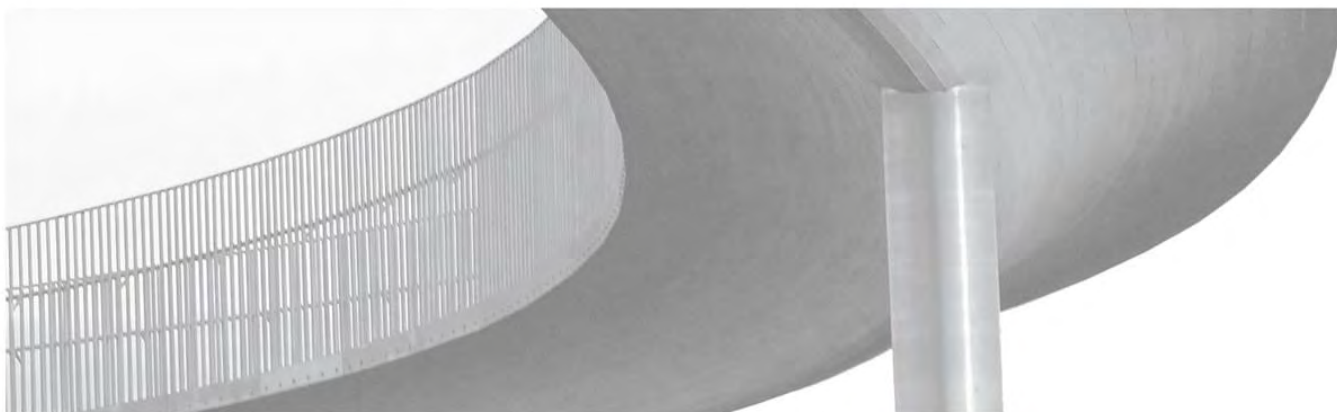




## STØYVURDERING BENTERUD SKOLE

**11.03.2021**





## RAPPORT – INFORMASJON

### DOKUMENT NR.

8214-002-02-SKY-001-V02

### RAPPORT NR. / ANTALL SIDER

02/13

### PROSJEKTLEDER / KONTAKTPERSON

Click or tap here to enter text.

### OPPDRAKSLEDER EFLA

Arnar Kari Hallgrímsson

### NØKKELOLD

T-1442, støy, støyberegninger

### RAPPORT STATUS

☐ Arbeidsversjon

☐ Utkast

☒ Endelig versjon

### RAPPORT GRADERING

☐ Åpen

☒ Med oppdragsgivers tillatelse

☐ Konfidensiell

### RAPPORT TITTEL

Støyvurdering Benterud

### PROSJEKT

Benterud Skole

### KUNDE

Lørenskog kommune

### FORFATTER

Margrét Aðalsteinsdóttir og Sturle Stenerud

### SAMMENDRAG

På oppdrag for Lørenskog kommune har EFLA beregnet støy for reguleringsplan for Benterud skole. Beregninger er utført for byggetrinn 1 og full utbygging. Vurderinger av støyforhold er gjort i henhold til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442. Benyttede trafikkforutsetninger er hentet fra konsekvensutredningen for trafikk.

All ny støyfølsom bebyggelse i byggetrinn 1 og alternativ med full utbygging blir liggende utenfor rød støysone. Deler av den nye bygningsmassen i byggetrinnene blir liggende innenfor gul støysone ( $L_{den} > 55$  dB).

Bruk av fasadetiltak kan være nødvendig for å oppnå tilfredsstillende innendørs støynivå (NS krav). Dette gjelder nordvendt fasade for skoleutvidelsen. Støyskjerming av ny lekeplass vest for skoleutvidelsen kan være nødvendig. Dette avhenger av høydeforhold. Beregninger med lekeplass på kote k+177,3 gir tilfredsstillende støynivå. Ev. fasadetiltak og skjermingstiltak avdekkes og dimensjoneres i neste fase, ved detaljregulering eller detaljprosjektering ved rammesøknad.

## VERSJONSHISTORIKK

| NR. | FORFATTER                | DATO     | KONTROLLERT              | DATO     | GODKJENT                 | DATO     |
|-----|--------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| 01  | Margrét Aðalsteinsdóttir | 27.03.20 | Sturle Stenerud          | 29.03.20 | Margrét Aðalsteinsdóttir | 29.03.20 |
| 02  | Sturle Stenerud          | 11.03.21 | Margrét Aðalsteinsdóttir | 12.03.21 | Sturle Stenerud          | 12.03.21 |

Versjon 02: Det er beregnet støy for byggetrinn 1 og full utbygging. Adkomst fra Tunveien med ny internveg er lagt til grunn.

## INHOLDSFORTEGNELSE

|     |                                                |    |
|-----|------------------------------------------------|----|
| 1   | INNLEDING                                      | 5  |
| 2   | DEFINISJONER                                   | 7  |
| 3   | STØYRETNINGSLINJEN T-1442                      | 7  |
| 4   | FORUTSETNINGER OG METODE                       | 8  |
| 4.1 | METODE/ BEREGNINGSFORUTSETNINGER               | 8  |
| 4.2 | TRAFIKKTALL                                    | 9  |
| 5   | BEREGNINGER OG VURDERINGER                     | 9  |
| 5.1 | STØYBEREGNINGER                                | 9  |
| 5.2 | STØYFORHOLD FOR NY BEBYGGELSE                  | 12 |
| 5.3 | STØYFORHOLD PÅ LEKEPLASSER OG UTEOPPHOLDSAREAL | 12 |
| 5.4 | AVBØTENDE TILTAK                               | 12 |
|     | VEDLEGG 1                                      | 13 |

## 1 INNLEDING

På oppdrag for Lørenskog kommune har EFLA vært engasjert i reguleringsplanarbeidet for Benterud skole i Lørenskog kommune. Planen innebærer mulig utvidelse av Benterud skole med ny flerbrukshall, samt etablering av ny barnehage og svømmehall. Utbyggingen er foreslått i to byggetrinn, det er utført egne beregninger for hver av disse.

I byggetrinn 1 planlegges en utvidelse av eksisterende skoleanlegg, etablering av flerbrukshall, samt spesialpedagogisk base for barn med særskilte behov. Utvidelsen er planlagt vest og sør for eksisterende skoleanlegg. Flerbrukshallen planlegges etablert mot Gamleveien i nord. Områdeplan for byggetrinn 1 er vist i figur 2.

