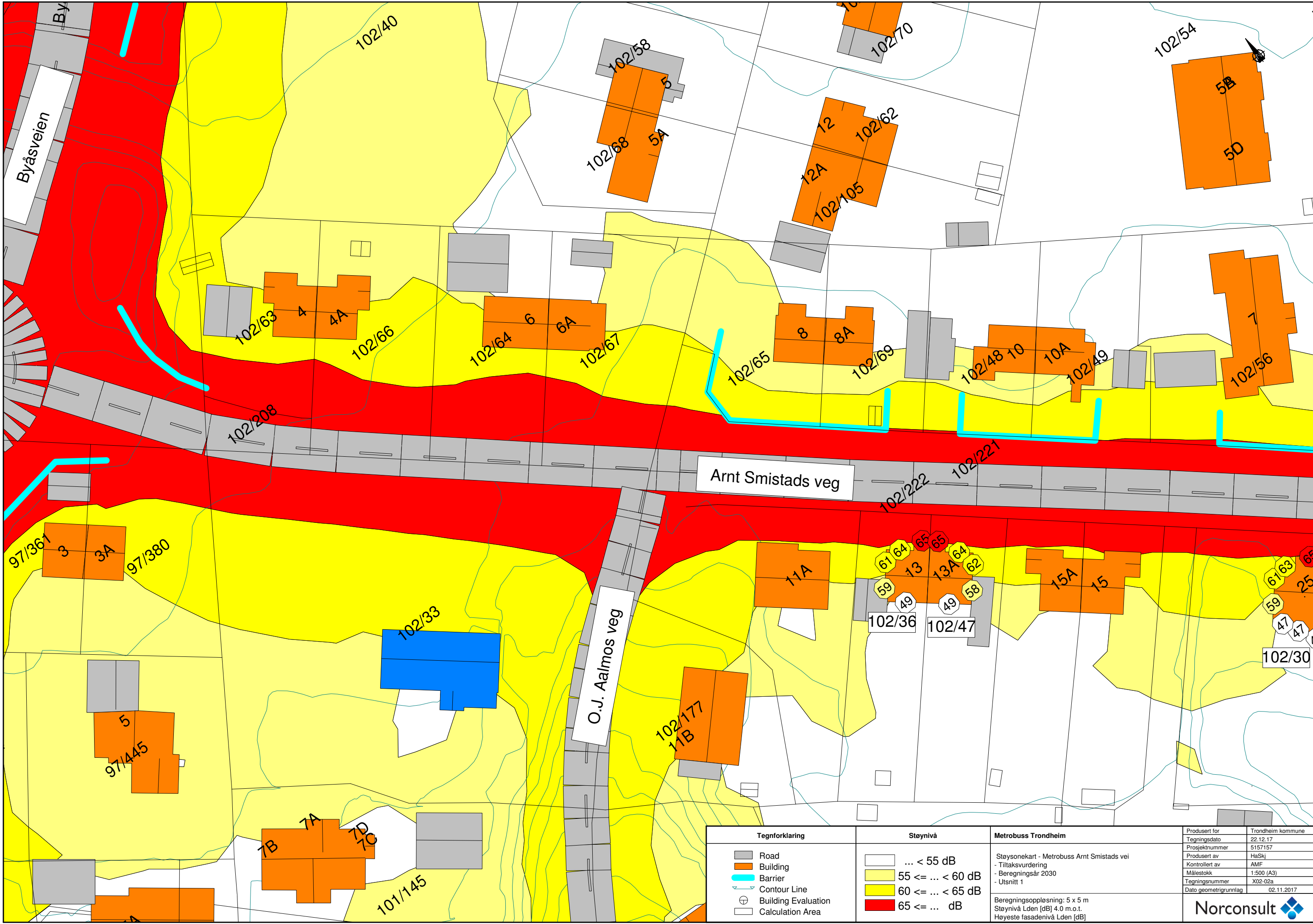
Metrobuss Trondheim
Støysonekart - Metrobuss Arnt Smistads vei
- Støykilder innenfor planområdet
- Beregningsår 2030
- Utsnitt 1
Beregningsoppløsning: 5 x 5 m
Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t.
Høyeste fasadenivå Lden [dB]

