

---

RAPPORT

---

FANA BRANNSTASJON OG BOSENTER, BERGEN  
Støyfaglig underlag til reguleringsplan



Kunde: ABO Plan & Arkitektur AS

Prosjekt: Fana brannstasjon og bosenter. Støy.

Prosjektnummer: 10210802

Dokumentnummer: RIAKU01

Rev.: 0

## Sammendrag:

Sweco Norge AS har fått i oppdrag av ABO Plan & Arkitektur AS ved Åshild Blomdal å beregne og vurdere støy fra vegtrafikk mot planlagte bosenter og kommunale utleieboliger på eiendom med gårds- og bruksnr. 12/44 ved Sandbrekkeveien i Bergen.

Alle krav til utendørs støy i KPA 2018, T-1442 og TEK 17 tilfredsstilles fullt ut forutsatt at:

- Dagens støyskjerm langs Birkelundsbakken forlenges med ca. 81 m mot sørvest. Den forlengede støyskjermen må ha samme høyde som dagens støyskjerm, 2,0 m.
- Private terrasser på Hus B og de to leilighetene lengst sør på Hus A (kun mot sør for Hus A) må ha tett rekkverk med høyde 1,1 m, se blå linjer i vedlegg 2. Leilighet i 1. etasje lengst øst på Hus B må ha rekkverk med høyde 1,2 m. Det må være tett mot gulvflate på terrassen. For å dempe uheldige refleksjoner må eventuelle takoverbygg på disse terrassene ha absorberende himling. Himlingen kan f.eks. være spaltepanel eller treullsementplater med mineralull bak.
- Soverom har vindu som kan åpnes mot fasade der støynivået ikke overskrider grenseverdien  $L_{den} = 55$  dB.

Krav til innendørs støynivå fra vegtrafikk tilfredsstilles ved bruk av gode støyisolerende vinduer der fasaden er støytsatt. Dette avklares videre under detaljprosjekteringen.

## Rapporteringsstatus:

- Endelig  
 Oversendelse for kommentar  
 Utkast

<b>Utarbeidet av:</b> Frode Atterås	<b>Sign.:</b>
<b>Kontrollert av:</b> Tormod Kvåle	<b>Sign.:</b>
<b>Prosjektleder:</b> Frode Atterås	<b>Prosjekteier:</b> Bjarne Vangsnes

## Revisjonshistorikk:

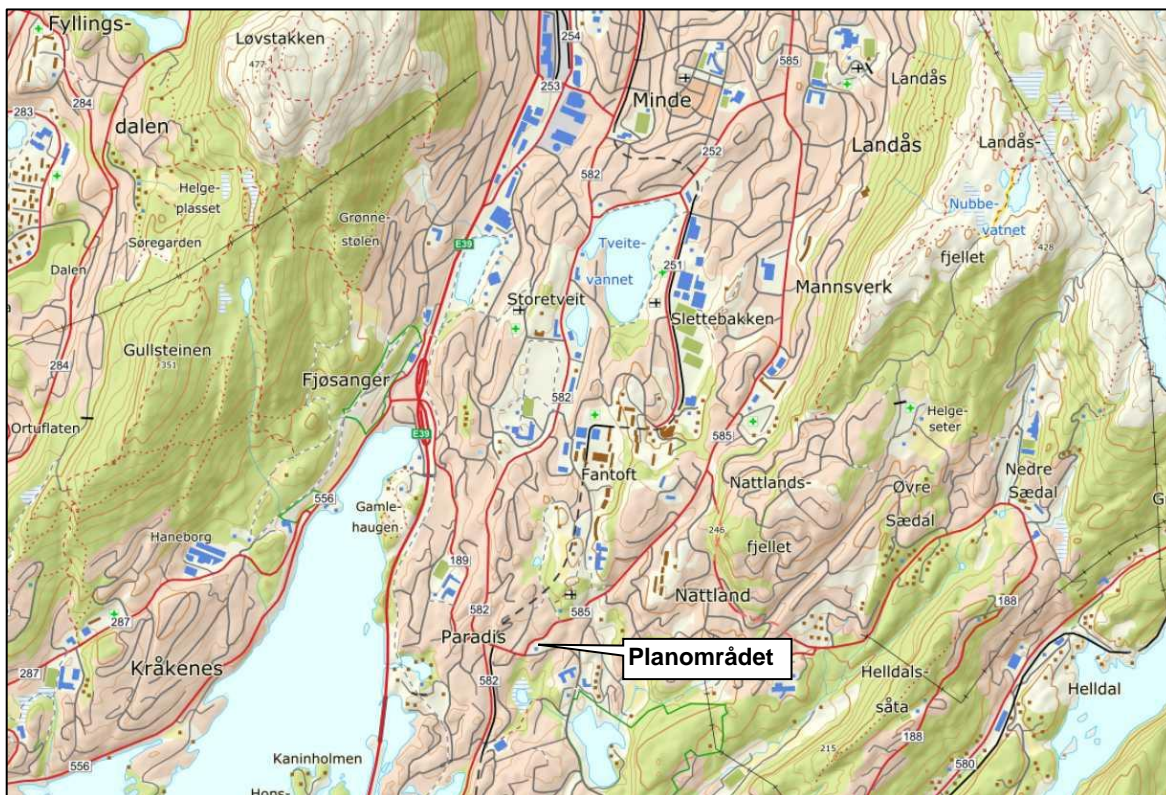
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
0	28.5.2019	Første revisjon	Frode Atterås	Tormod Kvåle

# Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	4
2	Lyduttrykk .....	4
3	Forutsetninger og metode.....	4
3.1	Situasjon.....	4
3.2	Vegtrafikk .....	6
3.3	Metode .....	6
4	Regelverk .....	6
4.1	Støyretningslinje T-1442 .....	6
4.2	Kommunale bestemmelser .....	7
4.3	Teknisk forskrift.....	7
5	Beregnet støy .....	7
5.1	Uskjernet situasjon.....	7
5.2	Støyreducerende tiltak .....	8
5.3	Skjernet situasjon.....	8
6	Vurdert støy .....	8
7	Referanser.....	9

# 1 Innledning

Sweco Norge AS har fått i oppdrag av ABO Plan & Arkitektur AS ved Åshild Blomdal å beregne og vurdere støy fra vegtrafikk mot planlagte bosenter og kommunale utleieboliger på eiendom med gårds- og bruksnr. 12/44 ved Sandbrekkeveien i Bergen. Området skal reguleres til tjenesteyting, og denne rapporten er det støyfaglige grunnlaget for detaljreguleringsplan med planid. 64070000. Oppdraget er løst på grunnlag av tilsendt materiale fra oppdragsgiver. Sweco Norge AS har i 2015 også vurdert støy for planområdet, men med en annen bygningsmasse og en annen utforming av uteområdene<sup>1</sup>. Figur 1 viser plassering av planområdet.



Figur 1. Oversiktskart. [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

## 2 Lyduttrykk

I rapporten er følgende faglige uttrykk for støy tatt i bruk:

**Dag-kveld-natt lydnivå  $L_{den}$**  er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for et helt døgn der støybidragene i kveldsperioden (kl. 19-23) er gitt et tillegg på 5 dB og støybidragene i nattperioden (kl. 23-07) er gitt et tillegg på 10 dB.

**Statistisk maksimalt lydnivå  $L_{p,AF,max,95}/L_{5AF}$** : statistisk maksimalverdi av A-veid lydtryknivå som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode.

