

# RAPPORT

## Haakon VII's gate 4

### Støyutredning

Kunde: Selvaag Bolig v/ Kari Silset

#### Sammendrag:

Beregninger viser at C-byggene ligger i gul, og delvis rød støysone. Fem andre bygningskropper grenser til gul støysone. Resterende bygningskropper ligger utenfor støysonene.

Tiltenkt uteoppholdsarealer på bakkenivå er lite støyutsatte og vil i utgangspunktet ikke ha behov for støyskjermenende tiltak.

Uteoppholdsarealer på takterrasse over næring i bygg C anbefales å etableres med tett rekkverk ut mot Haakon VII's gate.

Beregnete støynivå ved fasade viser at de fleste boenhetene har tilfredsstillende støynivåer. Noen boenheter har nivåer tilsvarende rød eller gul støysone utenfor fasade. De fleste av disse boenhetene har tilgang til fasader med tilfredsstillende støynivåer iht. grenseverdien i T-1442/2016.

Noen boenheter vil også ha behov for lokale skjermingstiltak for å få tilgang til fasade med tilfredsstillende støynivåer, samt tilfredsstillende Trondheims KPA.

---

Oppdragsnr:	68065-00
Rapportnr:	AKU - 01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	07. mai 2018
Oppdragsansvarlig:	Thor Olav Myklebust
Utarbeidet av:	Thor Olav Myklebust
Kontrollert av:	Maria Kristin Strand

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	TOM	07.05.2018	MKS	07.05.2018	Dokument opprettet

IT arkiv: AKU 01 R 180507 Haakon VIIIs gate 4 - støyutredning

## Innhold:

1	Bakgrunn .....	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Myndighetskrav.....	4
3.1	Overordnede planer .....	4
3.2	Retningslinje T-1442/2016 .....	5
3.2.1	Grenseverdier .....	5
3.2.2	Støysoner.....	5
4	Resultat av støyberegninger.....	6
4.1	Støysonekart.....	6
4.2	Støynivå ved fasade.....	7
4.2.1	Døgnequivivalent støynivå, $L_{den}$ .....	7
4.2.2	Maksimalt støynivå nattetid, $L_{5AF}$ .....	8
4.3	Støynivå på utendørs oppholdsareal.....	9
4.4	Avbøtende tiltak.....	10
5	Oppsummering.....	13
5.1	Beskrivelse av støysituasjon .....	13
5.2	Forslag til reguleringsbestemmelser .....	13
6	Vedlegg .....	14
Vedlegg A:	Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016.....	15
Vedlegg B:	Beregningsmetode .....	17

## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag fra Selvaag Bolig v/ Kari Silset gjennomført en støyfaglig vurdering av Haakon VII's gate 4 ved Lade i Trondheim kommune. Området er i dag et industriområde som skal omreguleres til boligformål.

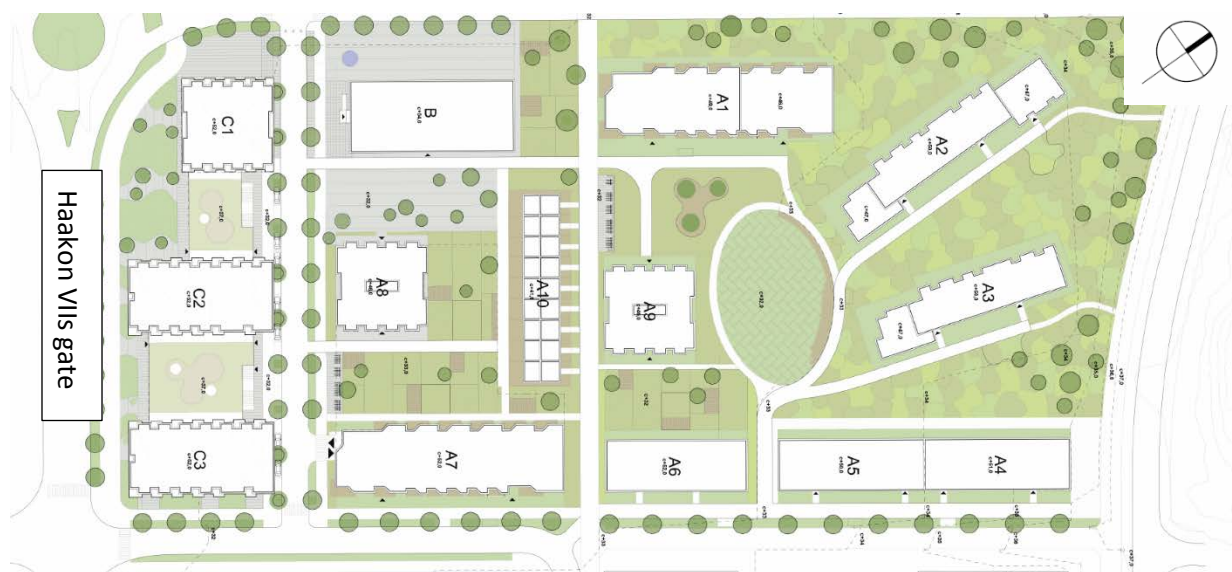
Denne rapporten er en del av underlagsdokumentasjonen for utarbeidelse av ny reguleringsplan.