Produsert for	Trondheim kommune
Tegningsdato	20.12.17
Prosjektnummer	5157157
Produsert av	HaSkj
Kontrollert av	AMF
Målestokk	1:500 (A3)
Tegningsnummer	X02-01a
Dato geometri grunnlag	02.11.2017

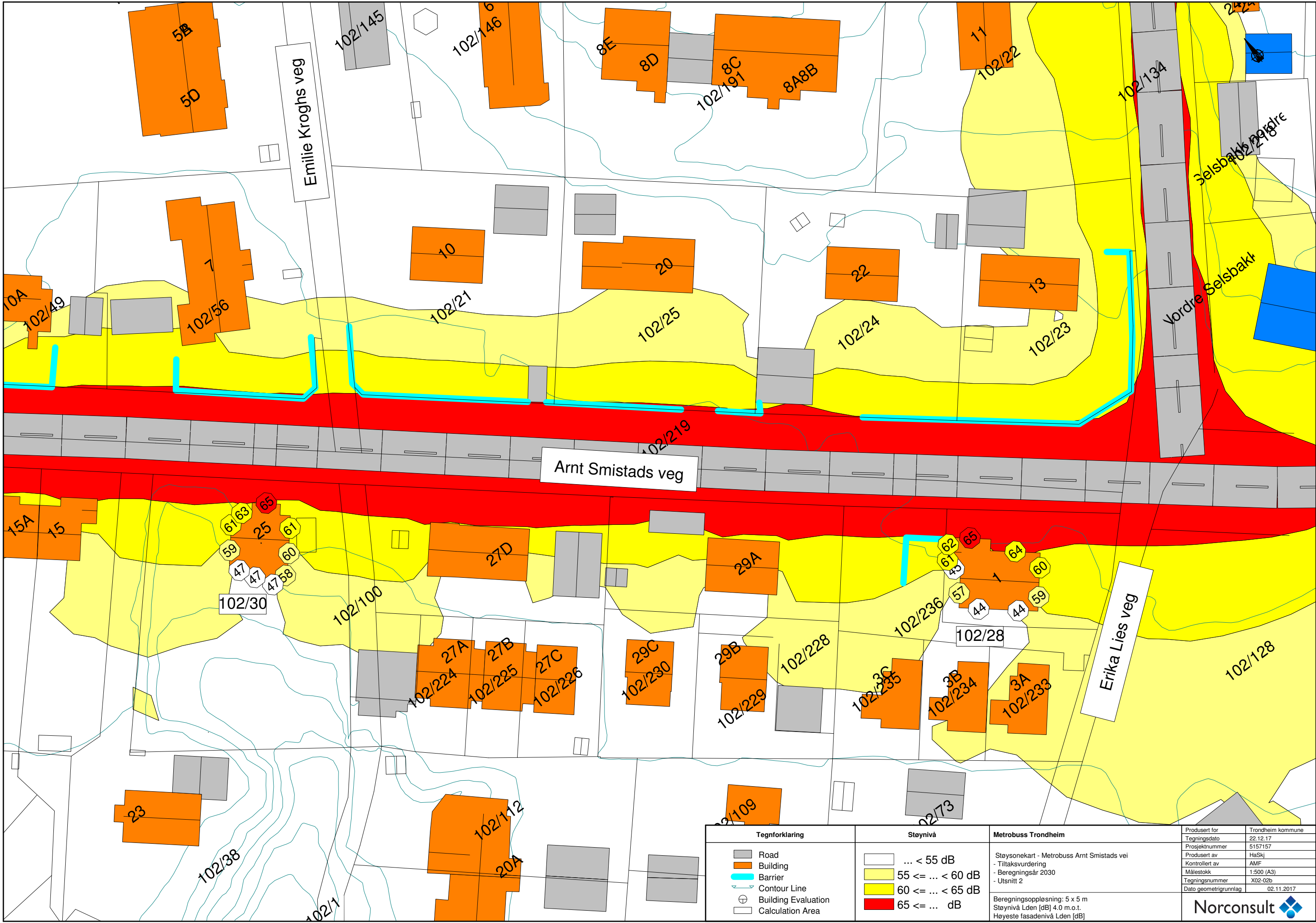




Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim	Produert for
Road	... < 55 dB	Støysonekart - Metrobuss Arnt Smistads vei - Støykilder innenfor planområdet - Beregningsår 2030 - Utsnitt 2 Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Trondheim kommune
Building	55 ≤ ... < 60 dB		Tegningsdato 20.12.17
Barrier	60 ≤ ... < 65 dB		Prosjektnummer 5157157
Contour Line	65 ≤ ... dB		Produert av HaSkj
Building Evaluation			Kontrollert av AMF
Calculation Area		Målestokk 1:500 (A3)	Tegningsnummer X02-01b
		Dato geometri grunnlag 02.11.2017	



Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim	Produert for
Road	... < 55 dB	Støysonekart - Metrobuss Arnt Smistads vei	Trondheim kommune
Building	55 ≤ ... < 60 dB	- Tiltaksvurdering	Tegningsdato 22.12.17
Barrier	60 ≤ ... < 65 dB	- Beregningsår 2030	Prosjektnummer 5157157
Contour Line	65 ≤ ... dB	- Utsnitt 1	Produert av HaSkj
Building Evaluation			Kontrollert av AMF
Calculation Area			Målestokk 1:500 (A3)
			Tegningsnummer X02-02a
			Dato geometri grunnlag 02.11.2017
		Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Norconsult



Arnt Smistads veg

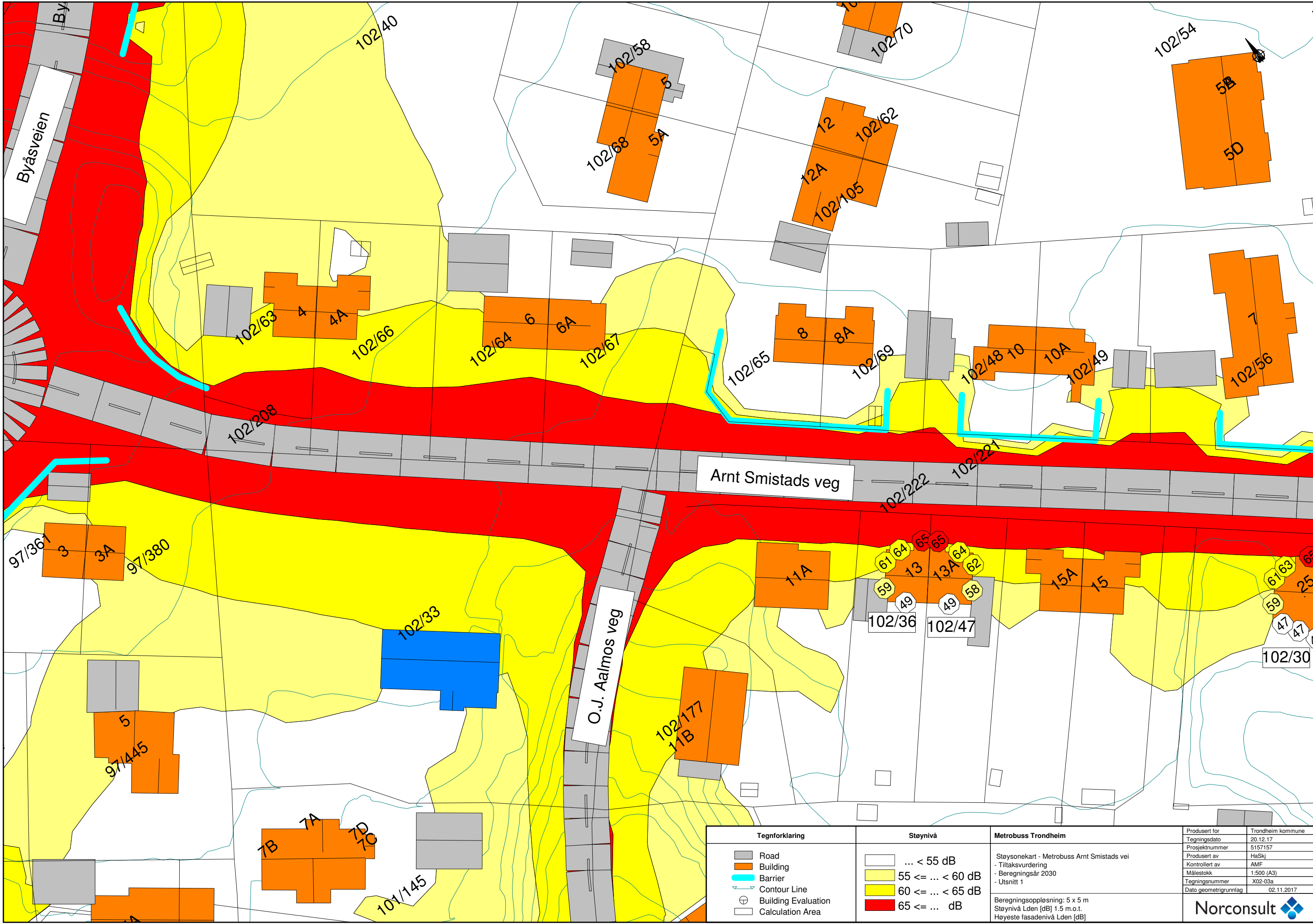
Emilie Kroghs veg

Erika Lies veg

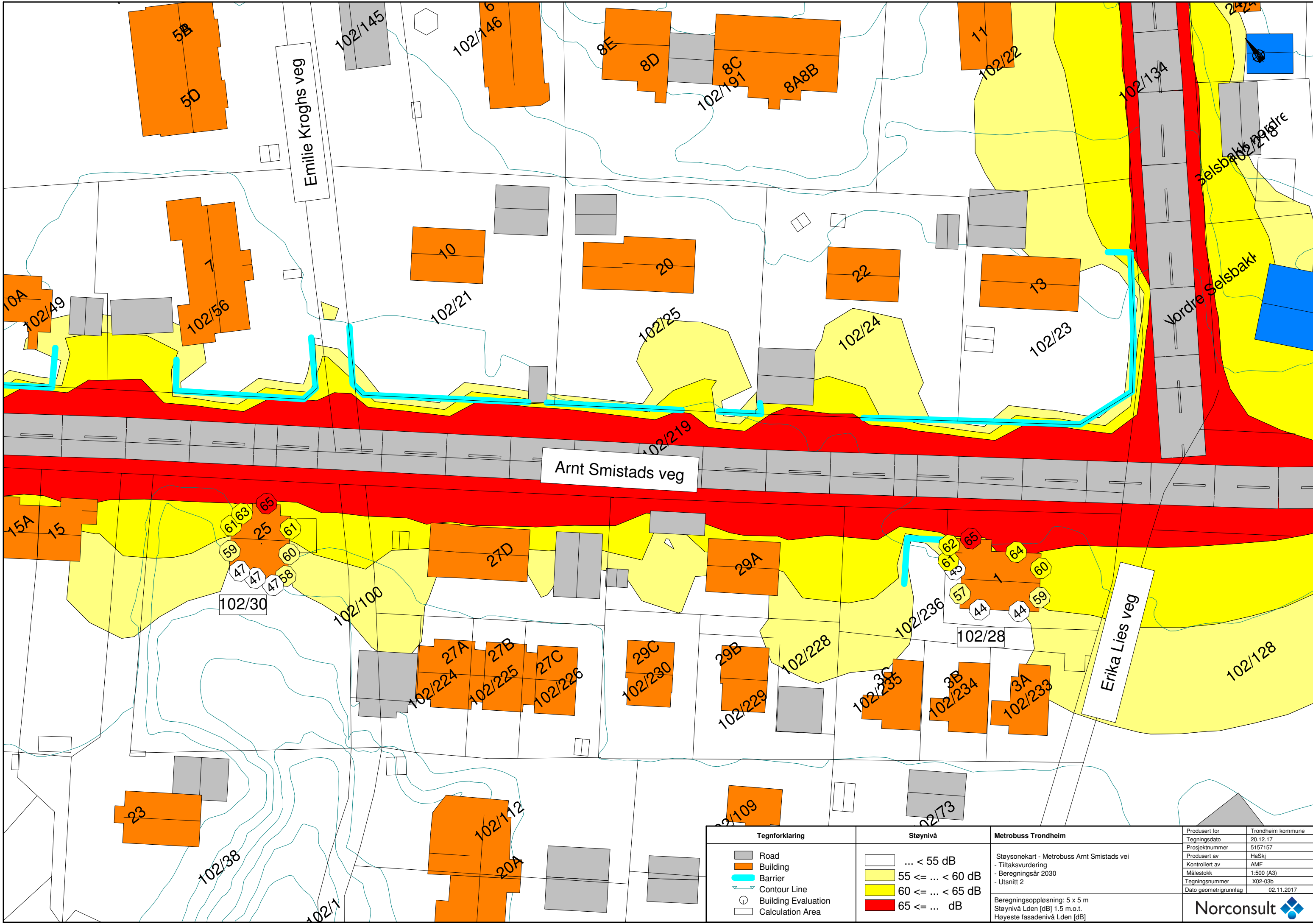
Selsbakksgårdre

Vordre Selsbakk

Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim	Produert for	Trondheim kommune
<ul style="list-style-type: none"> Road Building Barrier Contour Line Building Evaluation Calculation Area 	<ul style="list-style-type: none"> ... < 55 dB 55 ≤ ... < 60 dB 60 ≤ ... < 65 dB 65 ≤ ... dB 	Støysonekart - Metrobuss Arnt Smistads vei - Tiltaksvurdering - Beregningsår 2030 - Utsnitt 2 Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støyinnivå Lden [dB] 4.0 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Tegningsdato 22.12.17 Prosjektnummer 5157157 Produert av HaSkj Kontrollert av AMF Målestokk 1:500 (A3) Tegningsnummer X02-02b Dato geometri grunnlag 02.11.2017	Norconsult



Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim	Produert for
Road	... < 55 dB	Støysonekart - Metrobuss Arnt Smistads vei	Trondheim kommune
Building	55 ≤ ... < 60 dB	- Tiltaksvurdering	Tegningsdato 20.12.17
Barrier	60 ≤ ... < 65 dB	- Beregningsår 2030	Prosjektnummer 5157157
Contour Line	65 ≤ ... dB	- Utsnitt 1	Produert av HaSkj
Building Evaluation			Kontrollert av AMF
Calculation Area			Målestokk 1:500 (A3)
			Tegningsnummer X02-03a
			Dato geometri grunnlag 02.11.2017
		Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 1.5 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Norconsult