**Maksimalt lydnivå  $L_{pAFmax}$** : A-veid maksimalt lydtryknivå (med tidskonstant Fast 125 ms).

**Døgn tidsmidlet lydnivå  $L_{pA,24t}$**  er et A-veid tidsmidlet lydtryknivå for et helt døgn.

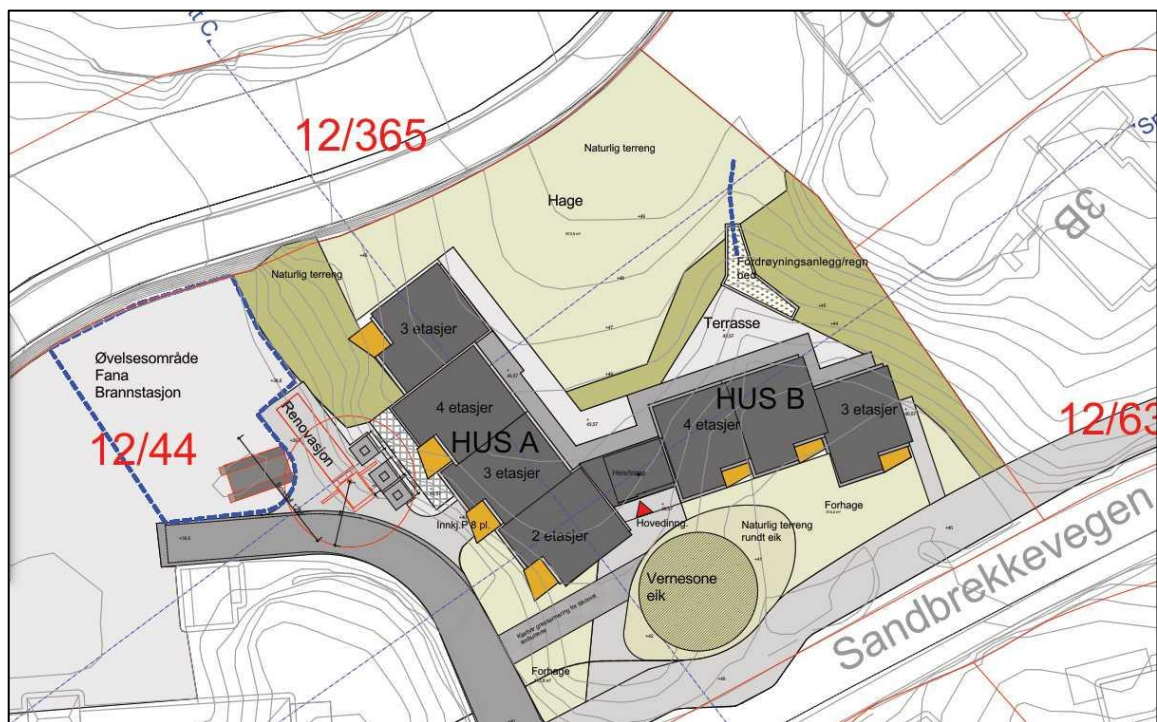
## 3 Forutsetninger og metode

### 3.1 Situasjon

Planområdet ligger mellom Sandbrekkevegen i sør og Birkelundsbakken i nord. Det innbefatter Fana brannstasjon som er verneverdig og skal bevares og planlagt nybygg på den østre delen av tomten. Utsnitt av situasjonsplanen er vist Figur 2.

Hus A i vest er kommunale utleieboliger, mens Hus B i øst er bosenter med døgnbemanning. 1. etasjen i Hus B vil være fellesarealer og kontorer, med unntak av arealet lengst mot øst der det skal etableres en leilighet i 1. etasje. Det er åtte leiligheter i Hus A og ni leiligheter i Hus B. Alle leilighetene er 2-roms med stue og eget soverom.

Det er ca. 15 m fra nærmeste fasade til senterlinje på Sandbrekkevegen og Birkelundsbakken. Nord for Sandbrekkevegen skal det etableres gang- og sykkelveg. Det går en ca. 2,0 m høy støyskjerm langs Birkelundsbakken i nord, støyskjermen starter like nordøst for yttergrensen av planområdet, se vedlegg 1 og Figur 3. Videre sørvestover er det en ca. 25 cm høy betongkant.



Figur 2. Utsnitt av foreløpig situasjonsplan datert 28.3.2019.



Figur 3. 2,0 m støyskjerm langs Birkelundsbakken med overgang til gjerde. Betongkanten er ca. 25 cm.

## 3.2 Vegtrafikk

Tabell 1 viser trafikk tall<sup>2</sup> for nærliggende veier. For prognoseåret 2039 er det lagt til grunn samme trafikk tall som for dagens trafikk. Tabellen viser at trafikken er den samme eller synkende i perioden 2014 til 2018, i tillegg har Bergen kommune en intensjon om reduksjon av biltrafikken i Bergen kommune blant annet gjennom utbygging av Bybanen og økte bompengesatser.

