

MBM Eiendom AS

# NØKKELAND TERRASSE STØYRAPPORT

---

Dato: 09.06.2020  
Versjon: 01



## Dokumentinformasjon

**Oppdragsgiver:** MBM Eiendom AS  
**Tittel på rapport:** Støyrapport Nøkkeland Terrasse  
**Oppdragsnavn:** Nøkkeland Terrasse  
**Oppdragsnummer:** 628852-01  
**Utarbeidet av:** Victoria Sandaker  
**Oppdragsleder:** Trond Norén  
**Tilgjengelighet:** Åpen

## Kort sammendrag

Det er utført en støyvurdering av prosjektet Nøkkeland Terrasse i Moss kommune. Det er beregnet støysoner i 4 meters beregningshøyde, støysituasjon på bakkeplan 1,5 meter over terreng, og fasadenivåer på planlagt bebyggelse.

|         |          |               |               |    |
|---------|----------|---------------|---------------|----|
|         |          |               |               |    |
|         |          |               |               |    |
|         |          |               |               |    |
| 01      | 09.06.20 | Nytt dokument | VS            | TN |
| VERSJON | DATO     | BESKRIVELSE   | UTARBEIDET AV | KS |

## Forord



Asplan Viak AS har vært engasjert av MBM Eiendom AS for å utrede støy fra vegtrafikk fra E6 på et boligprosjekt ved Kambo i Moss kommune. Trond Norén har vært oppdragsleder for oppdraget. Victoria Sandaker har utført støyutredningen.

Sandvika, 09.06.2020

Victoria Sandaker  
**Støyfaglig utreder**

Trond Norén  
**Kvalitetssikrer**

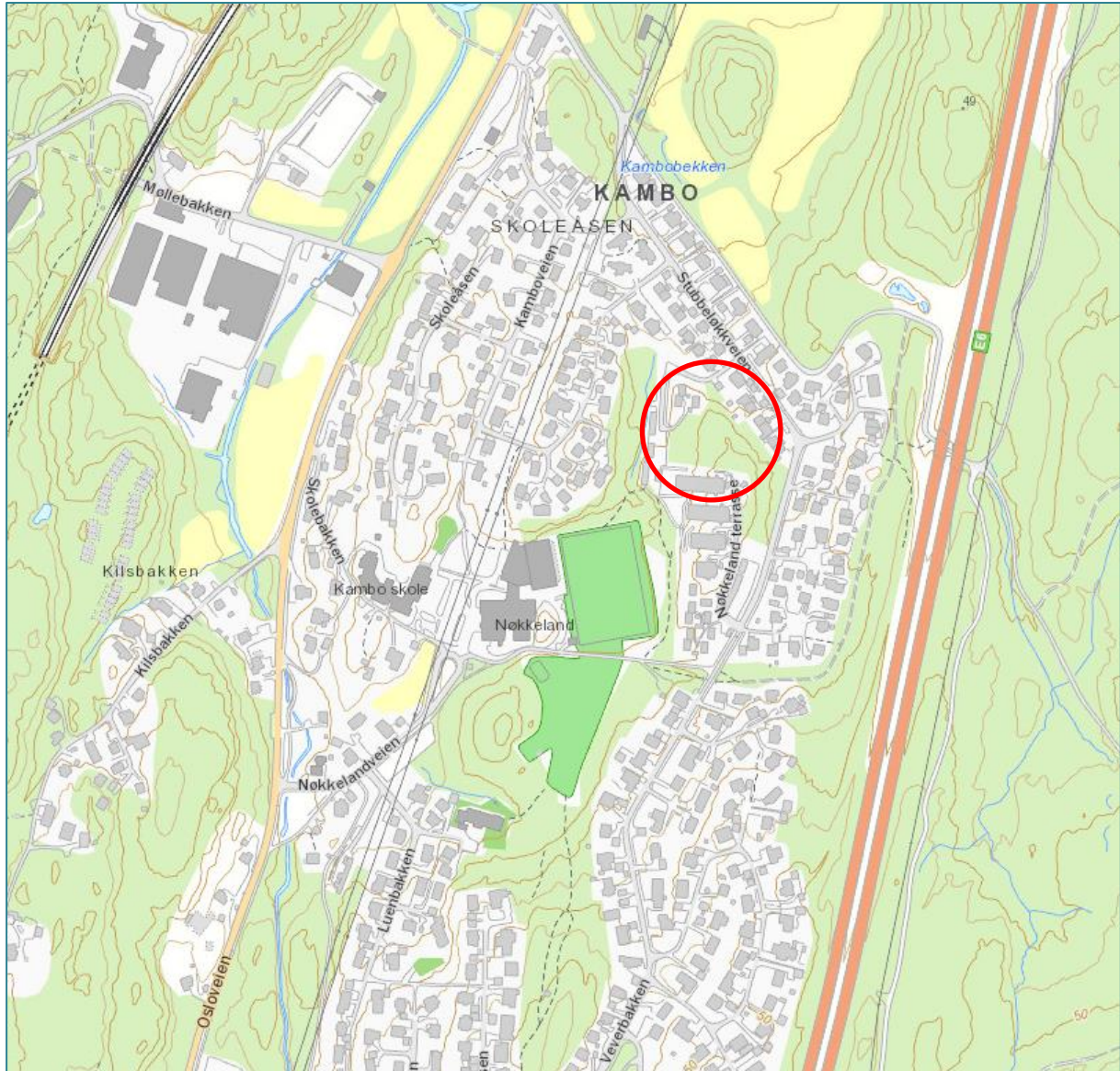
# Innhold

|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INNLEDNING .....</b>                     | <b>5</b>  |
| <b>2. REGELVERK .....</b>                      | <b>7</b>  |
| 2.1. Retningslinje T-1442/2016.....            | 7         |
| 2.2. NS 8175:2012 .....                        | 8         |
| 2.3. Kommuneplanbestemmelser .....             | 8         |
| 2.4. Prosjektets vurderingskriterier .....     | 9         |
| <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. Dagens situasjon 2018 .....               | 12        |
| 4.2. Fremskrevet situasjon i år 2040.....      | 12        |
| 4.2.1. Fasadenivå .....                        | 12        |
| 4.2.2. Vinduer på støyfølsomme rom .....       | 14        |
| 4.2.3. Lekeplass.....                          | 15        |
| 4.2.4. Private uteplasser .....                | 16        |
| 4.2.5. Innendørs støynivå fra vegtrafikk ..... | 16        |
| <b>5. KONKLUSJON .....</b>                     | <b>17</b> |
| <b>KILDER.....</b>                             | <b>18</b> |

## 1. INNLEDNING

Det er utført en støvvurdering av prosjektet Nøkkeland Terrasse i Moss kommune. Planområdet ligger nord for Moss sentrum og i nærheten av E6, se plassering på Figur 1-1. Det planlegges 8 kjedede boliger i to rader, samt en rad med leilighetsbygg med totalt 10 leiligheter. Utsnitt av utomhusplanen er vist i Figur 1-2.