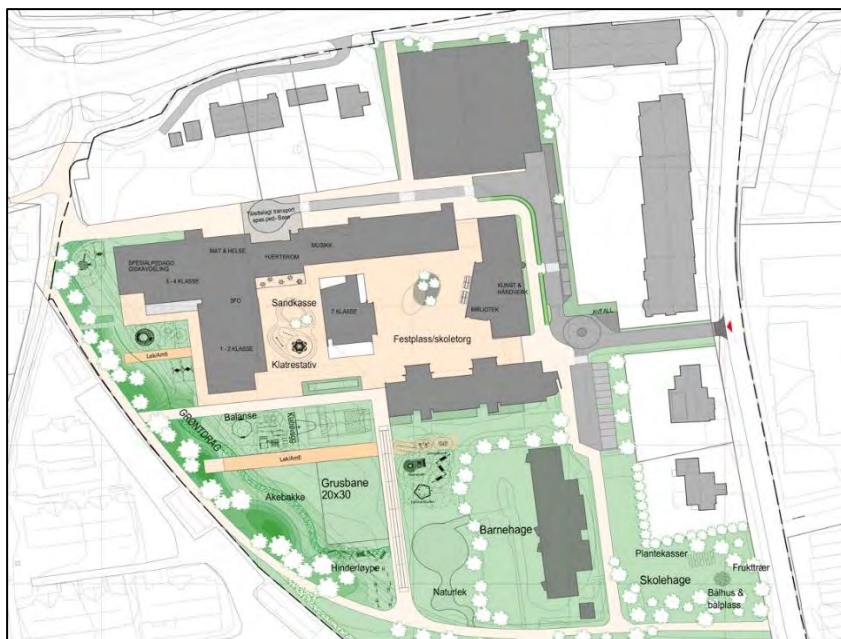
I tillegg til skoleutvidelsen med flerbrukshall legger planen til rette for etablering av framtidig svømmehall og ny barnehage/utvidet barnehage. Svømmehallen er tenkt plassert nord i planområdet, mot Gamleveien, og barnehagen er tenkt plassert sør/øst for eksisterende barnehage. Områdeplan for full utbygging er vist i figur 3.



**FIGUR 1** Planforslag, Benterud skole.

EFLA har i dette notatet vurdert konsekvenser for støy som følge av planforslaget. Kartlegging av vegtrafikk fra Gamleveien og andre gater rundt planområdet inngår. Beregninger er utført for dagens og fremtidig situasjon, med trafikk tall tilsvarende år 2019 og år 2034.





**FIGUR 2** Utsnitt områdeplan byggetrinn 1.



**FIGUR 3** Utsnitt områdeplan full utbygging.

## 2 DEFINISJONER

|                           |                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $L_{Aekv} / L_{pAekv24h}$ | A-veid ekvivalent støynivå. Gjennomsnittlig støynivå i 24 timer kalles døgnekvivalent støynivå.                                                                                          |
| $L_{den}$                 | A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB/10 dB tillegg på kveld/natt. Periodene defineres slik: dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07.               |
| $L_{5AF}$                 | Statistisk maksimalnivå: A-veid nivå overskredet i 5% av hendelsene i løpet av en tidsperiode, målt med en tidskonstant på 125ms.                                                        |
| Støyfølsom bebyggelse     | Boliger, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsboliger                                                                                                                            |
| A-veid                    | Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn frekvensområder hvor hørselen er lav. |
| ÅDT                       | Årsdøgntrafikk. Gjennomsnittlig antall kjøretøyer som passerer en gitt vegstrekning per år, delt på 365 døgn.                                                                            |

## 3 STØYRETNINGSLINJEN T-1442

Gjeldende grenseverdier er presisert i «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)». Retningslinjen er veiledende og ikke juridisk bindende. Retningslinjen skal gi grunnlag til arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommuner og hos berørte offentlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet. T-1442 har som formål å forebygge støyplager og ivareta stille og lite støypåvirkede natur- og friluftsområder. Kriterier gitt i tabell 1 gjelder for veg som støykilde.

**TABELL 1** Kriterier for soneinndeling.

| Sone     | Utendørs støynivå | Utendørs støynivå i nattperioden, kl. 23-07 |
|----------|-------------------|---------------------------------------------|
|          | $L_{den}$ [dB(A)] | $L_{5AF}$ [dB(A)]                           |
| Rød sone | 65                | 85                                          |
| Gul sone | 55                | 70                                          |

Innenfor støysonene gjelder det særlige retningslinjer for arealbruken (se T-1442 for detaljer). Kort oppsummert er retningslinjene slik:

- 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.

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.

Ny støyfølsom bebyggelse som blir liggende innenfor støysonene vurderes for støyreducerende tiltak. Støyfølsom bebyggelse skal ha tilgang på uteplass med  $L_{den}$  55 dB eller lavere og tilfredsstillende innendørs støynivå iht. NS 8175. Innendørs støynivå for aktuell støyfølsom bebyggelse utredes nærmere i byggeplanfasen.

## 4 FORUTSETNINGER OG METODE

### 4.1 METODE/ BEREGNINGSFORUTSETNINGER

Støy fra vegtrafikk er beregnet i henhold til "Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method", Tema Nord 1996:525. Beregningene er utført i programmet SoundPlan. Oppdragsgiver har fremskaffet kartmateriale. Beregningene er utført med utgangspunkt i trafikkmengde, skiltet hastighet, tungtrafikkandel og topografiske forhold. Som grunnlag for utarbeidelse av beregningsmodellene er det tatt utgangspunkt i digital terrengmodell i 3D. Beregningsmetoden tar hensyn til moderat medvind (3 m/s) fra kilde til mottaker. Det er tatt hensyn til stigningsforhold for vegstrekningene. Tabell 2 viser de generelle beregningsforutsetningene oppsummert.

**TABELL 2** Generelle beregningsforutsetninger.

| EGENSKAP                                          | VERDI                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------|
| Beregningshøyde støysonkart                       | 4 meter               |
| Beregningshøyde for uteoppholdsareal på bakkeplan | 1,5 meter             |
| Oppløsning støysoner                              | 10 x 10 meter         |
| Refleksjoner støysonkart / punktberegninger       | 1. ordens / 3. ordens |
| Marktype                                          | Myk (absorberende)    |
| Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger               | 0,21                  |
| Lydabsorpsjonskoeffisient støy-skjermer           | 0,21                  |

Det er beregnet støysoner i 4 og 1,5 meter høyde over terreng. Beregningshøyden 4 meter over terreng er påkrevd i T-1442 (Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging) og er typisk for en lav 2. etasje. Beregningsnivået 4 meter over mark påvirkes ofte lite av terrengets typiske støy-skjerming og påvirkes også i mindre grad av eventuelle støy-skjermende elementer langs de aktuelle støykildene. Beregninger utført i 1,5 meter høyde over terreng er mer representative for støy på uteplasser på bakkeplan og foran en lav 1. etasje.



Det er også beregnet vegstøynivåer  $L_{den}$  i enkeltpunkter utenfor fasader for ny støyfølsom bebyggelse. Beregning i enkeltpunkter gir en større nøyaktighet enn støysonene.