## 2 Situasjonsbeskrivelse

Haakon VII's gate 4 er en gammel industritomt i et område som er under stor utvikling til boligformål. Det planlegges at tomten skal omreguleres til boligformål med 14 bygningskropper. Den ene bygningskroppen (Bygg B i Figur 1) er en eksisterende, fredet bygning. Bygget er i dag et kontorbygg, men skal ombygges til boliger. A-bygningene består av leilighetsbygg og rekkehus med varierende høyde fra 2 til 7 etasjer. Bygg B er 6 etasjer høyt. C-bygningene vil være på 6 etasjer med næringslokaler i 1. etasje.

I denne rapporten er det kun vurdert støy fra veitrafikk. Dette er dominerende støykilden og vil være førende for støysituasjonen. Støy fra andre kilder, som for eks. kjøleaggregat og annen næringstøy er ikke vurdert.

Det planlegges parkeringskjeller under bygningene, med felles innkjørsel mellom bygg C3 og A7.



Figur 1 - Situasjonsplan

### 3 Myndighetskrav

Planområdets gjeldende reguleringsbestemmelser har ingen bestemmelser som omfatter støy.

#### 3.1 Overordnede planer

Området er i Trondheims KPA ikke regulert til *Sentrumsformål*, men det er gitt signaler fra kommunen om at området kan reguleres for dette. *Sentrumsformål* er områder med kollektivknutepunkt og har høyt fokus på byutvikling.

Trondheims KPA sier følgende om støy:

**§ 21.1** *Alle tiltak skal planlegges slik at støyforholdene innendørs og utendørs blir tilfredsstillende. Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1. Retningslinjene skal også følges ved planlegging av landingsplass og nye traseer for helikopterflyging.*

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

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

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

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

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

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

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

## 3.2 Retningslinje T-1442/2012

### 3.2.1 Grenseverdier

Miljøverndepartementets retningslinje for støy i arealplanlegging T- 1442/2012 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter Plan- og bygningsloven. For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i Tabell 1 oppfylles. Mer utfyllende gjennomgang av T-1442 er gitt i vedlegg.

Tabell 1 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Vei	$L_{den}$ 55 dB	$L_{5AF}$ 70 dB

### 3.2.2 Støysoner

I retningslinje T-1442 opereres det med to typer støysoner for vurdering av arealbruk på overordnet nivå:

Rød sone regnes vanligvis som uegnet til støyfølsomme bruksformål.

Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bruksformål kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

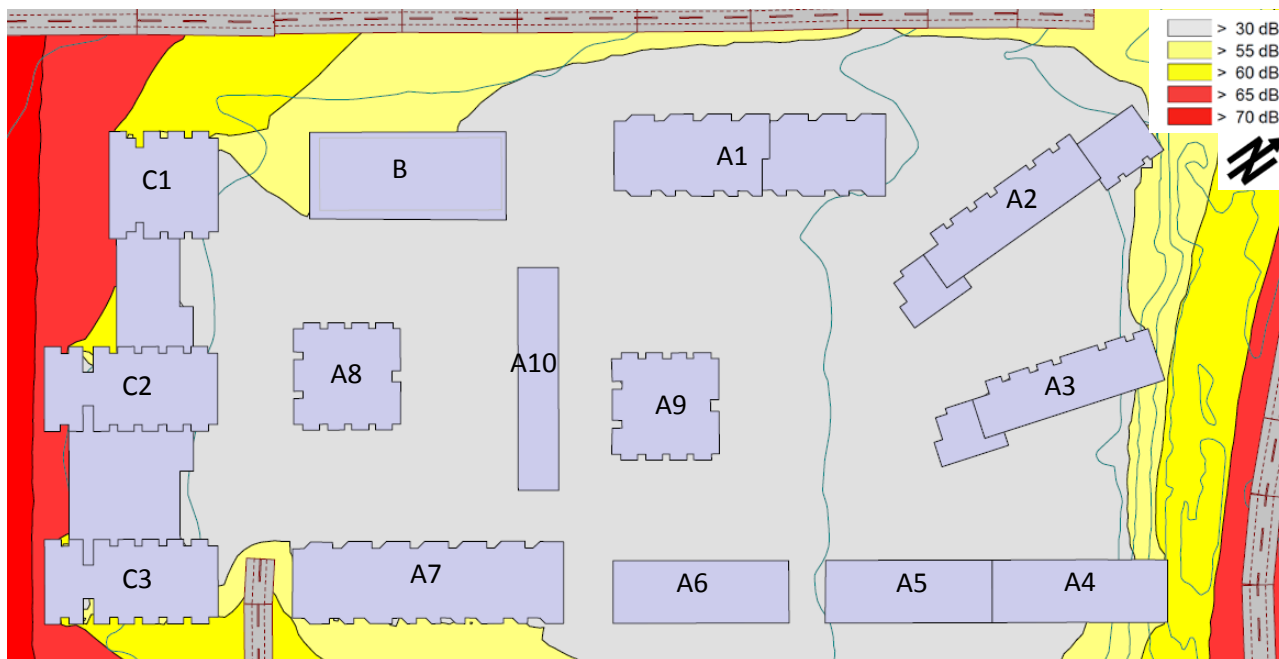
Nærmere beskrivelser av støysoner og anbefalinger og unntak fra anbefalingene (avvik) er gitt i vedlegg.

## 4 Resultat av støyberegninger

Beskrivelse av beregningsmetode og beregningsforutsetninger er vist i vedlegg.

### 4.1 Støysonekart

Beregnet støysonekart er vist i Figur 2. Beregningene viser at C-bygningene ligger delvis i rød og gul støysone. Bygg B og fire av A-byggene ligger delvis i gul støysone. Resterende bygninger ligger utenfor støysonene definert i T-1442/2012.