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



Figur 1-1: Oversiktskart viser plasseringen av planområdet markert med rødt. Kartutsnitt hentet fra Asplan Viaks karttjenester.





Figur 1-2: Utsnitt av utomhusplan for Nøkkeland Terrasse, utarbeidet av Arkitekturverket, datert 11.05.2020.

## 2. REGELVERK

### 2.1. Retningslinje T-1442/2016

Gjeldende støyregeleverk 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 vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Gul og rød støysoner skal beregnes som innfallende lydtrykknivå 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 | Støysone          |                                                     |                                              |                   |                                                     |                                              |
|-----------|-------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|           | 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                              |

Utdrag fra T-1442: «Ved etablering av nye bygninger med støyfølsomt bruksformål i gul sone, skal kommunen kreve en støyfaglig utredning som synliggjør støynivåer ved ulike fasader på de aktuelle bygningene og på uteoppholdsareal. Utredningen skal foreligge samtidig med planforslag i plansaker eller ved søknad om rammetillatelse i byggesaker.

*Utredningen bør belyse innendørs og utendørs støynivåer ved alternative løsninger for plassering av bebyggelse, og aktuelle avbøtende tiltak. Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støyforhold».*

Dette har konsekvenser for bl.a. planløsninger for boenheter og plassering av uteoppholdsareal. Planløsning må være kjent allerede på reguleringsplannivå for at ev. avbøtende tiltak mot overskridelser av innendørs støynivåer i støyfølsomme rom skal kunne beregnes. Likeledes skal man kunne dokumentere at hver boenhet har en stille side og en privat uteplass med tilfredsstillende støyforhold. Iht. tabell 3 i T-1442, skal minst ett åpningsbart vindu på hvert oppholds- og soverom ligge på stille side.

Dersom retningslinjens anbefalinger kan tilfredsstilles gjennom avbøtende tiltak som ikke er uforholdsmessig kostbare, bør ikke avvik fra anbefalte grenseverdier aksepteres. I forhold til etablering av ny støyfølsom bebyggelse bør ikke høye kostnader ved å tilfredsstille retningslinjens anbefalinger alene aksepteres som begrunnelse for avvik. Avvik bør først aksepteres dersom både uforholdsmessig høye kostnader for avbøtende tiltak og hensynet til samordnet areal- og transportplanlegging, eller eventuelt andre tungtveiende interesser, etter en helhetsvurdering tilsier at avvik bør aksepteres. Slike interesser kan f.eks. være estetikk, kulturminner og kulturmiljø. I vurderingen av hvor vidt avvik fra anbefalingene skal tillates, bør et eller flere av kriteriene for avvik i T-1442 kapittel 3.2.1 være innfridd.

## 2.2. NS 8175:2012

Krav til innendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder 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 2-2 nedenfor. Merk at for fritidsboliger finnes det ikke krav til innendørs støynivå.

Tabell 2-2: Utdrag av NS 8175, tabell 4 - lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder. Klasse C er minstekrav.

| 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)<br>Natt, kl. 23 – 07 | 45       |

## 2.3. Kommuneplanbestemmelser

Bestemmelser fra Kommuneplanens arealdel Moss som er relevante for støy er gjengitt i det følgende. Planområdet ligger ikke i en avvikssone for støy.



### 1.6.2 Støy

Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442) eller retningslinjer som senere måtte erstatte denne skal legges til grunn ved planlegging og bygging til støyfølsom bruk (boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager) og støyende virksomheter. Om nødvendig skal avbøtende tiltak gjennomføres.

Områder utenfor gul og rød hensynssone for støy: Ved planlegging og oppføring av ny bebyggelse til støyfølsomt bruk som ligger tydelig utenfor rød og gul hensynssone for støy, behøves ikke støyfaglig utredning.

Dersom det aktuelle området er utsatt for støy fra andre støykilder som gir grunn til å tro at grenseverdiene for gul støyzone overskrides, skal det likevel utarbeides en støyfaglig utredning.

Gul hensynssone for støy:

For byggeområder som ligger i gul støyzone, skal det i plan- og byggesaker utarbeides en støyfaglig utredning og nødvendige støyreducerende tiltak skal være utført før området kan utnyttes til støyfølsom bruk. Utredningen må dokumentere at krav vedrørende innendørs støynivå iht. teknisk forskrift oppnås.

Rød hensynssone for støy:

I rød støyhensynssone tillates ikke oppført ny bebyggelse til støyfølsom bruk. Gjenoppbygging, ombygging og utvidelse av bebyggelse til støyfølsom bruk

kan tillates, men ikke slik at antall bruksenheter økes. Støy fra tekniske installasjoner og næringsvirksomhet i form av varelevering, musikkaktiviteter og lignende, skal for berørte boliger tilfredsstille kravene som stilles til støy fra tekniske installasjoner i Norsk standard NS 8175, tabell 4 klasse C.

Avvik fra anbefalingene i rød og gul sone:

*Sentrumsområder og kollektivknutepunkter*

I sentrumsområder og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter hvor det er aktuelt med høy arealutnyttelse, kan det vurderes å tillate oppføring av ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål innenfor rød sone og/eller avvik fra grenseverdiene i tabell 2 i gul sone.

*Andre typer avvik*

I enkelttilfeller kan det vurderes å tillate gjenoppbygging, ombygging og utvidelse av eksisterende bygninger i rød sone dersom det ikke blir etablert flere boenheter. Kommunen kan også regulere eksisterende boliger i rød sone til boligformål. Slike avvik bør alltid være begrenset til enkeltbygninger. Andre unntak fra de anbefalte grenseverdiene skal ikke gis med mindre det foreligger særlige grunner.

*Støy fra flere kilder.*

I utbyggingsområder som ligger i områder berørt av flere støykilder (som vegtrafikk- og flystøy m.v.) er det anbefalt en reduksjon av støygrensen med 3 dB. I slike områder kreves det støyrapport på reguleringsplannivå som dokumenterer at støykravene gitt i veileder T- 1442 er oppfylt.

*Støy fra bygge og anleggsvirksomhet.*

Støygrensene i tabell 4 i retningslinjen T-1442; Behandling av støy i arealplanlegging for støy fra bygge- og anleggsvirksomhet skal gjelde for driftstid mindre enn 6 uker. Det skal foretas en skjerping av støygrensene ved lengre driftstid, jfr. tabell 6 i retningslinjen.

## 2.4. Prosjektets vurderingskriterier

En oppsummering av regelverkskapet gir at følgende kriterier skal oppfylles for prosjektet:

- Boligen(e) må ikke ligge i rød sone
- Dersom boligen(e) ligger i gul sone:
  - Alle boenheter skal være gjennomgående og ha en stille side der støynivå  $L_{den} < 55$  dB og  $L_{5AF} < 70$  dB.
  - Alle boenheter skal ha tilgang til egnet, privat uteplass med støynivå  $L_{den} < 55$  dB.
  - Stille del av uteoppholdsareal skal ha støynivå  $L_{den} < 55$  dB.
  - Alle oppholds- og soverom skal ha minst ett vindu som vender ut mot fasade som har støynivå  $L_{den} < 55$  dB og  $L_{5AF} < 70$  dB.