## 4.2 TRAFIKKTALL

Støyberegninger er gjort med dagens trafikkmengder (år 2019) og med fremtidige trafikkmengder (prognose år 2034) iht. forutsetninger gitt i rapport Trafikkvurdering, 19.03.2020. Trafikkmengde for de aktuelle veiene er vist i tabell 3.

**TABELL 3** Estimert ÅDT for år 2034 for tilstøtende vegnett: Gamlevegen med fire armer, Tunveien og Nordliveien.

| VEGSTREKNING | ÅDT 2019 | ÅDT 2034 | TUNGTRAFIKKANDEL [%] | FARTSGRENSE 2019/2034 [KM/T] |
|--------------|----------|----------|----------------------|------------------------------|
| Gamlev.M.    | 15.000   | 13.610   | 9                    | 50                           |
| Tunveien     | 1.600    | 3.500    | 3                    | 30                           |
| Ny adkomst   | -        | 1.190    | 0                    | 30                           |

Døgnfordeling iht. gruppe 2 – by veg er lagt til grunn for vegene i beregningsmodellene. Døgnfordelingen er slik: dag (7-19): 84 %, kveld (19-23): 10%, natt (23-7): 6 %. Se veilederen<sup>1</sup> til T-1442 for detaljer.

## 5 BEREGNINGER OG VURDERINGER

### 5.1 STØYBEREGNINGER

Reguleringsplanen legger til rette for trinnvis utbygging. Første trinn er skoleutvidelse, inkludert flerbrukshall. Full utbygging innebærer også utvidelse av barnehage og ny svømmehall. Ny reguleringsplan for Benterud skole er delt opp i 4 soner og vil inneholde blant annet:

- Skolebygg og skolegård
- Uteoppholdsareal skole
- Barnehageareal
- Svømmehall

Det er beregnet støy for dagens situasjon og for prognosesituasjon med utbygging iht. byggetrinn 1 og full utbygging. Resultater av beregninger kan ses i vedlegg:

**A0-001, A0-002** Dagens situasjon. Støysoner i 4 og 1,5 m høyde over terreng

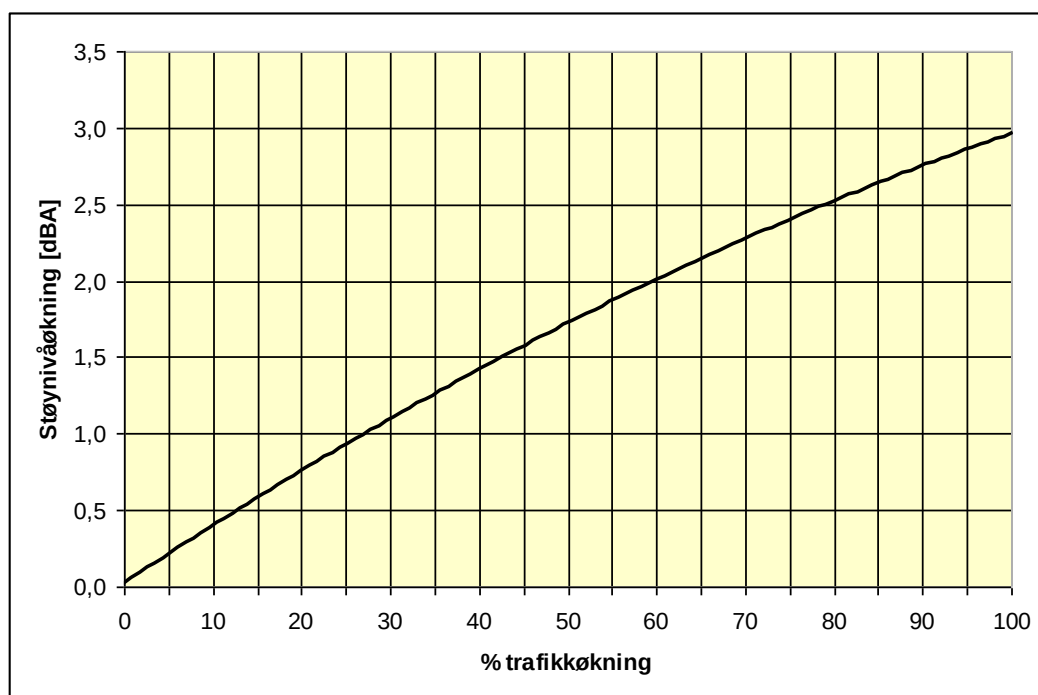
**A1-001, A1-002** Byggetrinn 1. Støysoner i 4 og 1,5 m høyde over terreng.

**A2-001, A2-002** Full utbygging. Støysoner i 4 og 1,5 m høyde over terreng

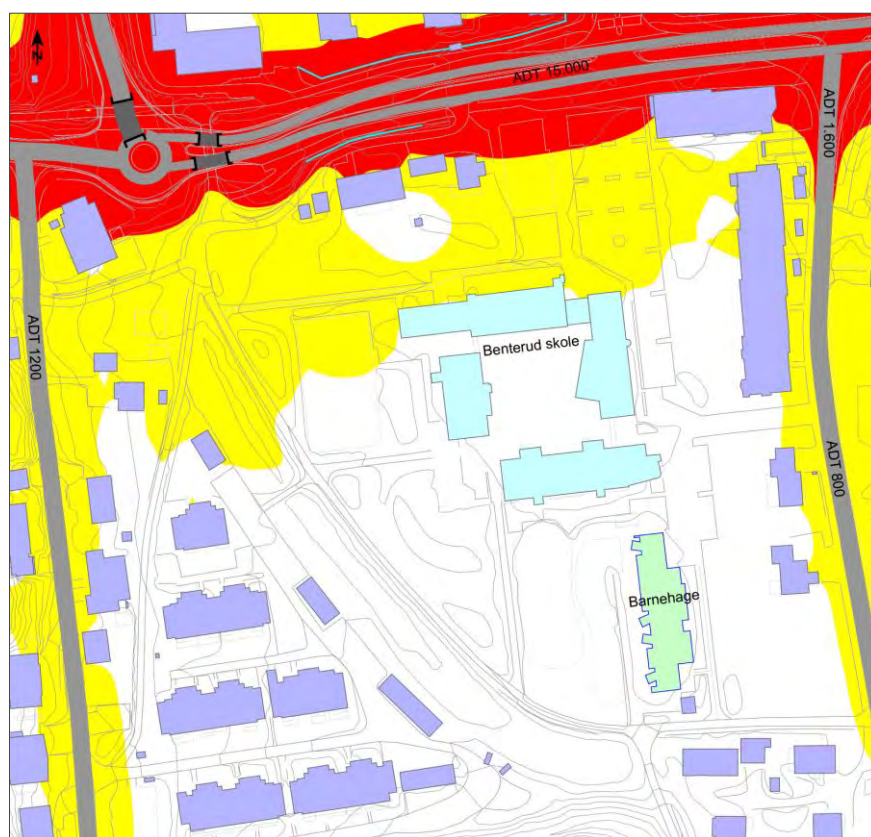
Ved sammenligning av beregningene for dagens situasjon og fremtidig situasjon fremgår det at endringen som følge av trafikkfremskrivning fra år 2019 til år 2034 stort sett ligger innenfor intervallet +0,5 dB til +1 dB. Generert trafikk fra utbyggingen er ÅDT 1.190 på Tunveien. Økt støynivå som følge

<sup>1</sup> M-128/2014 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016).