Tabell 1. Trafikk tall for nærliggende veier

Veg	ÅDT <sub>2014</sub> (kjt/døgn)	ÅDT <sub>2018/2039</sub> (kjt/døgn)	Hastighet (km/t)	Tungtrafikk (%)	Døgnfordeling dag/kveld/natt (%)
Sandbrekkeveien øst	4 200	4 200	50/30	5	84/10/6 (bynære områder)
Sandbrekkeveien vest	8 700	8 500	50	7	84/10/6 (bynære områder)
Birkelundsbakken	10 000	9 500	50	7	84/10/6 (bynære områder)

## 3.3 Metode

Beregningene av utendørs støynivå er gjort etter gjeldende metode<sup>3</sup>, med beregningsprogrammet CadnaA (versjon 2019). Det er tatt hensyn til refleksjoner fra vertikale bygningsflater. Det er videre tatt hensyn til terrengendringer på grunn av planering og ny gang- og sykkelveg i beregningene.

Det er beregnet støynivå for uteområder i høyde 1,5 m over terreng. Det er forutsatt myk markflate bortsett fra parkeringsområder og veier der det er benyttet hard akustisk markflate. Støynivå ved fasade er beregnet 1,5 m over aktuell etasjehøyde. Som digitalt kartunderlag er det benyttet sosi kart med 1 m ekvidistanse.

## 4 Regelverk

Omsorgsboligene er vurdert etter regelverk for boliger, og ikke som institusjonsplasser. Det er lagt til grunn KPA 2018<sup>4</sup>, som er under rullering, da denne overstyrer eldre reguleringsplaner når det gjelder støy.

### 4.1 Støyretningslinje T-1442

Miljøverndepartementets støyretningslinje T-1442<sup>5</sup> definerer rød og gul støysone for ulike støykilder. Støysonene blir regnet i 4 m høyde og er et planleggingsverktøy for å se om støy må være et tema i planutforming på et overordnet nivå. Ved mer detaljerte vurderinger blir støyen beregnet ved fasade for hver etasje og i høyde 1,5 m over terreng for uteområde. Grenseverdiene er ikke juridisk bindende, men er gitt som anbefalinger ved etablering av nye boliger og annen støyømfintlig bebyggelse. Grenseverdiene kan gjøres juridisk bindende gjennom reguleringsplan eller i føresegner til kommuneplan, dette har Bergen kommune gjort.

Tabell 1 viser grensene for gul og rød sone der vegtrafikk er støykilde. Støynivåene er gitt i døgnmidlet lydnivå,  $L_{den}$ , og *maksimalt støynivå*  $L_{5AF}$ .

Prognosetidspunktet bør legges 10-20 år fram i tid, for ikke å undervurdere støyen.

Tabell 2. Kriterier for støysoneinndeling når støykilden er vegtrafikk. Alle verdier er frittfeltverdier.

Støysoneinndeling for vegtrafikkstøy			
Gul sone		Rød sone	
Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
$L_{den} = 55$ dB	$L_{5AF} = 70$ dB	$L_{den} = 65$ dB	$L_{5AF} = 85$ dB

Anbefalt grenseverdi til maksimal lydtryknivå  $L_{5AF} = 70$  dB gjelder der det er mer enn 10 hendelser over grenseverdi på natt (f.eks. 10 tunge kjøretøy). I denne saken vil  $L_{den}$  være dimensjonerende.

## 4.2 Kommunale bestemmelser

Planområdet ligger i Byfortettingssone etter plankartet i KPA2018, og for planlagte boliger i dette området gjelder følgende (alle støygrenser er for vegtrafikk og etter gjeldende T-1442):

- Den til enhver tid gjeldende versjon av retningslinje T-1442 med tilhørende veileder skal legges til grunn for saksbehandling. Grenseverdiene kan fravikes innenfor rammene av punkta under.
- Planløsning og stille side: Alle boenheter skal ha minst en fasade som vender mot stille side der støynivået ikke overstiger nedre grenseverdi for gul sone ( $L_{den} = 55$  dB). Minimum halvparten av oppholdsrom (soverom og stuer) og minst 1 soverom skal ha minst 1 vindu som kan åpnes mot stille side ( $L_{den}$  høgst 55 dB).
- Støyutsatte sider: Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for rød sone ( $L_{den} = 65$  dB).
- Uteoppholdsareal. Støynivået skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone. Dersom privat uteoppholdsareal må bygges inn for å tilfredsstillende støygrensene, må dette drøftes og avklares i reguleringsplanen.
- Ved regulering av større tiltak (mer enn 15 boenheter) eller større arealer under ett i Byfortettingssone kan elementer fra §22.3 vurderes for deler av tiltaket/området, dersom dette kan bidra til en bedre totalløsning. Avik må belyses, diskuteres og begrunnes spesielt i planen, og bør kompenseres med ekstra gode kvaliteter på andre områder. Avstand til grønne støysoner er et aktuelt vurderingstema. §22.3 kan tillate at grenseverdien for støyutsatt side økes med 5-8 dB og reduserte krav til uteoppholdsareal.