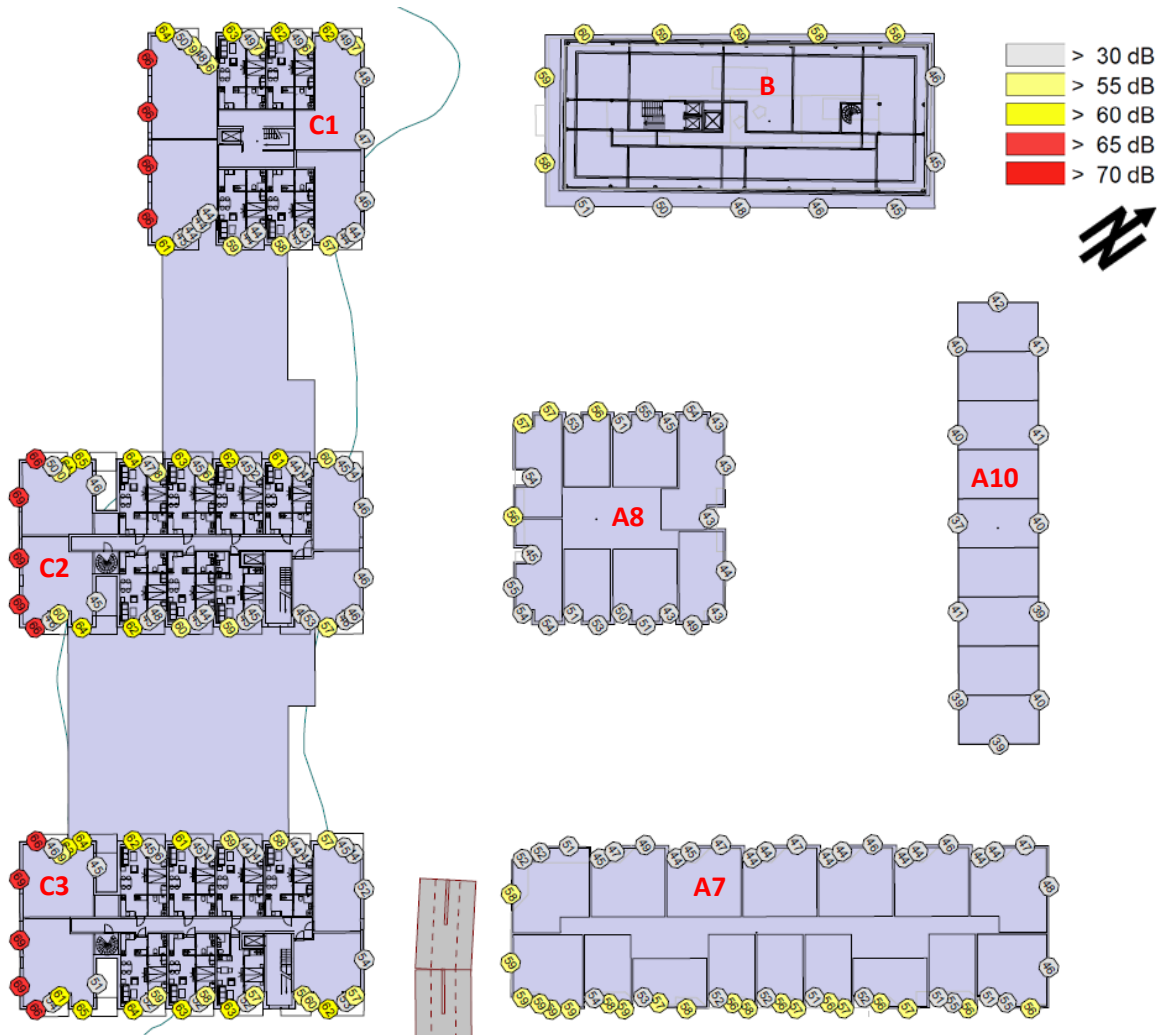


Figur 2 – Beregnet støysonekart, L<sub>den</sub>, fra veitrafikk. Beregningshøyde: 4 meter over terreng (vedlegg 1).