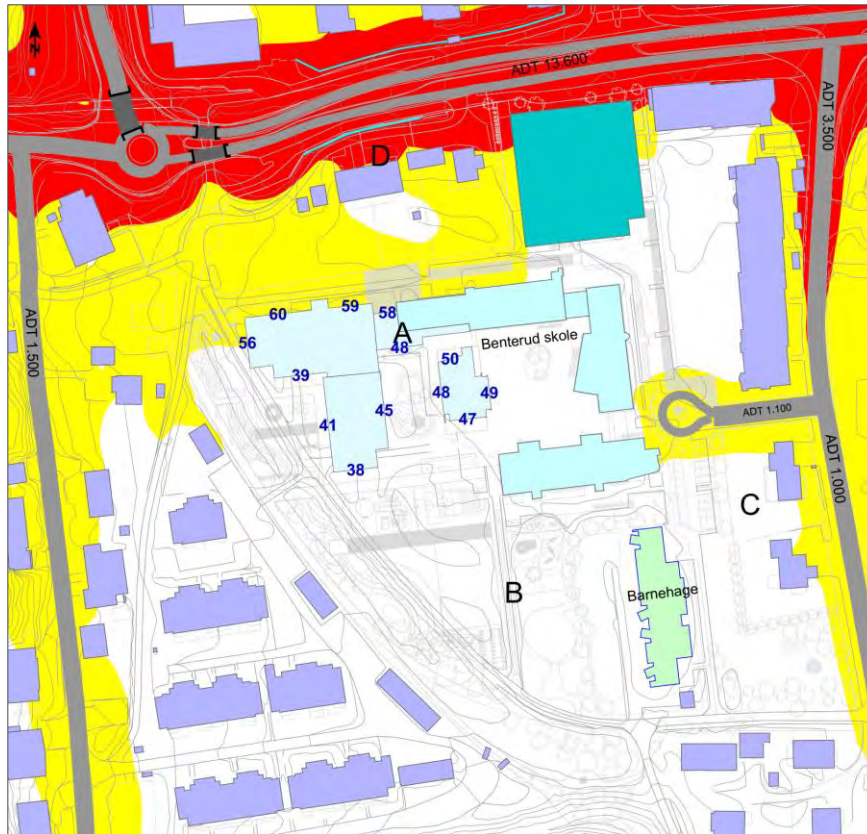
av økt trafikk på vegnettet blir følgelig +2 dB. Se Figur 4 for støynivåøkning som funksjon av trafikkøkning. Figur 5 til figur 7 gir en oversikt.



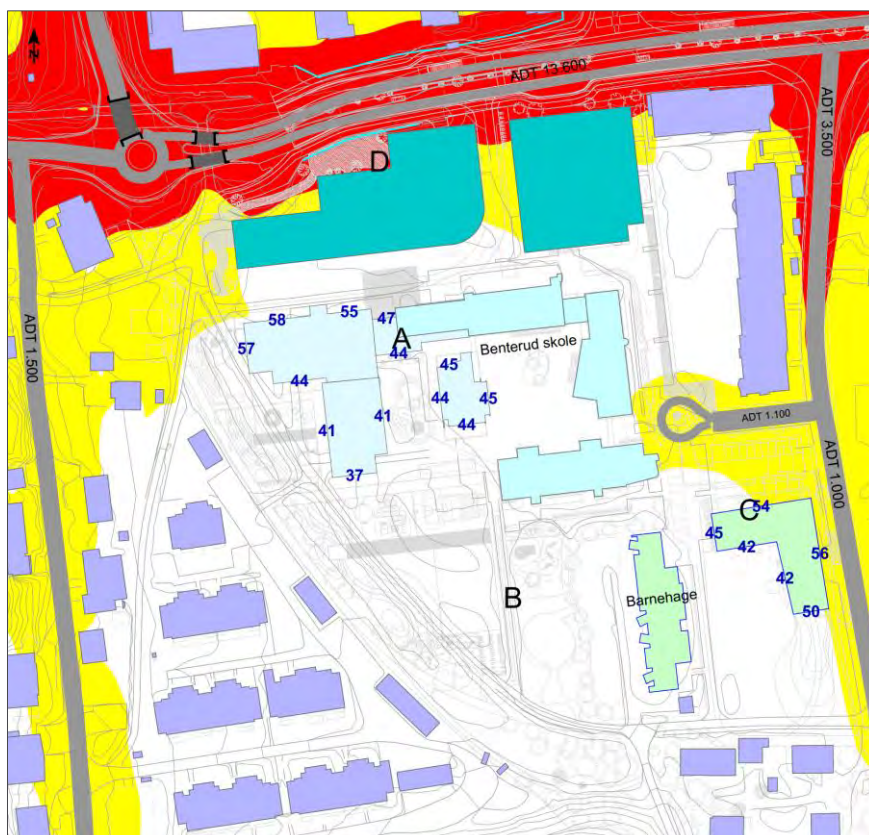
**FIGUR 4** Sammenheng mellom trafikkvekst i % og økningen i støynivå i dB.



**FIGUR 5** Dagens situasjon. Utsnitt fra støykart A0-001. Beregningshøyde støysoner 4 m over terreng.



**FIGUR 6** Byggetrinn 1. Utsnitt fra støykart A1-001. Beregningshøyde støysoner 4 m over terreng.



**FIGUR 7** Full utbygging. Utsnitt fra støykart A2-001. Beregningshøyde støysoner 4 m over terreng.

## 5.2 STØYFORHOLD FOR NY BEBYGGELSE

All ny støyfølsom bebyggelse i byggetrinn 1 og alternativ med full utbygging blir liggende utenfor rød støysone. Deler av den nye bygningsmassen i byggetrinnene blir liggende innenfor gul støysone ( $L_{den} > 55$  dB).