I tillegg gis det av teknisk forskrift at innendørs støynivå fra utendørs lydkilder skal innfri krav som finnes til de ulike typer rom i NS 8175:2012, dette gjelder for alle oppholdsrom i boliger inkludert kjøkken.

### 3. FORUTSETNINGER OG METODE

#### 3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2020 etter Nordisk metode for beregning av vegtrafikkstøy.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

|                                                                   |                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Beregningshøyde støysoner iht. T-1442                             | 4 meter                 |
| Beregningshøyde for uteoppholdsareal på bakkeplan                 | 1,5 meter               |
| Oppløsning støysoner                                              | 5 x 5 meter             |
| Refleksjoner                                                      | 1. ordens               |
| Marktype terreng                                                  | Myk<br>(absorberende)   |
| Marktype vann                                                     | Hard<br>(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.

Det er også beregnet høyeste fasadenivåer for  $L_{5AF}$  for støy fra vegtrafikk da det er mer enn 10 hendelser per natt. Maksimalnivået er ikke dimensjonerende parameter for dette prosjektet.

#### 3.2. Vegtrafikk

Underlagsdata for vegtrafikk er hentet fra NVDB<sup>1</sup> og er vist i Tabell 3-2. Fartsgrensen er 100 km/t på vinteren og 110 km/t om sommeren. Det er vurdert at 100 km/t er et mer reelt gjennomsnittstall enn 110 km/t gjennom året. Det er derfor lagt til grunn fartsgrense 100 km/t for støyberegningene.

For støyberegningene er trafikktallene framskrevet til år 2040 basert på prognoser for trafik fremskrivning<sup>2</sup> fra Transportøkonomisk Institutt (TØI). Dette er i tråd med Klima- og Miljødepartementets krav i T-1442 om at støyberegninger skal utføres for en trafikkmengde framskrevet 10-20 år fram i tid. For alle riks- og fylkesveger krever Statens vegvesen og Vegdirektoratet at trafikktallene skal framskrives 20 år.

Tabell 3-2: Underlagsdata for vegtrafikk

| Støykilde | Dagens situasjon 2018 |          |                     | Framscrevet situasjon 2040 |          |                     |
|-----------|-----------------------|----------|---------------------|----------------------------|----------|---------------------|
|           | ÅDT*<br>Kjt/døgn      | TA*<br>% | Fartsgrense<br>Km/h | ÅDT*<br>Kjt/døgn           | TA*<br>% | Fartsgrense<br>Km/h |
| E6        | 34 600                | 15       | 100                 | 44 600                     | 19       | 100                 |

<sup>1</sup> Nasjonal vegdatabank

<sup>2</sup> TØI rapport 1554/2017 og TØI rapport 1555/2017

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

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 1 er vurdert representativ for vegene.

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

Tabell 4-1 viser beregnede støysonekart og fasadenivåer.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart.

| Vedlegg | Beregningsår | Beregnings-høyde | Beregnings-parameter | Før / etter tiltak | Skjermings-tiltak | Fasadenivåer |
|---------|--------------|------------------|----------------------|--------------------|-------------------|--------------|
| B       | 2018         | 4 meter          | $L_{den}$            | Før                | Nei               | -            |
| C       | 2018         | 1,5 meter        | $L_{den}$            | Før                | Nei               | -            |
| D       | 2040         | 4 meter          | $L_{den}$            | Etter              | Nei               | Høyeste      |
| E       | 2040         | 1,5 meter        | $L_{den}$            | Etter              | Nei               | -            |

### 4.1. Dagens situasjon 2018

Det er beregnet støy i dagens situasjon i år 2018, fordi dette var de nyeste tilgjengelige trafikk tallene for denne vegstrekningen. Vedlegg B viser støysonene beregnet 4 meter over terreng på dagens tomt uten utbygging. Østlig del av området ligger i gul støyzone.

Støy på bakkeplan er beregnet 1,5 meter over terreng, og er vist i vedlegg C. Et område lengst øst på tomten har støy nivå  $L_{den} > 55$  dB.

### 4.2. Fremskrevet situasjon i år 2040

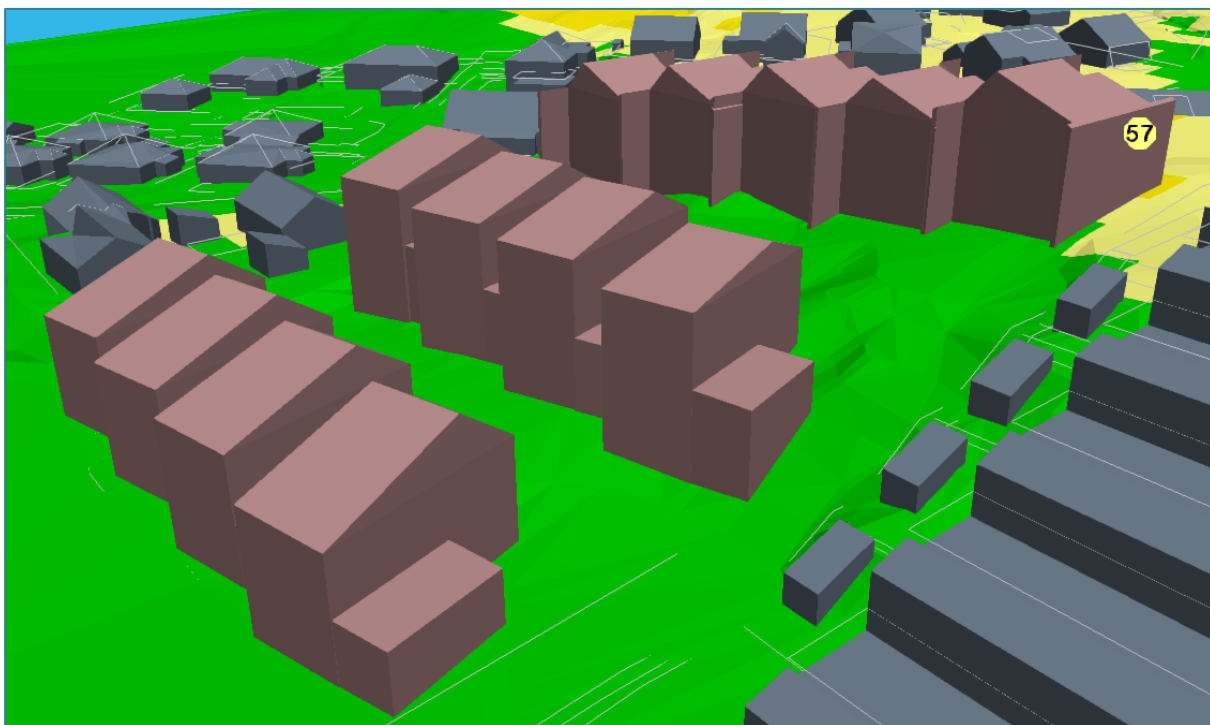
Vedlegg D viser støysoner beregnet 4 meter over terreng for fremskrevet situasjon i år 2040, med planlagt bebyggelse. Gul støyzone stopper i den østligste rekken med hus, som er leilighetsbygg. Området vest for disse ligger i hvit støyzone.