## 4.3 Teknisk forskrift

Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven, TEK17<sup>6</sup>, har fastsatt grenser til tillatt støy fra utendørs støykilder innendørs i støyfølsomme bygg. Grenseverdiene er tallfestet i tilhørende norsk standard NS 8175:2012<sup>7</sup> der minstekravene er gitt ved lydklasse C:

- Støynivå på uteoppholdsareal skal ikke overstige nedre grenseverdi for gul sone, jf. T-1442 ( $L_{den} = 55$  dB)
- Støynivå innendørs i støyfølsomme rom skal ikke overstige  $L_{pA,24t} = 30$  dB.
- Støynivået innendørs i soverom skal ikke overstige  $L_{pAFmax} = 45$  dB på natt. Gjelder dersom det er 10 eller flere hendelser over dette nivået i løpet av nattperioden (kl. 23-07).
- Støynivå innendørs i kontorer skal ikke overstige  $L_{pA, 12t} = 35$  dB.

## 5 Beregnet støy

### 5.1 Uskjermet situasjon

Vedlegg 1 viser støynivå på uteområde og støynivå på fasade ved mest støyutsatte etasje.

Store deler av det planlagte uteområdet nord for boligene får tilfredsstillende støynivå, men området lengst nord er støyutsatt og overskrider støygrensen  $L_{den} = 55$  dB.

De nederste etasjene på fasade mot øst og noen fasader mot sør på Hus A får tilfredsstillende støynivå, men resten av Hus A er støyutsatt med støynivå opp mot  $L_{den} = 64$  dB.

Hus B får tilfredsstillende støynivå mot nord, men er støyutsatt mot sør med støynivå opp mot  $L_{den} = 60$  dB.

## 5.2 Støyreduserende tiltak

For å beskytte uteområdet og boligene er det lagt til grunn at dagens støyskjerm langs Birkelundsbakken forlenges med ca. 81 m mot sørvest, se vedlegg 2. Den forlengede støyskjermen har samme høyde som dagens støyskjerm, 2,0 m.

For å beskytte private terrasser og fasaden bak er det lagt til grunn tett rekkverk med høyde 1,1 m på private terrasser på Hus B og på de to leilighetene lengst sør på Hus A (kun mot sør for Hus A), se blå linjer i vedlegg 2. Leilighet i 1. etasje lengst øst på Hus B må ha rekkverk med høyde 1,2 m. For å dempe uheldige refleksjoner må eventuelle takoverbygg på disse terrassene ha absorberende himling. Himlingen kan f.eks. være spaltepanel eller treullsementplater med mineralull bak.

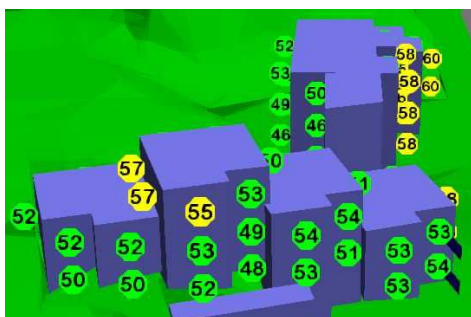
## 5.3 Skjernet situasjon

Vedlegg 2 viser at med tiltakene som beskrevet i kapittel 5.2 får alt det planlagte utearealet nord for boligene tilfredsstillende støynivå.