Høyeste beregnede utendørs støynivåer for ny støyfølsom bebyggelse i byggetrinnene er vist med tallnivåer på bygningsmassen på tegning A1-001 og A2-001. Som det fremgår av beregningene er høyeste beregnede utendørs støynivå  $L_{den}$  60 dB for mest utsatte bygningsdel (nordvendt fasade for skoleutvidelsen). Avhengig av planløsning og vindusstørrelser kan det være nødvendig med bruk av lydvinduer/fasadetiltak her for å sikre tilfredsstillende innendørs støynivå. Dette avdekkes og dimensjoneres i neste fase, ved detaljregulering eller detaljprosjektering ved rammesøknad. Ved øvrige nye bygninger med støyfølsomt bruksformål beregnes  $L_{den}$  58 dB og lavere. Krav til innendørs støynivå iht. NS8175 vil tilfredsstilles her ved bygging iht. dagens standard (TEK17).

En ny svømmehall i alternativ med full utbygging vil bidra til ytterligere støyreduksjon for bakenforliggende bebyggelse. For nordvendt fasade for skoleutvidelsen (mest støyutsatte bygningsdel) reduseres høyeste beregnede utendørs støynivå fra  $L_{den}$  60 dB til  $L_{den}$  58 dB i alternativ med svømmehall (full utbygging).

Flerbrukshall og svømmehall er ikke støyfølsom bebyggelse og egner seg følgelig godt for vegnær plassering på arealene mot Gamleveien. Ny barnehage i alternativ med full utbygging har beregnet utendørs støynivå opp mot  $L_{den}$  56 dB for østvendt fasade. Støyreduserende fasadetiltak er ikke nødvendig her.

## 5.3 STØYFORHOLD PÅ LEKEPLASSER OG UTEOPPHOLDSAREAL

Tegning A1-002 og A2-002 dokumenterer utendørs støyforhold på bakkeplan i 1,5 meter beregningshøyde over terreng. Som det fremgår av tegningene blir arealene tiltenkt lek og uteopphold for skole og barnehage liggende utenfor gul sone med tilfredsstillende støynivå ( $L_{den} < 55$  dB).

Mest utsatt for vegtrafikkstøy er arealet vest for spesialpedagogisk avdeling. Her planlegges ny lekeplass etablert noe nedsenket i terreng, på kote k+177,3. Det er tatt høyde for dette i beregningsmodellen. Det er en forutsetning at arealet blir anlagt som vist på områdeplanen (k+177,3). Dersom lekeplassen ikke er nedsenket er det nødvendig med støyskjerm mot nord. Detaljberegninger anbefales utført i neste fase når endelig opparbeidelse av arealene er bestemt.

## 5.4 AVBØTENDE TILTAK

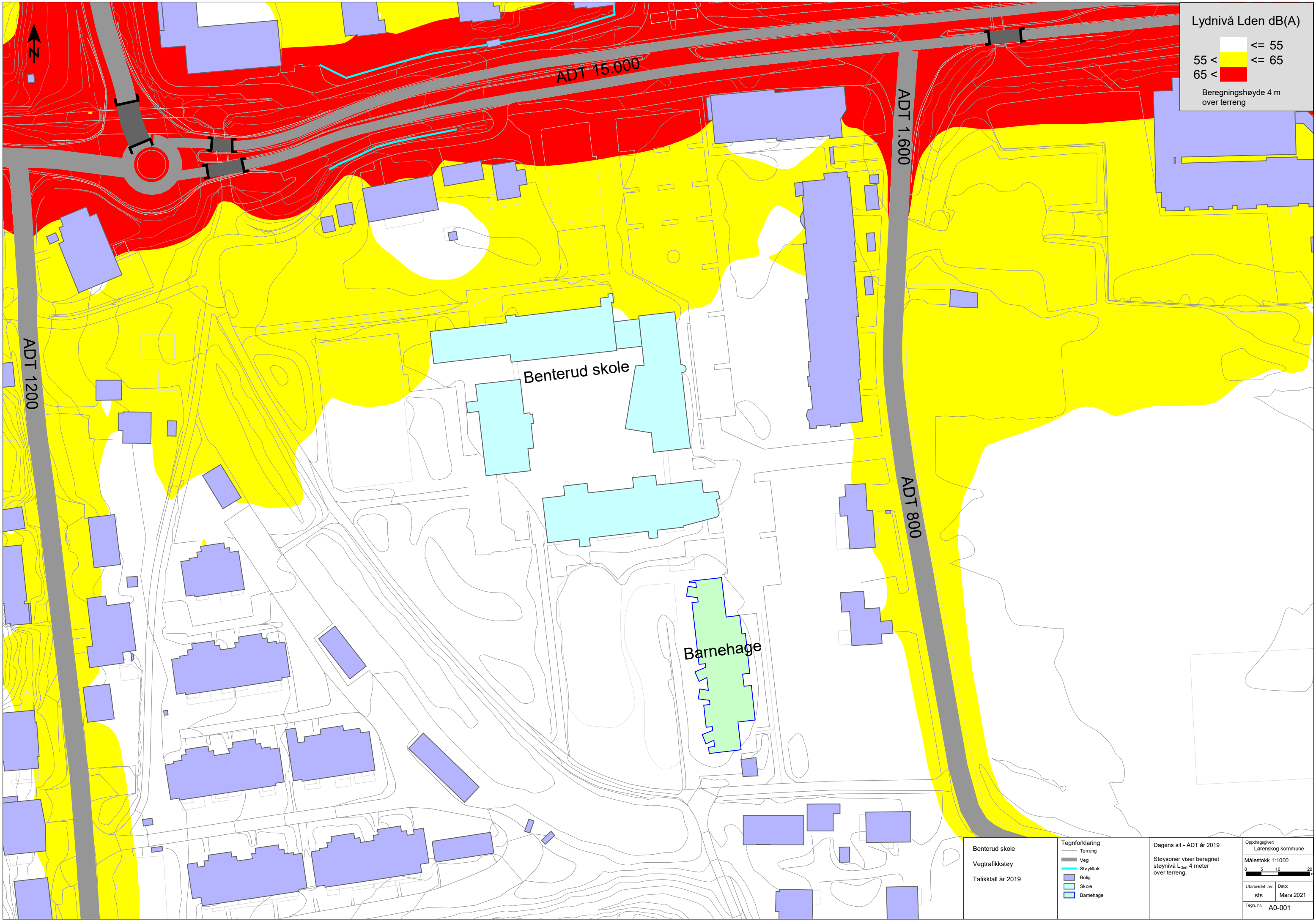
Følgende avbøtende tiltak mot støy vurderes som aktuelle:

1. Fasadetiltak for å oppnå tilfredsstillende innendørs støynivå (NS krav). Dette gjelder nordvendt fasade for skoleutvidelsen.
2. Støyskjerming av utearealer/lek på bakkeplan som blir liggende i støysonene. Dette avhenger av høydeforhold for ny lekeplass vest for skoleutvidelsen. Beregninger med lekeplass på kote k+177,3 gir tilfredsstillende støynivå ( $L_{den} < 55$  dB).