#### 4.2.1. Fasadenivå

Vedlegg D viser, i tillegg til støysonene, høyeste beregnede fasadenivå  $L_{den}$  for hver fasade. Figur 4-1 og Figur 4-2 viser 3D-illustrasjoner av beregnede fasadenivå for hver etasje.

Alle kjedehusene har fasadenivå under grenseverdi for gul støyzone.

Leilighetsbyggene har støy nivå opp til  $L_{den}$  59 dB på fasader mot øst.



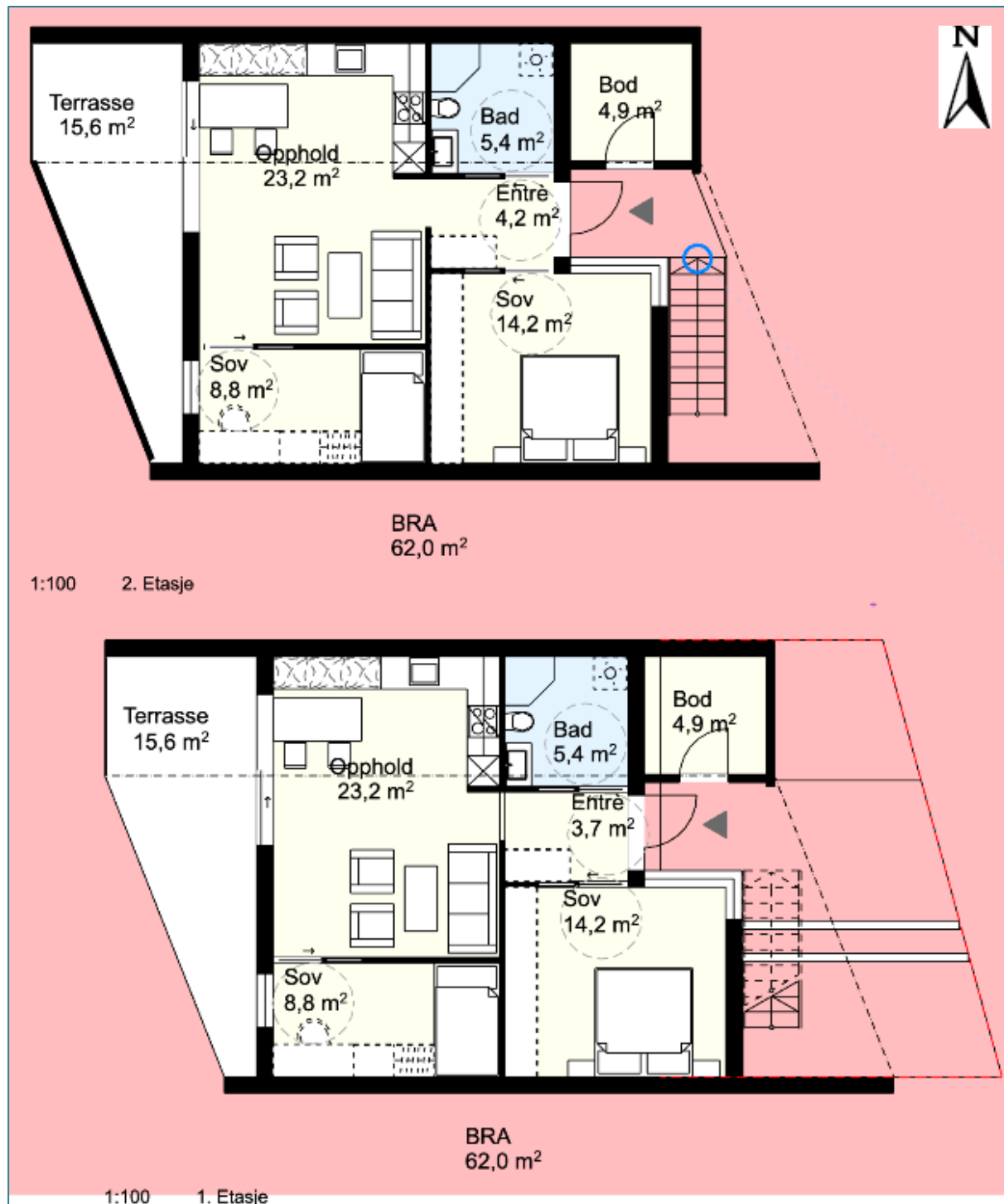
Figur 4-1: 3D-illustrasjon som viser beregnede fasadenivå  $L_{den}$  på planlagt bebyggelse. Bebyggelsen er sett fra sørvest.



Figur 4-2: 3D-illustrasjon som viser beregnede fasadenivå  $L_{den}$  på planlagt bebyggelse. Bebyggelsen er sett fra øst.

#### 4.2.2. Vinduer på støyfølsomme rom

Bestemmelsene gir at alle støyfølsomme rom skal ha åpningsbart vindu mot en side der støynivå er  $L_{den} \leq 55$  dB. Planløsningen for leilighetsbyggene, se Figur 4-3, viser at det er planlagt soverom mot øst, som er støyutsatt fasade. Muligheten for disse soverommene for å lufte mot stille side må derfor undersøkes nærmere. Øvrige støyfølsomme rom har åpningsbare vinduer mot vest, som er stille side.



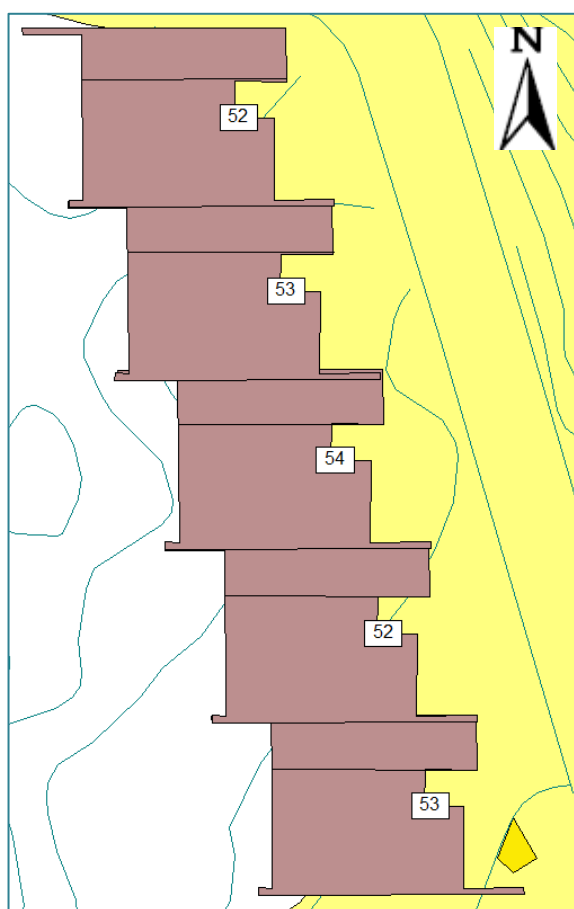
Figur 4-3: Planløsning for leilighetsbyggene, utarbeidet av Arkitekturverket AS, mottatt 28.05.20.