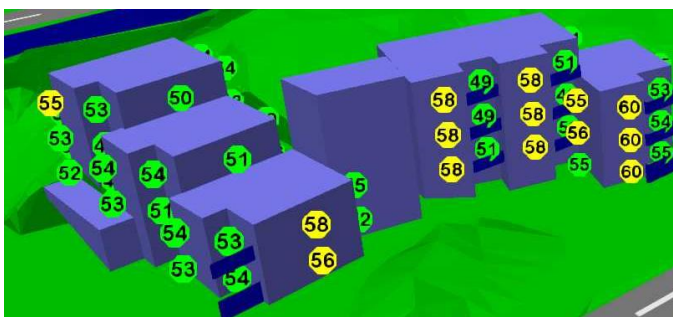
Figur 4, Figur 5 og vedlegg 2 viser støynivå ved fasade. Leilighet i 4. etasje og de to leilighetene lengst sør i Hus A har støyutsatte fasader med støynivå opp mot  $L_{den} = 57-58$  dB. Alle fasader på Hus B får tilfredsstillende støynivå, bortsett fra deler av fasadene mot sør som får støynivå opp mot  $L_{den} = 60$  dB. Samtlige leiligheter i hus A og B har en eller flere stille sider.

Alle private terrasser på Hus A og B får tilfredsstillende støynivå.

Økt støybidrag som følge av lydrefleksjon fra forlenget støyskjerm er beregnet til 0,1 dB eller mindre for boligene nordvest for Birkelundsbakken. Dette er helt neglisjerbart.



Figur 4. Støynivået  $L_{den}$  (dB) ved fasade. Sett fra vest.



Figur 5. Støynivået  $L_{den}$  (dB) ved fasade. Sett fra sør.

## 6 Vurdert støy

Alle krav til utendørs støy i KPA 2018, T-1442 og TEK 17 tilfredsstilles fullt ut forutsatt at:

- Dagens støyskjerm langs Birkelundsbakken forlenges med ca. 81 m mot sørvest. Den forlengede støyskjermen må ha samme høyde som dagens støyskjerm, 2,0 m.
- Private terrasser på Hus B og de to leilighetene lengst sør på Hus A (kun mot sør for Hus A) må ha tett rekkverk med høyde 1,1 m, se blå linjer i vedlegg 2. Leilighet i 1. etasje lengst øst på Hus B må ha rekkverk med høyde 1,2 m. Det må være tett mot gulvflate på terrassen. For å dempe uheldige refleksjoner må eventuelle takoverbygg på disse terrassene ha absorberende himling. Himlingen kan f.eks. være spaltepanel eller treullsementplater med mineralull bak.
- Soverom har vindu som kan åpnes mot fasade der støynivået ikke overskrider grenseverdien  $L_{den} = 55$  dB.



Krav til innendørs støynivå fra vegtrafikk tilfredsstilles ved bruk av gode støyisolerende vinduer der fasaden er støyutsatt. Dette avklares videre under detaljprosjekteringen.

## 7 Referanser

---

<sup>1</sup>“Omsorgsboliger Sandbrekkeveien, Bergen. Vegtrafikkstøy”. Prosjekt 16845001, Rapport RIAKU01\_Revisjon 0. Sweco Norge AS, 30.9.2015

<sup>2</sup> Nasjonal Vegdatabank, [www.vegvesen.no/vegkart](http://www.vegvesen.no/vegkart). 1.9.2015 og 10.5.2019.

<sup>3</sup> “Håndbok V716. Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy,” Statens vegvesen, 2014.

<sup>4</sup> “Bergen kommune - Bestemmelser og retningslinjer - Høringsforslag ny KPA (KPA2018),” Bergen kommune, 13.3 2019.

<sup>5</sup> “T-1442/2016 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging,” Klima- og miljødepartementet, Des. 2016

<sup>6</sup> “TEK17 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift),” Kommunal- og moderniseringsdepartementet, FOR-2017-06-19-840, Jul. 2017.

<sup>7</sup> “NS 8175:2012. Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper,” Standard Norge, 2012.