## **VEDLEGG 1**

|                       |                                                             |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>A0-001, A0-002</b> | Dagens situasjon. Støysoner i 4 og 1,5 m høyde over terreng |
| <b>A1-001, A1-002</b> | Byggetrinn 1. Støysoner i 4 og 1,5 m høyde over terreng.    |
| <b>A2-001, A2-002</b> | Full utbygging. Støysoner i 4 og 1,5 m høyde over terreng   |



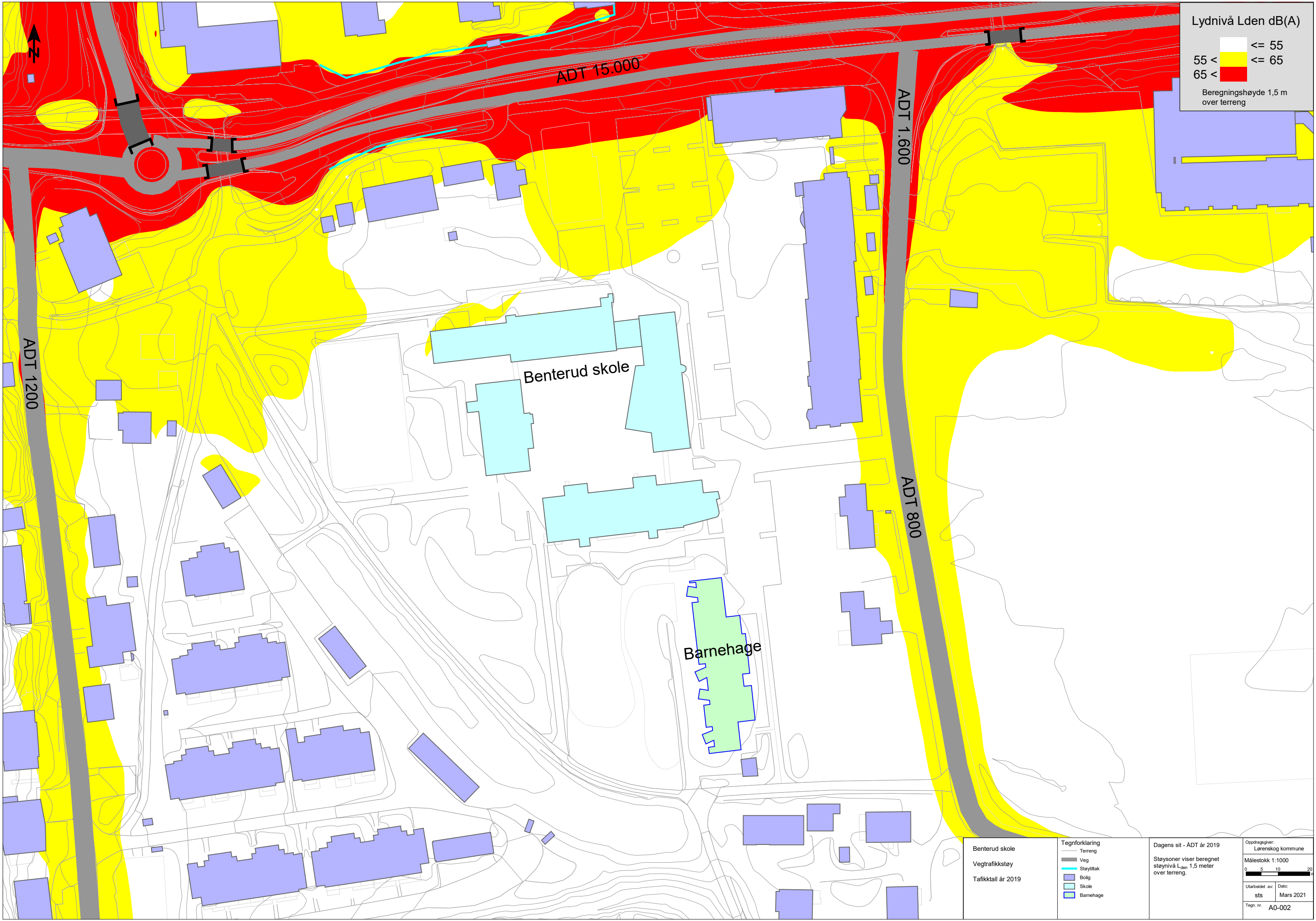
Lydnivå Lden dB(A)

|           |      |
|-----------|------|
| ≤ 55      | ≤ 55 |
| 55 < ≤ 65 | ≤ 65 |
| 65 <      |      |

Beregningshøyde 4 m over terreng

|                                                               |                       |                                                                           |                                     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Benterud skole</b><br>Vegtrafikkstøy<br>Tafikktall år 2019 | <b>Tegnforklaring</b> | Dagens sit - ADT år 2019                                                  | Oppdragsgiver:<br>Lørenskog kommune |
|                                                               | — Terreng             | Støysoner viser beregnet støy nivå L <sub>den</sub> 4 meter over terreng. | Målestokk 1:1000                    |
|                                                               | — Veg                 |                                                                           | 0 5 10 20 m                         |
|                                                               | — Støytiltak          |                                                                           | Utarbeidet av: sts                  |
|                                                               | — Bolig               |                                                                           | Tegn. nr. A0-001                    |
|                                                               | — Skole               |                                                                           |                                     |
|                                                               | — Barnehage           |                                                                           |                                     |





Lydnivå Lden dB(A)