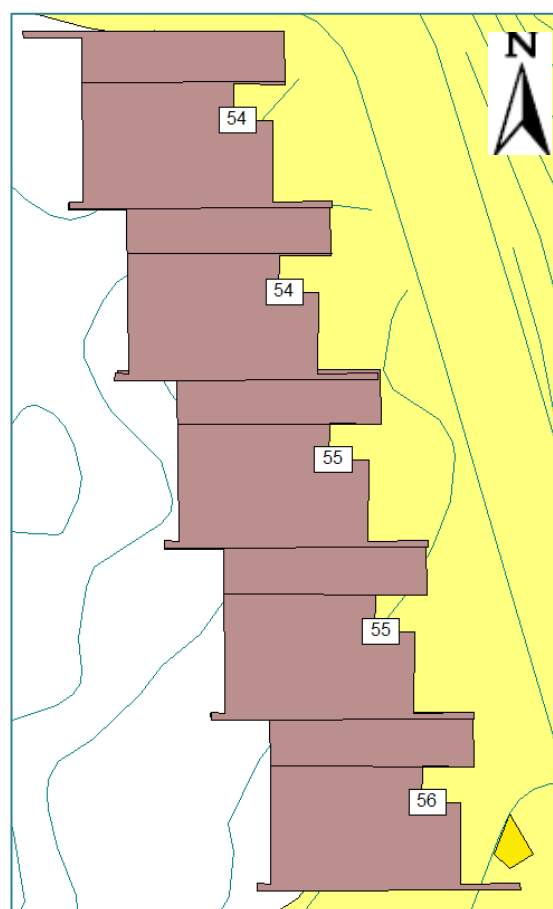
Det er beregnet støynivå  $L_{den}$  i hjørnet på nordvendt soveromsvegg for alle leilighetene, se Figur 4-4 for støynivå utenfor vinduer i første etasje, og Figur 4-5 for støynivå i andre etasje.

For den sørligste leiligheten i andre etasje gir beregningene vekselvis 55 dB og 56 dB. Denne potensielle overskridelsen er innenfor beregningsusikkerheten i beregningsmodellen. Det er også tegn på dobbeltskjermingseffekt i modellen, som skyldes en svakhet i beregningsmodellen. Dette fører til at skjerming fra flere elementer ikke inkluderes i beregnet støynivå, og at støynivåene derfor kan forventes å være lavere enn beregnet. Det vurderes derfor at støynivået utenfor vinduet på den aktuelle leiligheten vil være lavere enn beregnet, og derfor innenfor grenseverdi.

Øvrige punktregninger gir  $L_{den} \leq 55$  dB utenfor vinduet innerst i hjørnet. Det anbefales derfor å etablere et luftevindu på den delen av vindusflaten som er nærmest entréen til leiligheten, og et fastkarmsvindu for øvrig vindusflate. Da vil alle leilighetene tilfredsstille krav om åpningsbart vindu mot  $L_{den} \leq 55$  dB.



Figur 4-4: Beregnet støynivå  $L_{den}$  i hjørnet på nordvendt soveromsvegg, 1. etasje.



Figur 4-5: Beregnet støynivå  $L_{den}$  i hjørnet på nordvendt soveromsvegg, 2. etasje.

#### 4.2.3. Lekeplass

Vedlegg E viser støysituasjonen på bakkeplan, beregnet 1,5 meter over terreng. Omriset av planlagt lekeplass er markert med grønt på vedlegget, og hele lekeplassen har støynivå under grenseverdi for gul støysone.

#### 4.2.4. Private uteplasser

Kjedehusene er planlagt med takterrasse oppå carport tilhørende hver boenhet. Disse enhetene ligger vest på området. Det fremkommer av støysonerkart og fasadenivåberegninger at det ikke er overskridende støyinnivåer på disse uteplassene.

Leilighetsbyggene er planlagt med terrasse og balkong på vestsiden av bebyggelsen, slik at uteplassene vender bort fra E6. Bygningskroppen skjermer for støy til disse uteplassene. Det kan sees fra fasadenivåberegningene i vedlegg D og Figur 4-1 at ingen leilighetsbygg overskridende støyinnivå på vestfasaden, hvor balkongene er plassert. Samtlige uteplasser har støyinnivå under grenseverdi.

#### 4.2.5. Innendørs støyinnivå fra vegtrafikk

Det vises til gjeldende krav til innendørs lydnivå, angitt i kapittel 2.2. For nybygg som bygges etter TEK17 med balansert ventilasjon og med gips som vindsperre vil krav til innendørs lydnivå for boligbygg iht. NS 8175:2012 som regel være oppfylt hvis lydnivået i fasaden er lavere enn 62 dB,  $L_{den} \leq 62$  dB. Det er forutsatt at bygget har:

- Vegger  $R_w + C_{tr} \geq 40$  dB
- Vinduer  $R_w + C_{tr} \geq 29$  dB
- Balansert ventilasjon

For fasader med fasadenivå  $L_{den} > 62$  dB, eller dersom det planlegges store glassflater i støyutsatte fasader, må det foretas kontrollberegning av innendørs støyinnivå. Aktuelle tiltak for å ivareta innendørs støyinnivå er å velge en fasadekonstruksjon og vinduer med høyere lydreduksjonstall. Dette må ivaretas i videre prosjektering av bygningene, og kan beregnes når planløsning og størrelse på vinduer/glassfelt foreligger.

## 5. KONKLUSJON

Nøkkeland Terrasse er vurdert iht. T-1442/2016 og kommuneplanens bestemmelser mht. støy.