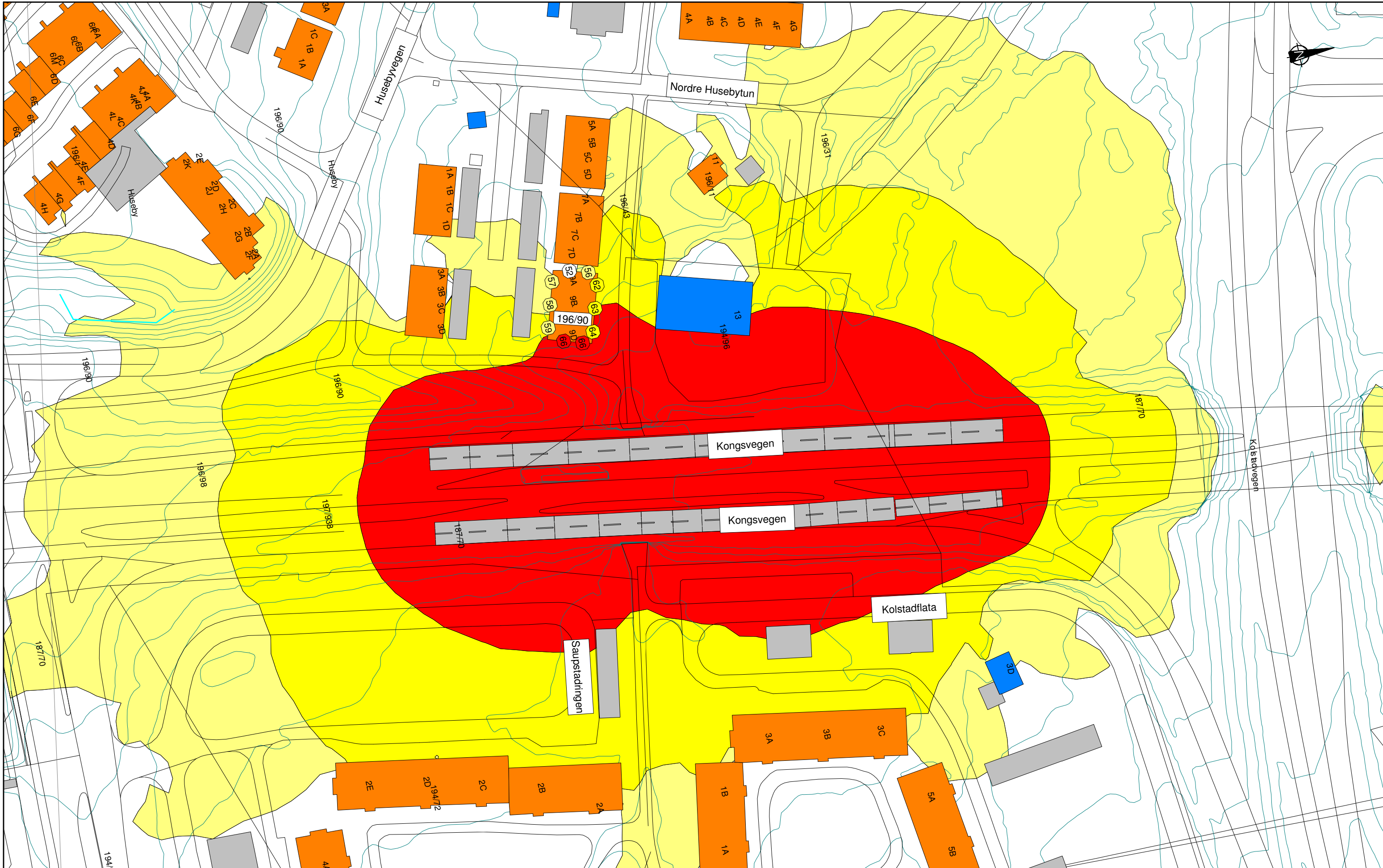


Tegnforklaring
Road
Building
Barrier
Contour Line
Building Evaluation