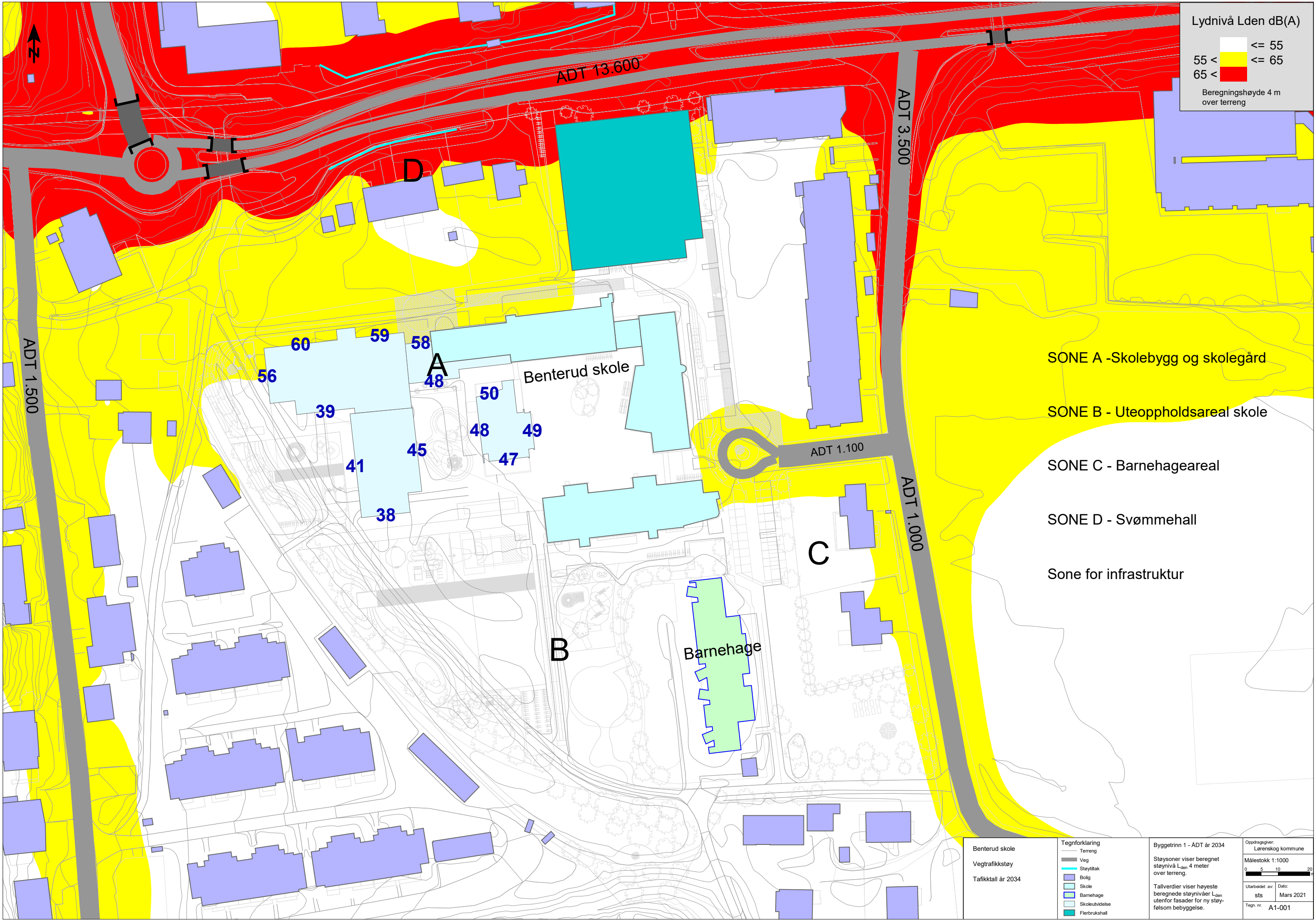
≤ 55

55 < ≤ 65

65 <

Beregningshøyde 1,5 m over terreng

|                                                                       |                                                                                                                                                                   |                                                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Benterud skole</p> <p>Vegtrafikkstøy</p> <p>Tafikktall år 2019</p> | <p>Tegnforklaring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Terreng</li> <li>Veg</li> <li>Støytiltak</li> <li>Bolig</li> <li>Skole</li> <li>Barnehage</li> </ul> | Dagens sit - ADT år 2019                                                           |  |
|                                                                       |                                                                                                                                                                   | <p>Støysoner viser beregnet støyinnivå L<sub>den</sub> 1,5 meter over terreng.</p> |  |
|                                                                       |                                                                                                                                                                   | <p>Oppdragsgiver: Lørenskog kommune</p>                                            |  |
|                                                                       |                                                                                                                                                                   | <p>Målestokk 1:1000</p> <p>0 5 10 20 m</p>                                         |  |
| <p>Utarbeidet av: sts</p>                                             |                                                                                                                                                                   | <p>Dato: Mars 2021</p>                                                             |  |
| <p>Tegn. nr. A0-002</p>                                               |                                                                                                                                                                   |                                                                                    |  |



Lydnivå Lden dB(A)

|            |  |
|------------|--|
| <= 55      |  |
| 55 < <= 65 |  |
| 65 <       |  |

Beregningshøyde 4 m over terreng

SONE A -Skolebygg og skolegård

SONE B - Uteoppholdsareal skole

SONE C - Barnehageareal

SONE D - Svømmehall

Sone for infrastruktur

Benterud skole

Vegtrafikkstøy

Tafikktall år 2034

Tegnforklaring

- Terrang
- Veg
- Støytillak
- Bolig
- Skole
- Barnehage
- Skoleutvidelse
- Flerbrukshall

Byggetrinn 1 - ADT år 2034

Støysoner viser beregnet støynivå L<sub>den</sub> 4 meter over terreng.

Tallverdier viser høyeste beregnede støynivåer L<sub>den</sub> utenfor fasader for ny støfølsom bebyggelse.