Vedlegg 1  
Uskjerma situasjon



Sweco prosjektnummer:  
10210802

Støyvurdering:  
Fana brannstasjon  
og bosenter

Støynivå ved mest  
støyutsatte boligetasje



Utregningshøyde  
uteområde:  $h = 1.5$  m

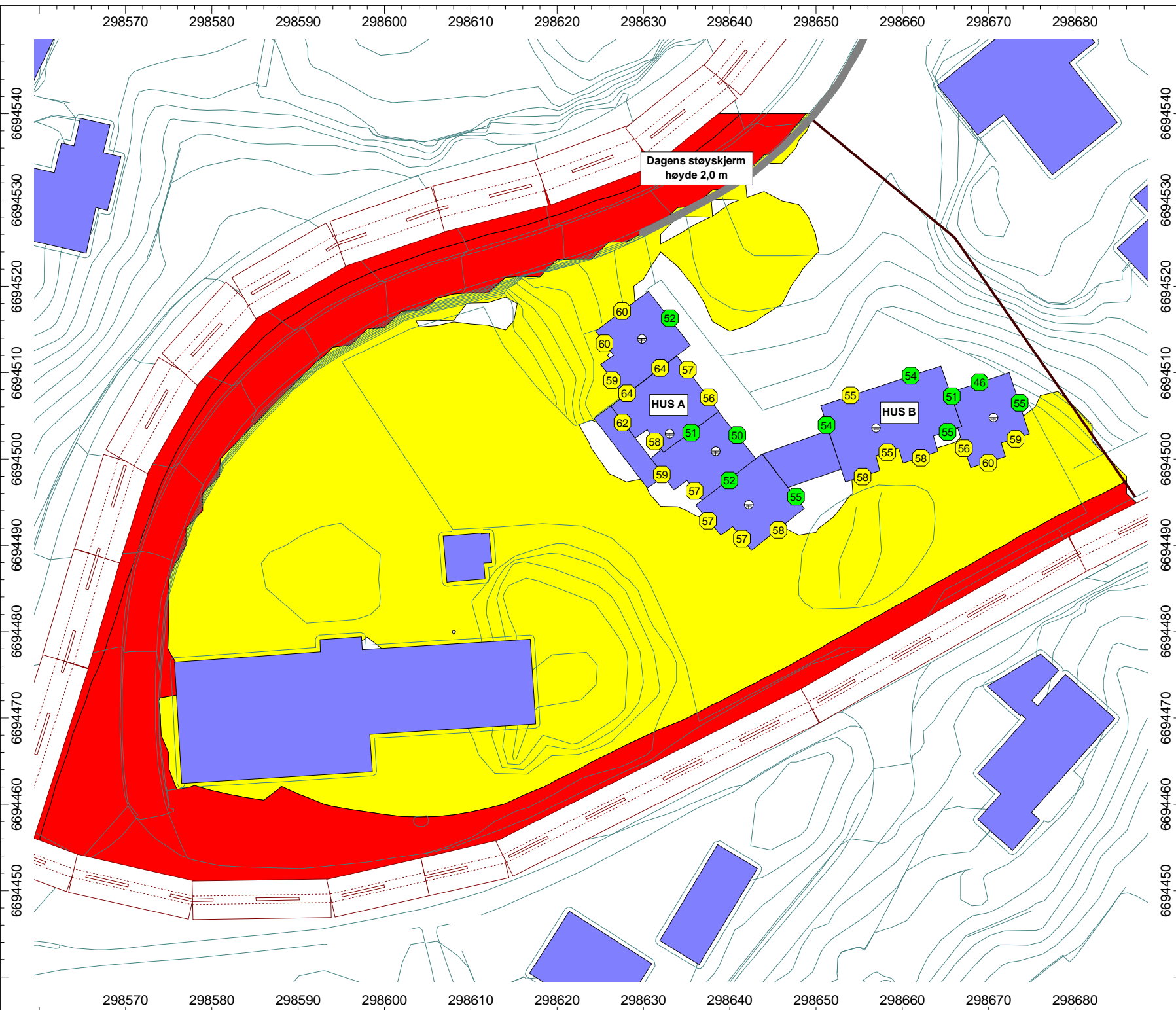
Utregnet med  
rutenett på:  $2 \times 2$  m

Ekvidistanse: 1 m

$A_3 = 1:573$

Indikator:  
Lden [dBA]

  $55 \leq \dots < 65$   
  $65 \leq \dots$



Vedlegg 2  
Skjerma situasjon



Sweco prosjektnummer:  
10210802

Støyvurdering:  
Fana brannstasjon  
og bosenter

Støynivå ved mest  
støyutsatte boligetasje



Utregningshøyde  
uteområde:  $h = 1.5$  m

Utregnet med  
rutenett på:  $2 \times 2$  m

Ekvidistanse: 1 m

$A3 = 1:573$

Indikator:  
Lden [dBA]

  $55 \leq \dots < 65$   
  $65 \leq \dots$