Calculation Area

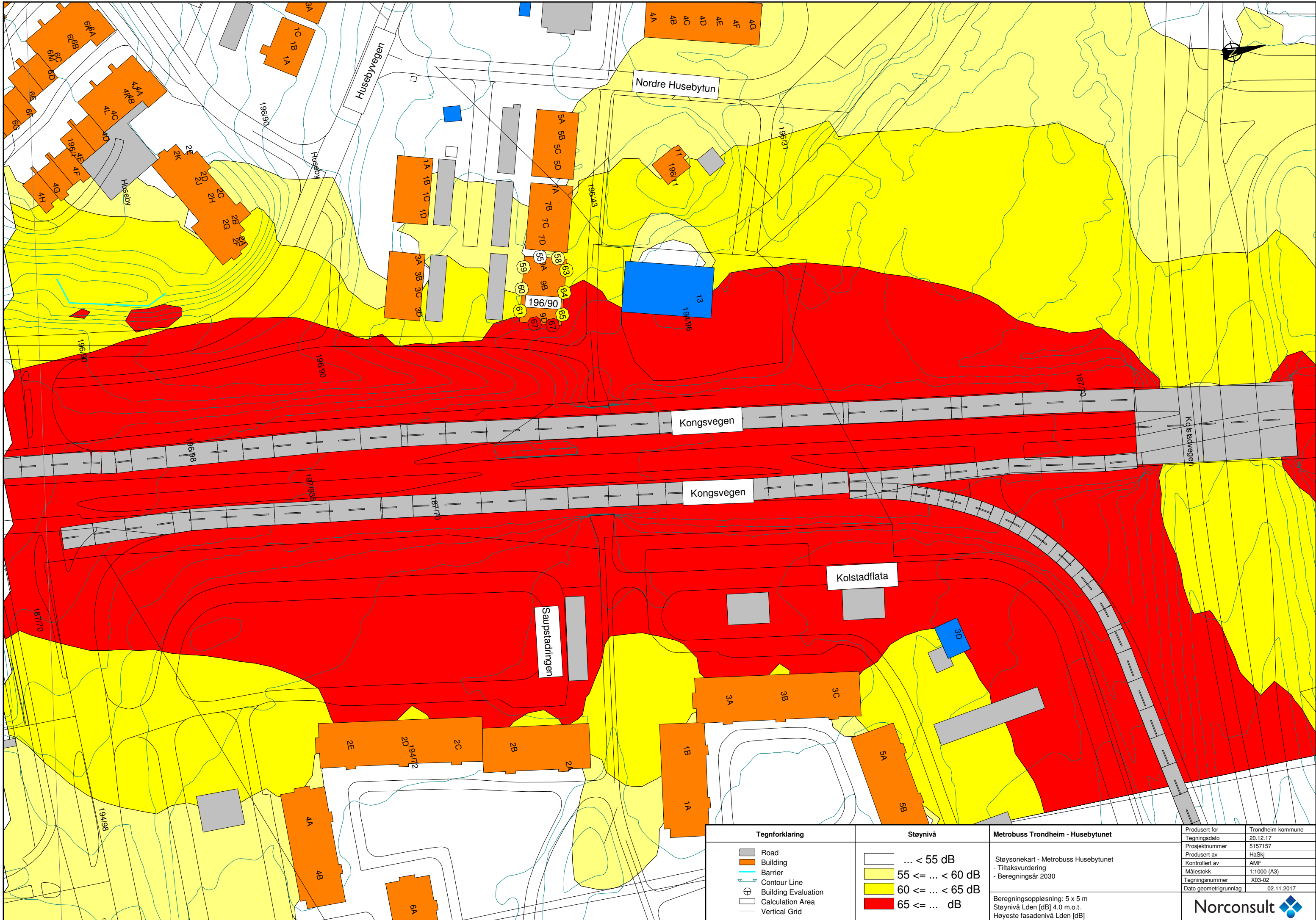
Støynivå
... < 55 dB
55 <= ... < 60 dB
60 <= ... < 65 dB
65 <= ... dB