## 4.2 Støynivå ved fasade

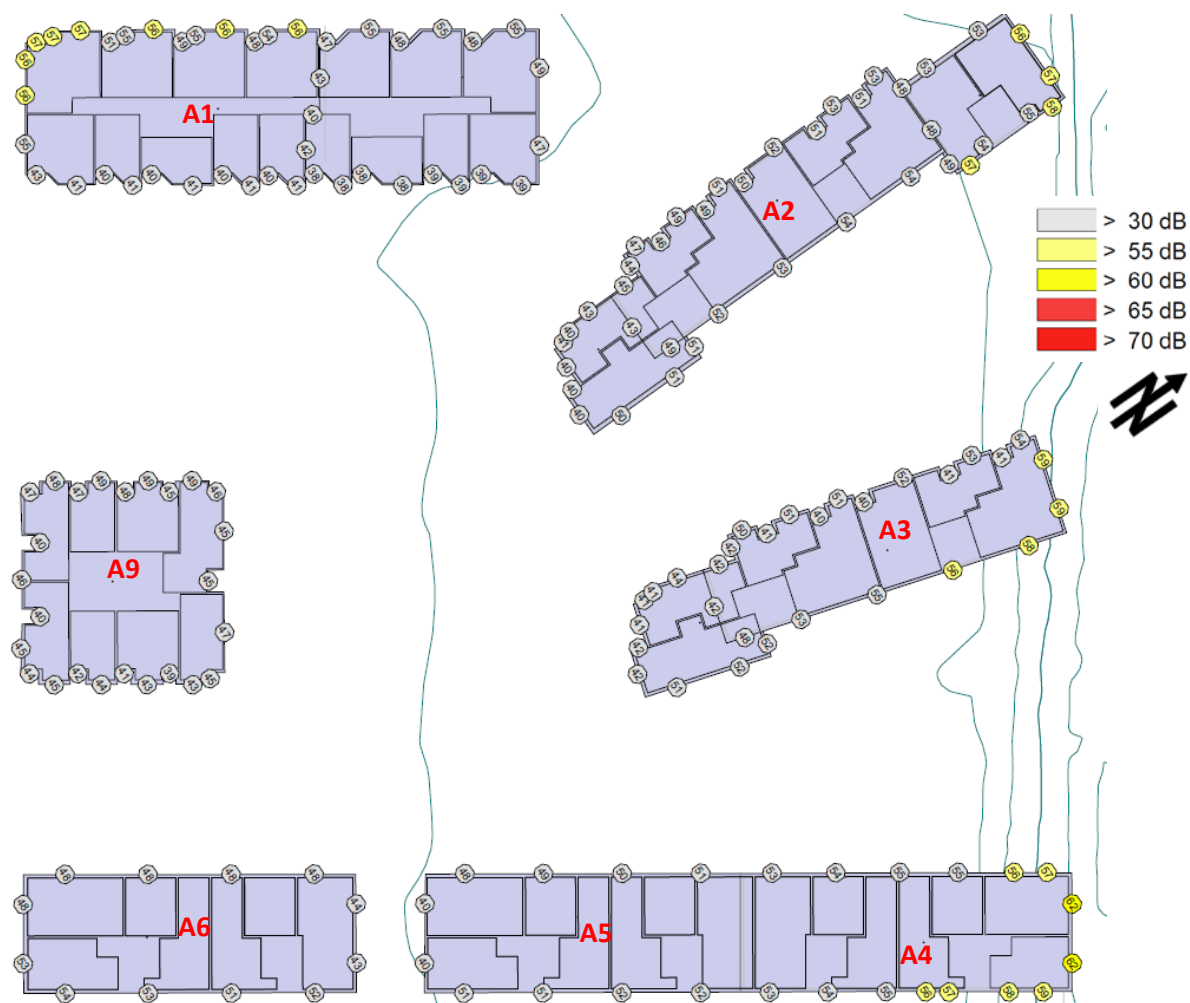
### 4.2.1 Døgnkvalent støynivå, $L_{den}$

Det er i Figur 3 og Figur 4 beregnet innfallende døgnkvalent støynivå ved alle fasader. Beregningene viser at C-bygningene er de mest støyutsatte bygningskroppene, med støynivå inntil 69 dB ( $L_{den}$ ). Grunnet bruk av inntrukkede volum/balkonger har samtlige boenheter i bygg C1-3 tilgang til fasader med tilfredsstillende støynivåer, og tilfredsstillende Trondheims KPA. Fredede bygg-B har støynivåer beregnet opp mot 60 dB ( $L_{den}$ ). Ettersom bygget er fredet er det gitt signaler om at dispensasjoner er mest aktuelt for denne bygningen.



Figur 3 – Beregnet direkte innfallende døgnkvalent ( $L_{den}$ ) veitrafikkstøy ved fasade, sørlige del av planområdet. Beregnet uten skjermingstiltak. Høyeste nivå uavhengig av etasje er vist (vedlegg 3).