Oppdragsgiver: Lørenskog kommune

Målestokk 1:1000

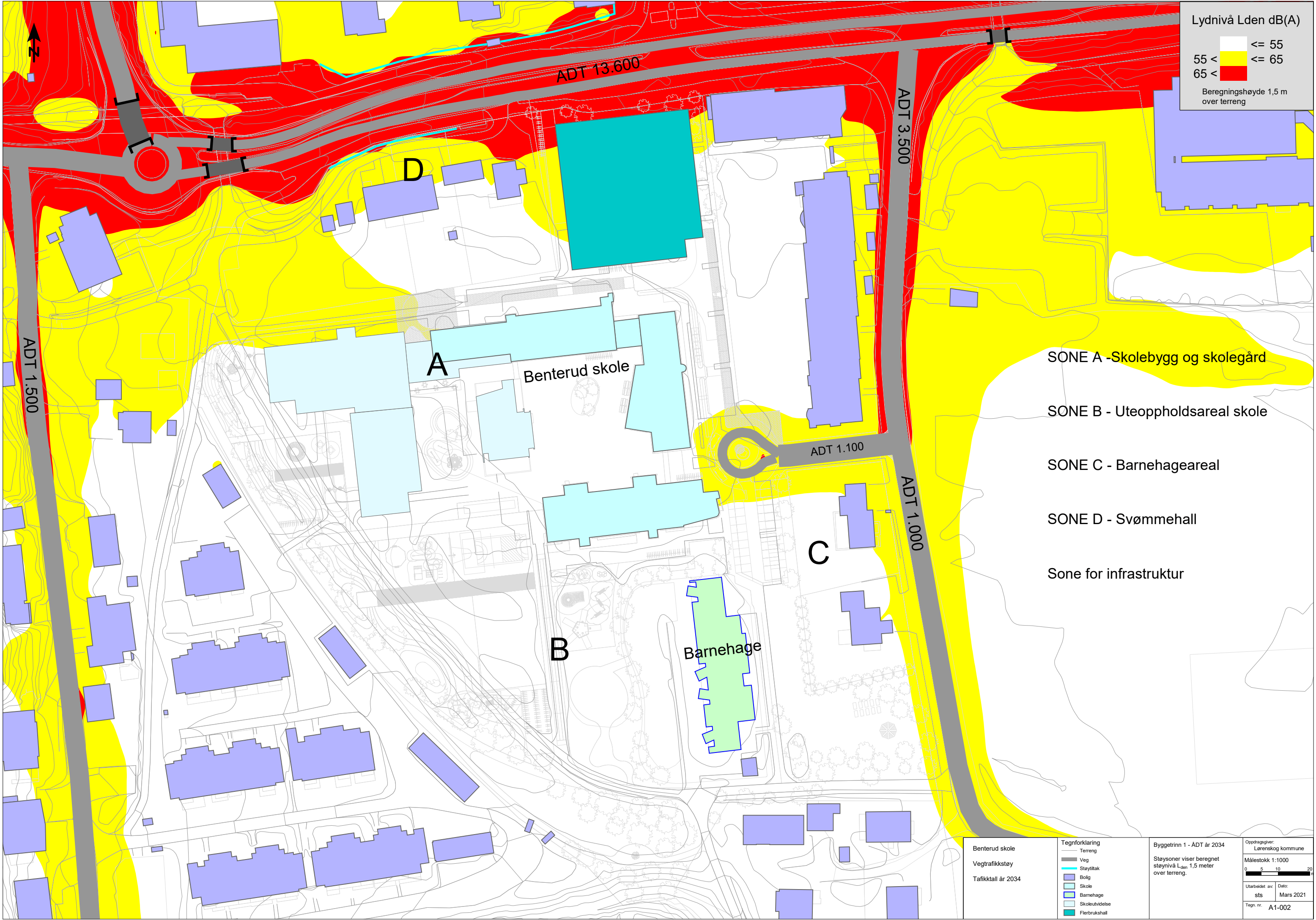
0 5 10 20

Utarbeidet av: sts

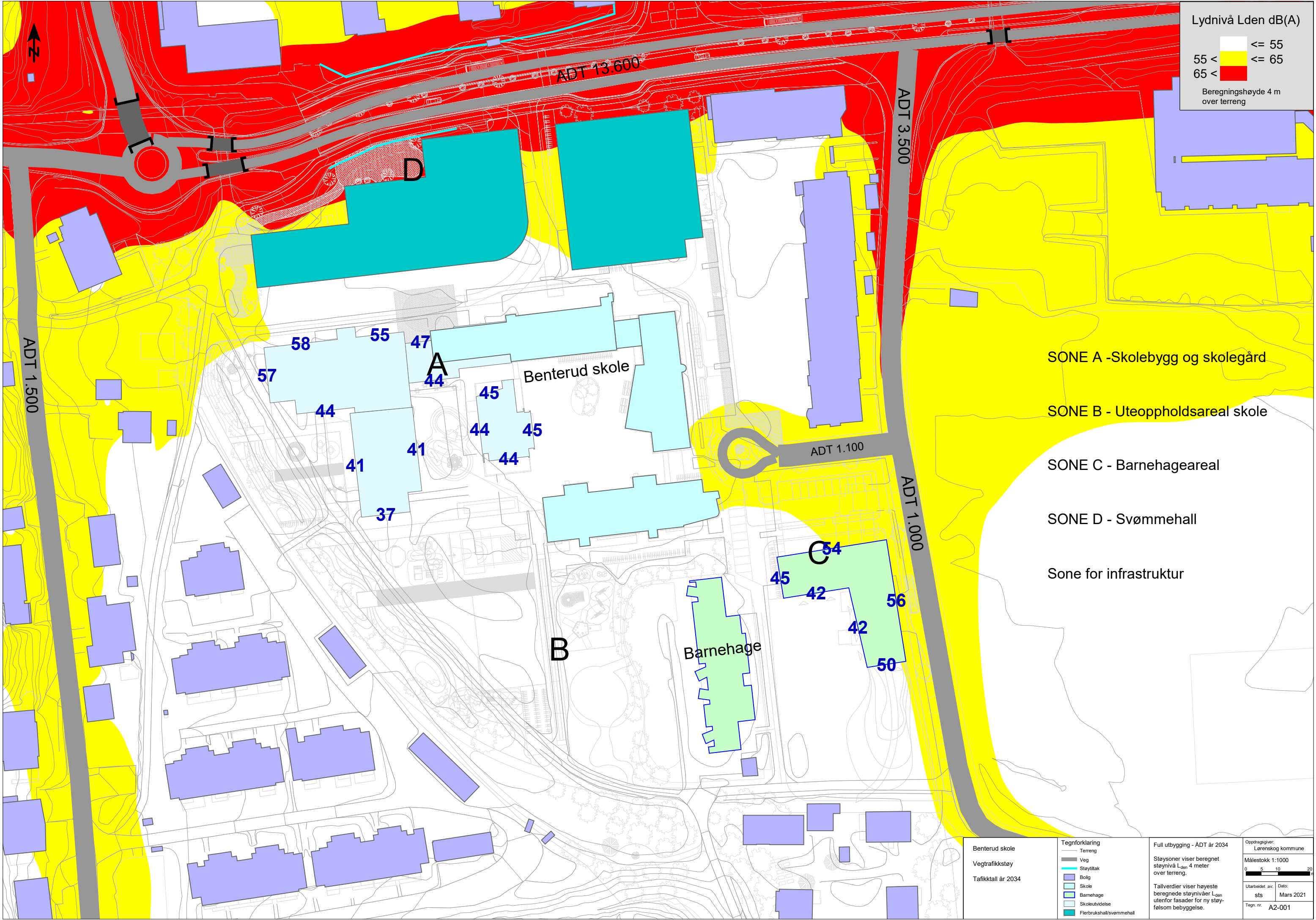
Dato: Mars 2021

Tegn. nr. A1-001









Lydnivå Lden dB(A)

|            |  |
|------------|--|
| <= 55      |  |
| 55 < <= 65 |  |
| 65 <       |  |

Beregningshøyde 4 m over terreng

SONE A -Skolebygg og skolegård

SONE B - Uteoppholdsareal skole

SONE C - Barnehageareal

SONE D - Svømmehall

Sone for infrastruktur

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Benterud skole<br>Vegtrafikkstøy<br>Tafikktall år 2034 | <b>Tegnforklaring</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Terrang</li><li>Veg</li><li>Støytillak</li><li>Bolig</li><li>Skole</li><li>Barnehage</li><li>Skoleutvidelse</li><li>Flerbrukshall/svømmehall</li></ul> | Full utbygging - ADT år 2034                                                                                 | Oppdragsgiver:<br>Lørenskog kommune                       |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                    | Støysoner viser beregnet støynivå L <sub>den</sub> 4 meter over terreng.                                     | Målestokk 1:1000                                          |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                    | Tallverdier viser høyeste beregnede støynivåer L <sub>den</sub> utenfor fasader for ny støfølsom bebyggelse. | 0 5 10 20                                                 |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              | Utarbeidet av: sts<br>Dato: Mars 2021<br>Tegn. nr. A2-001 |