Metrobuss Trondheim
Støysonekart - Metrobuss Arnt Smistads vei
- Tiltaksvurdering
- Beregningsår 2030
- Utsnitt 2
Beregningsoppløsning: 5 x 5 m
Støynivå Lden [dB] 1.5 m.o.t.
Høyeste fasadenivå Lden [dB]

Produsert for	Trondheim kommune
Tegningsdato	20.12.17
Prosjektnummer	5157157
Produsert av	HaSkj
Kontrollert av	AMF
Målestokk	1:500 (A3)
Tegningsnummer	X02-03b
Dato geometri grunnlag	02.11.2017
Norconsult	



Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim - Husebytunet	Produert for
Road	... < 55 dB	Støysonekart - Metrobuss Husebytunet - Støykilder innenfor planområdet - Beregningsår 2030	Trondheim kommune
Building	55 ≤ ... < 60 dB		Tegningsdato 20.12.17
Barrier	60 ≤ ... < 65 dB	Prosjektnummer 5157157	Produert av HaSkj
Contour Line	65 ≤ ... dB	Kontrollert av AMF	Målestokk 1:1000 (A3)
Building Evaluation		Tegningsnummer X03-01	Dato geometri grunnlag 02.11.2017
Calculation Area		Beregningsoppløsning: 5 x 5 m	
Vertical Grid		Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t.	
		Høyeste fasadenivå Lden [dB]	