Enkelte av A-bygningene i Figur 3 og Figur 4 har fasader med støynivå over gjeldende grenseverdi. De fleste boenhetene ligger utenfor støysonene, mens de som er mest støyutsatt har støynivåer tilsvarende gul støyzone. For de fleste av disse boenhetene vil det med riktig bygningsform og planløsning kunne tilfredsstillende Trondheims KPA uten ytterligere skjermingstiltak. Noen fåtalls boenheter vil derimot ha behov for skjermingstiltak for å ha oppnå tilfredsstillende støynivåer utenfor luftvindu.



Figur 4 - Beregnet direkte innfallende døgnkvalent ( $L_{den}$ ) veitrafikkstøy ved fasade, nordlig del av planområdet. Beregnet uten skjermingstiltak. Høyeste nivå uavhengig av etasje er vist (vedlegg 3).

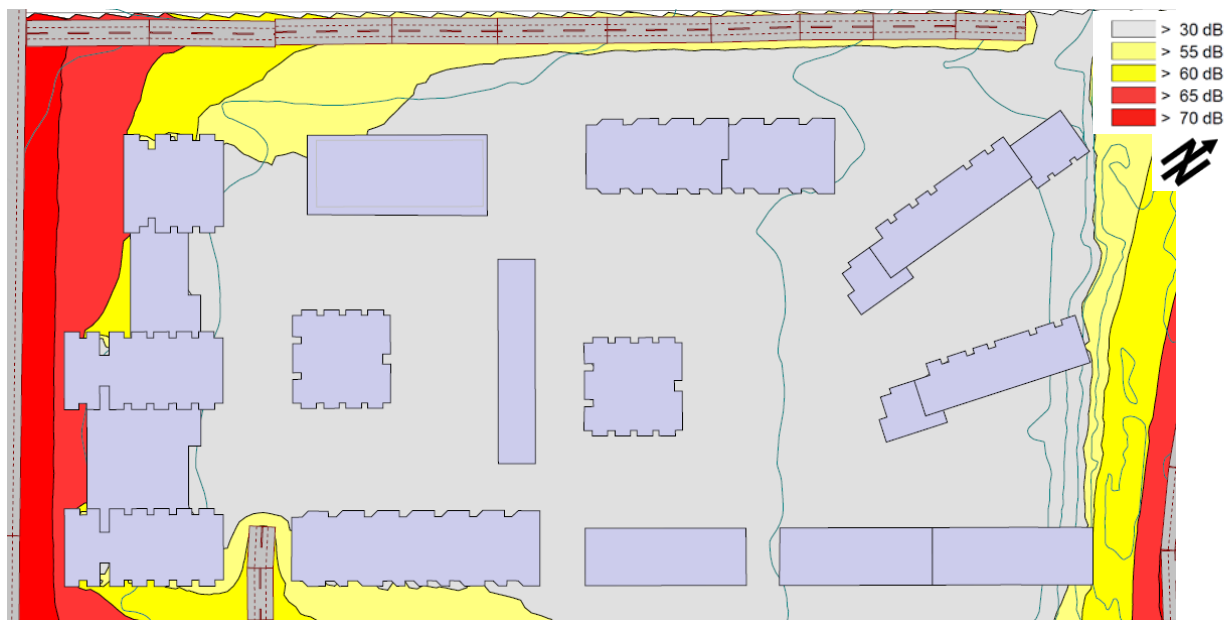
#### 4.2.2 Maksimalt støynivå nattetid, $L_{5AF}$

Kravet til maksimalt støynivå,  $L_{5AF}$ , i nattperioder gjelder utenfor soveromsvindu hvor det er flere enn 10 støyende hendelser som overskrider grenseverdien pr. natt. Ingen av boenhetene har beregnet til å ha mer enn 10 støyende hendelser pr. natt, utenfor soveromsvindu.



### 4.3 Støynivå på utendørs oppholdsareal

Beregnet støykart ved uteoppholdsareal på bakkenivå er vist i Figur 5. Støykart for takterrasser over næringslokaler i bygg C er vist i Figur 6. Beregningene viser at store deler av uteoppholdsområdene har tilfredsstillende støynivåer iht. grenseverdien i T-1442/2012. På takterrassen er det tilfredsstillende støynivåer forutsatt at det benyttes tett rekkverk med høyde 1,5 meter ut mot Haakon VII's gate.