Planlagte støyømfintlige bygninger ligger i:

- ☐ Rød sone
- ☒ Gul sone
- ☐ Hvit sone

Tabell 5-1: Oppsummert vurdering av prosjektet.

| Ja                                  | Nei                                 | Ikke aktuelt                        | Kriterium                                                                                                                                |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | Planlagte støyømfintlige bygninger ligger i en avvikssone med egne planbestemmelser for støy                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Felles uteoppholdsareal har støy under nedre grenseverdi for gul sone uten skjermingstiltak                                              |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Felles uteoppholdsareal kan skjermes under nedre grenseverdi for gul sone, foreslåtte skjermingstiltak forutsettes oppført               |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Private uteplasser har støy under nedre grenseverdi for gul sone uten skjermingstiltak                                                   |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Private uteplasser kan skjermes under nedre grenseverdi for gul sone, foreslåtte skjermingstiltak forutsettes oppført                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Hver boenhet er gjennomgående og har en stille side                                                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Alle oppholds- og soverom har minst ett vindu som vender mot stille side i hver boenhet uten skjermingstiltak                            |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | Alle oppholds- og soverom har minst ett vindu som vender mot stille side i hver boenhet, foreslåtte skjermingstiltak forutsettes oppført |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | Prosjektet som helhet vurderes å være planlagt i tråd med gjeldende planbestemmelser og T-1442/2016.                                     |

Det er fasadenivå  $L_{den} > 55$  dB på leilighetenes fasader mot øst. Ved å etablere et åpningsbart vindu innerst i hjørnet på hovedsoverommes nordvegg, vil prosjektet innfri gjeldende planbestemmelser og T-1442/2016.

## KILDER

---

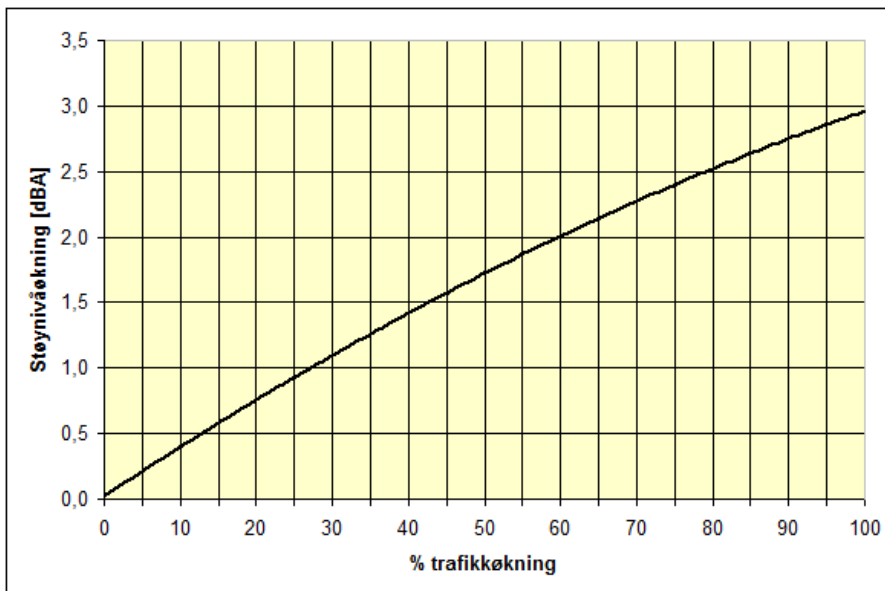
- Klima- og miljødepartementet, T-1442/2016 «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Miljødirektoratet, M-128/2014 «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging», T-1442/2016
- Norsk Standard, NS 8175:2012, Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper

## 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, støtvis lyddrykk 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 direkte lydnivået, 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                              | $L_{A,max}$<br>$L_{AF,max}$<br>$L_{AS,max}$<br>$L_{SAF}$<br>$L_{SAS}$ | $L_{A,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Impulse» på 35 ms.<br>$L_{AF,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms.<br>$L_{AS,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s (1000 ms).<br>$L_{SAF}$ 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.<br>$L_{SAS}$ 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 tilfredsstilt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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 byggeteknisk 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.

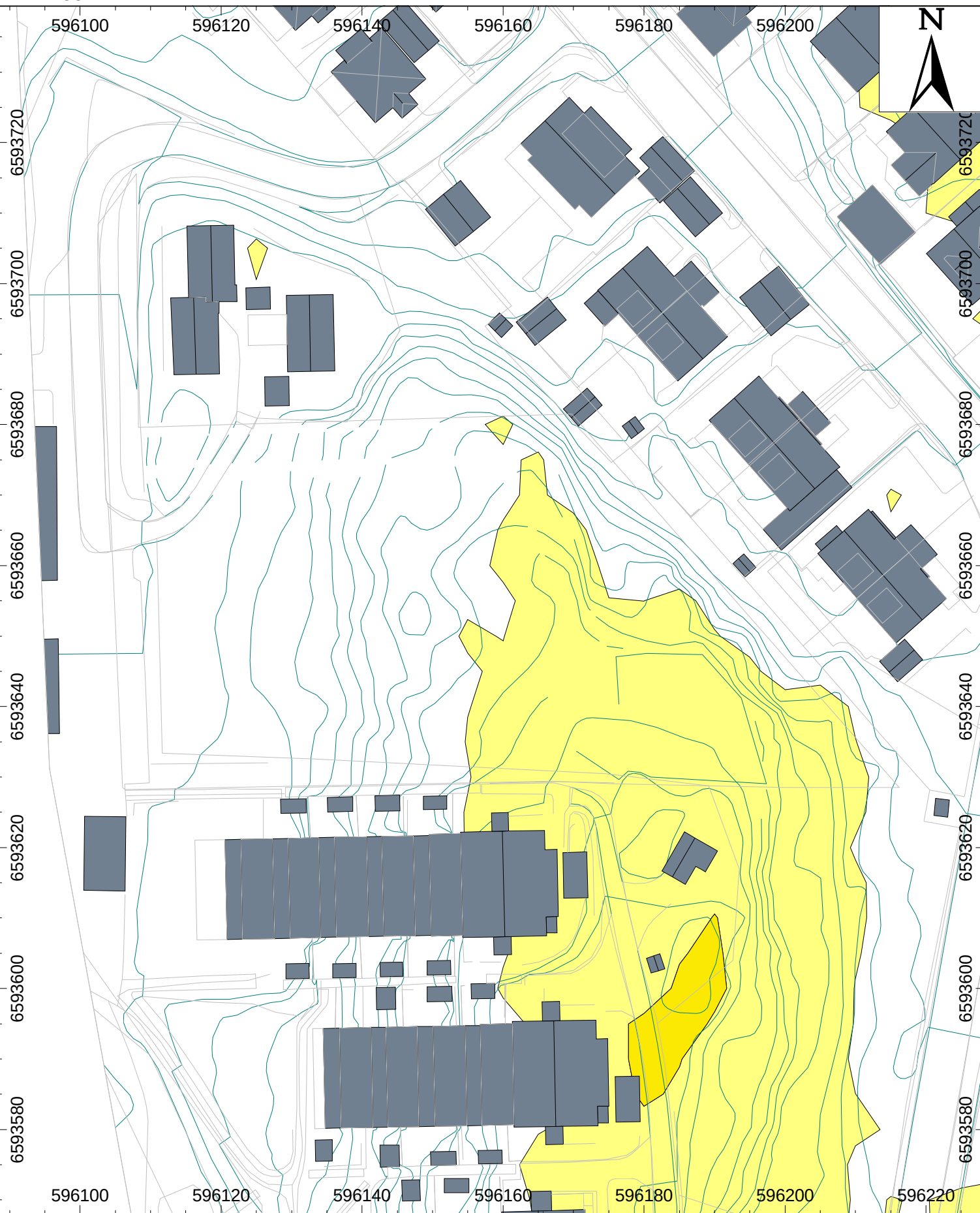
En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2-3 dB for å utgjøre en merkbar forskjell av oppfattet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