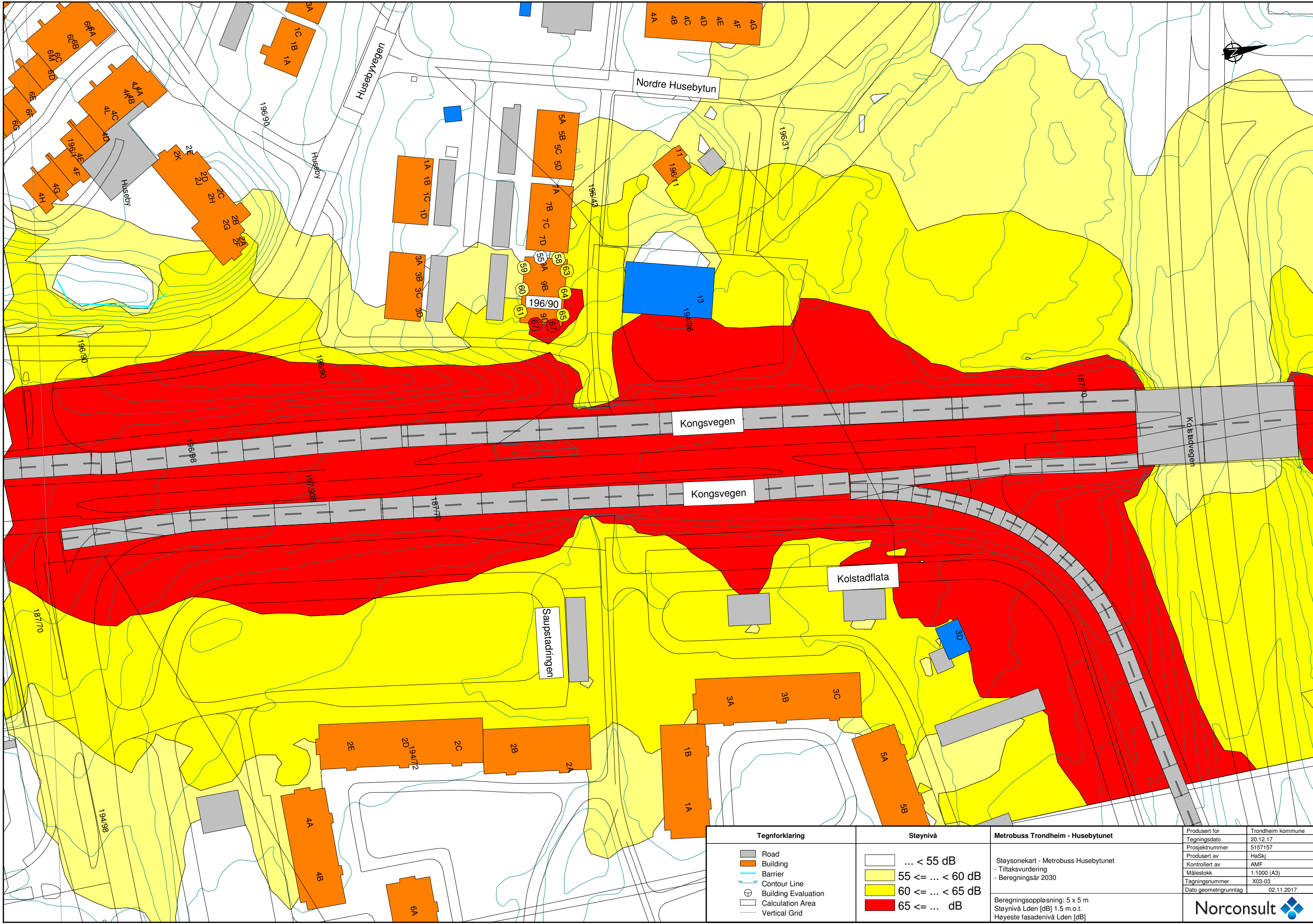
Tegnforklaring	
	Road
	Building
	Barrier
	Contour Line
	Building Evaluation
	Calculation Area
	Vertical Grid

Støynivå	
	... < 55 dB
	55 ≤ ... < 60 dB
	60 ≤ ... < 65 dB
	65 ≤ ... dB

Metrobuss Trondheim - Husebytunet	
Støysonekart - Metrobuss Husebytunet	
- Tiltaksvurdering	
- Beregningsår 2030	
Beregningsoppløsning: 5 x 5 m	
Støynivå Lden [dB] 4.0 m.o.t.	
Høyeste fasadenivå Lden [dB]	

Produsert for	Trondheim kommune
Tegningsdato	20.12.17
Prosjektnummer	5157157
Produsert av	HaSkj
Kontrollert av	AMF
Målestokk	1:1000 (A3)
Tegningsnummer	X03-02
Dato geometri grunnlag	02.11.2017





Tegnforklaring	Støynivå	Metrobuss Trondheim - Husebytunet	Produert for
Road	... < 55 dB	Støysonekart - Metrobuss Husebytunet	Trondheim kommune
Building	55 ≤ ... < 60 dB	- Tiltaksvurdering	Tegningsdato 20.12.17
Barrier	60 ≤ ... < 65 dB	- Beregningsår 2030	Prosjektnummer 5157157
Contour Line	65 ≤ ... dB		Produert av HaSkj
Building Evaluation			Kontrollert av AMF
Calculation Area			Målestokk 1:1000 (A3)
Vertical Grid			Tegningsnummer X03-03
			Dato geometri grunnlag 02.11.2017
		Beregningsoppløsning: 5 x 5 m Støynivå Lden [dB] 1.5 m.o.t. Høyeste fasadenivå Lden [dB]	Norconsult