Figur 5 – Støykart,  $L_{den}$ , for veitrafikkstøy ved uteoppholdsarealer på bakkenivå. Beregningshøyde: 1,5 meter over terreng (Vedlegg 2).

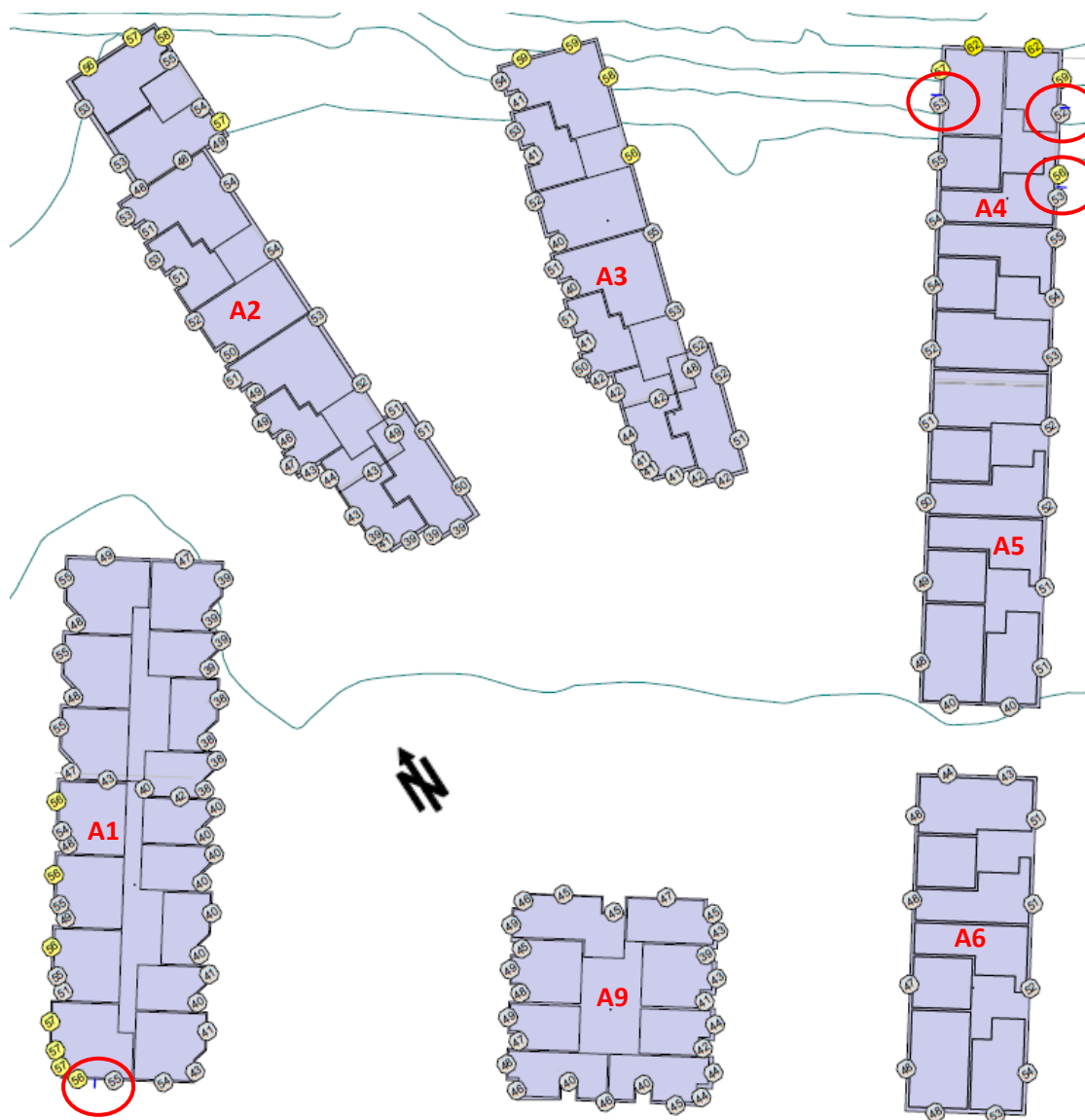


Figur 6 - Støykart for uteoppholdsareal ved takterrasse over næringsarealer i bygg C. Tett rekkverk med høyde 1,5 meter ut mot Haakon VII's gate. Beregningshøyde: 1,5 meter over dekke (vedlegg 6).