# Vedlegg B



Nøkkeland Terrasse, Moss

Oppdragsnr: 628852-01

- Trafikksituasjon år 2018
- Beregnet Lden 4 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 X 5 meter

 asplan viak

Støynivå:

- > 55.0 dB Lden
- > 60.0 dB Lden
- > 65.0 dB Lden
- > 70.0 dB Lden

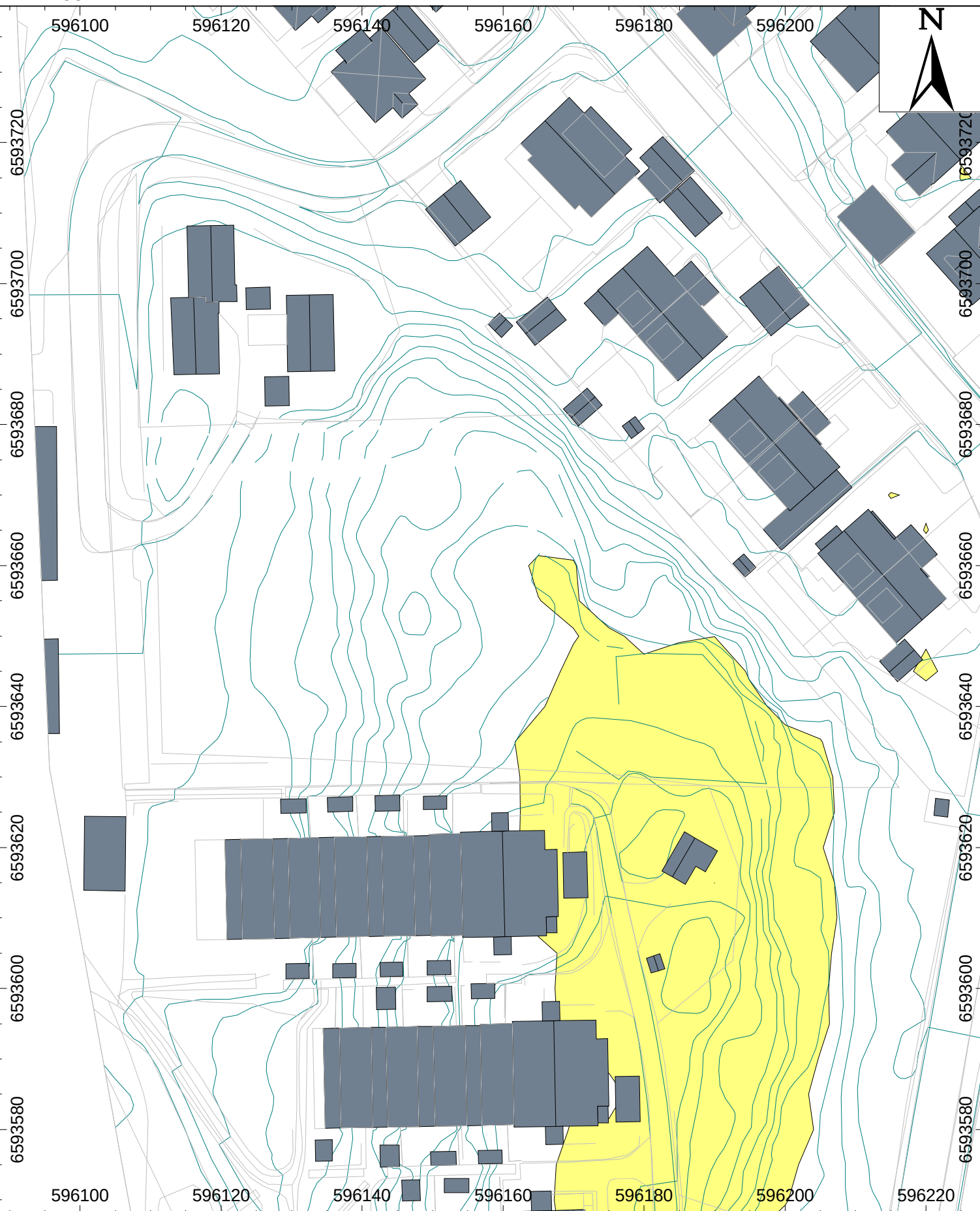
Produsert for: MBM Eiendom AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:700

Dato: 09.06.2020

# Vedlegg C



Nøkkeland Terrasse, Moss

Oppdragsnr: 628852-01

- Trafikksituasjon år 2018
- Beregnet Lden 1,5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 X 5 meter

 asplan viak

Støynivå:

-  > 55.0 dB Lden
-  > 60.0 dB Lden
-  > 65.0 dB Lden
-  > 70.0 dB Lden

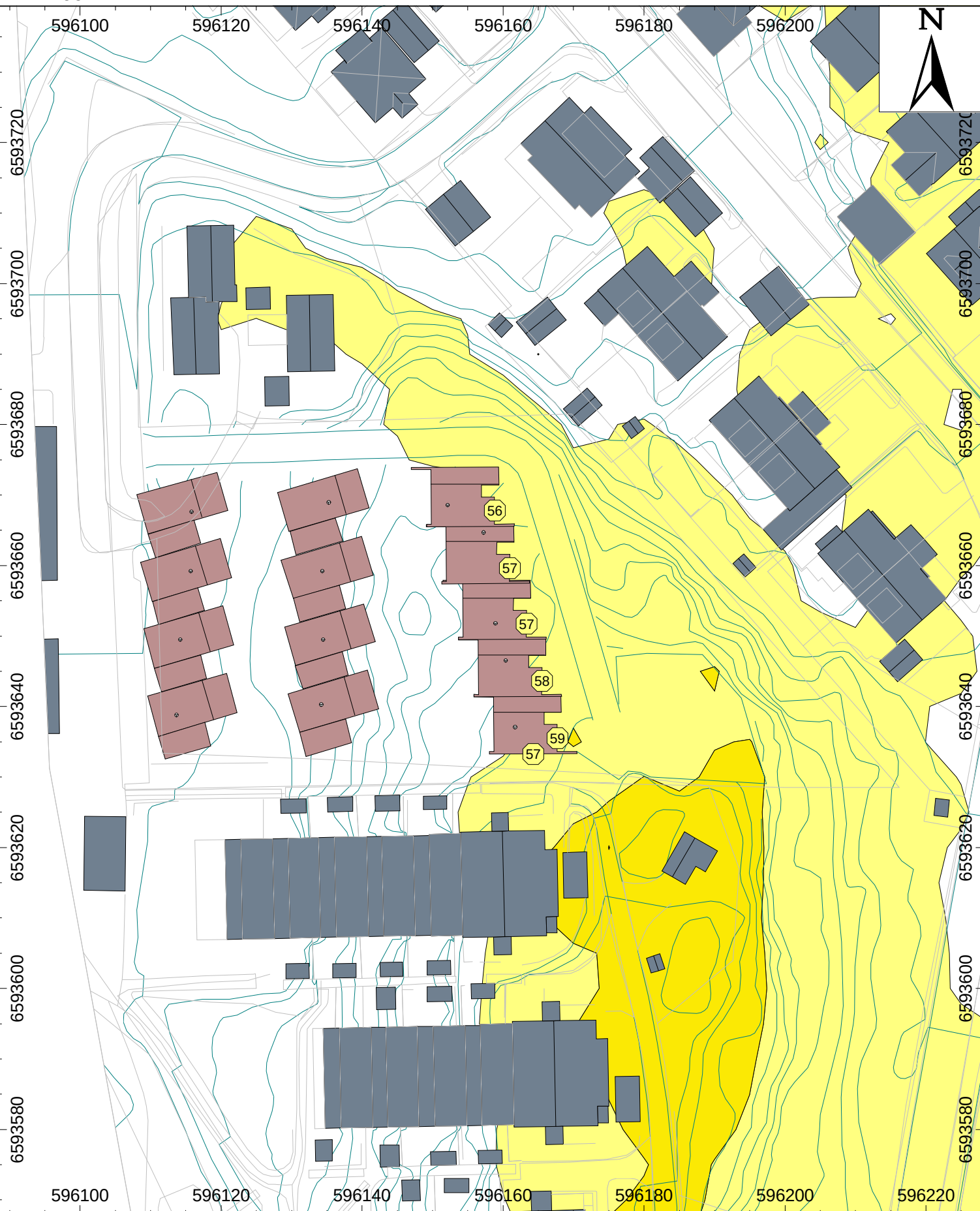
Produsert for: MBM Eiendom AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:700

Dato: 09.06.2020

# Vedlegg D



## Nøkkeland Terrasse, Moss

Oppdragsnr: 628852-01

- Trafikksituasjon år 2040
- Beregnet Lden 4 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 X 5 meter
- Høyeste fasadenivå Lden

 asplan viak

Støynivå:

- > 55.0 dB Lden
- > 60.0 dB Lden
- > 65.0 dB Lden
- > 70.0 dB Lden

Produsert for: MBM Eiendom AS

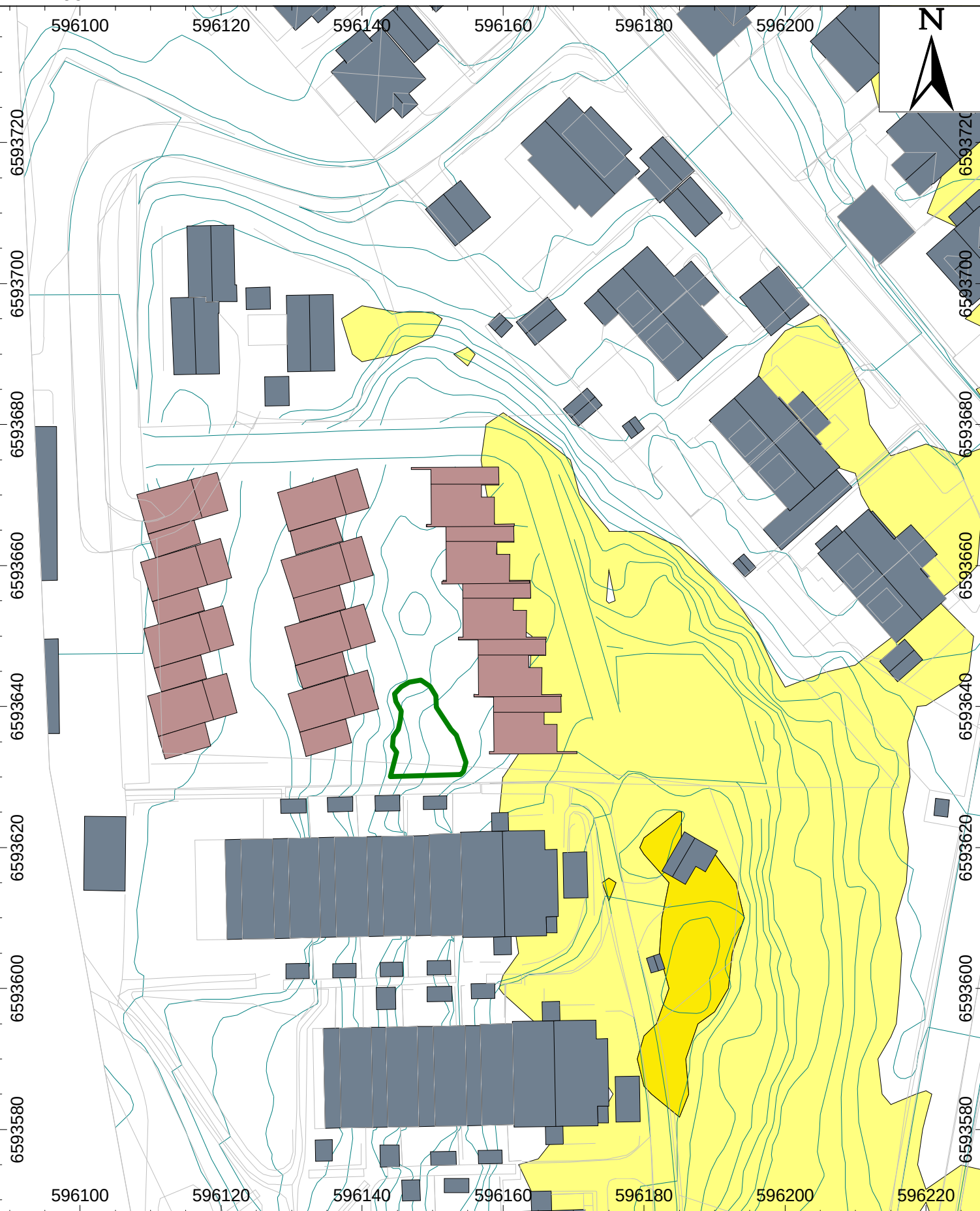
Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:700

Dato: 09.06.2020



# Vedlegg E



## Nøkkeland Terrasse, Moss

Oppdragsnr: 628852-01

- Trafikksituasjon år 2040
- Beregnet Lden 1,5 meter over terreng
- Oppløsning støysoner 5 X 5 meter
- Planlagt lekeplass markert med grønt omriss

 asplan viak

Støynivå:

- > 55.0 dB Lden
- > 60.0 dB Lden
- > 65.0 dB Lden
- > 70.0 dB Lden

Produsert for: MBM Eiendom AS

Produsert av: VS

Målestokk(A4): 1:700

Dato: 09.06.2020