#### 4.4 Avbøtende tiltak

Beregningene viser at det vil være behov for tiltak ved fasade.

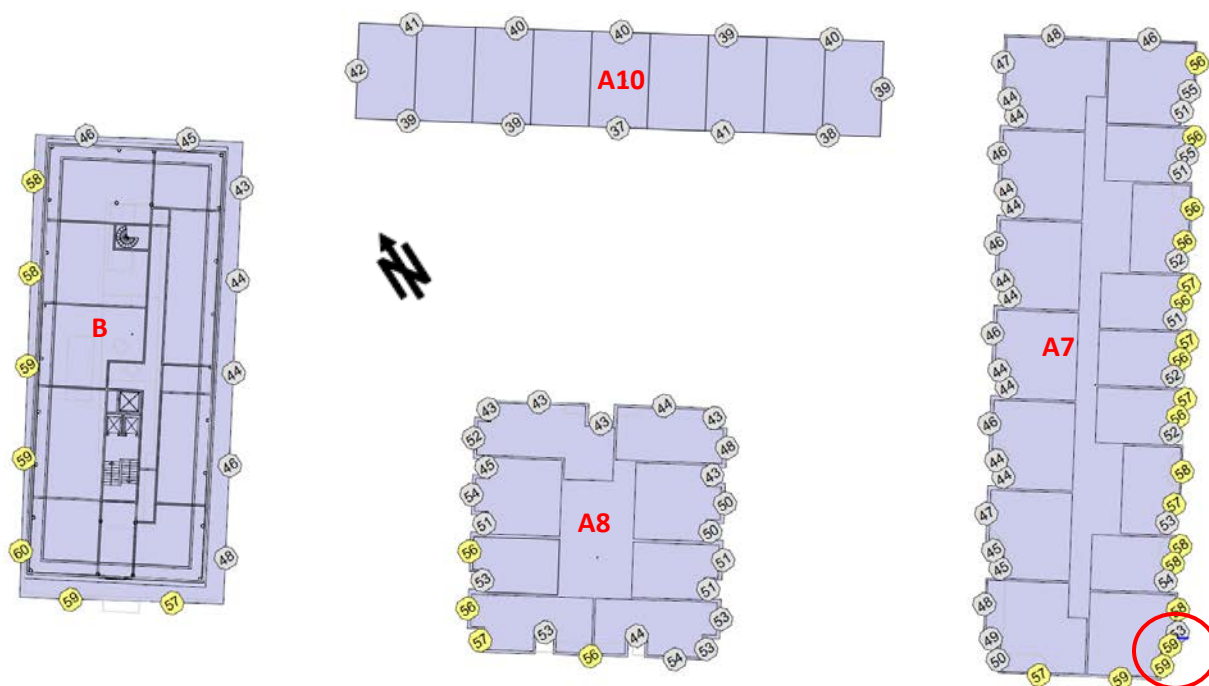
Ved å benytte 1 meter dype fasadeskjermer for de mest støyutsatte fasadene vil alle boenhetene i bygg A1 og A4 ha tilgang til tilfredsstillende støynivåer, samt tilfredsstillende kravet til støy ved boenheter i Trondheims KPA. Figur 7 viser beregnede støynivåer ved fasade etter etablering av lokale fasadeskjermer (rød ring).



Figur 7 - Beregnet direkte innfallende døgnekvivalent ( $L_{den}$ ) veitrafikkstøy ved fasade, Bygg A1-6 og A9 (nordlig del av planområdet) etter skjermingstiltak. Høyeste nivå uavhengig av etasje er vist (figur også vist i vedlegg 4\_3).

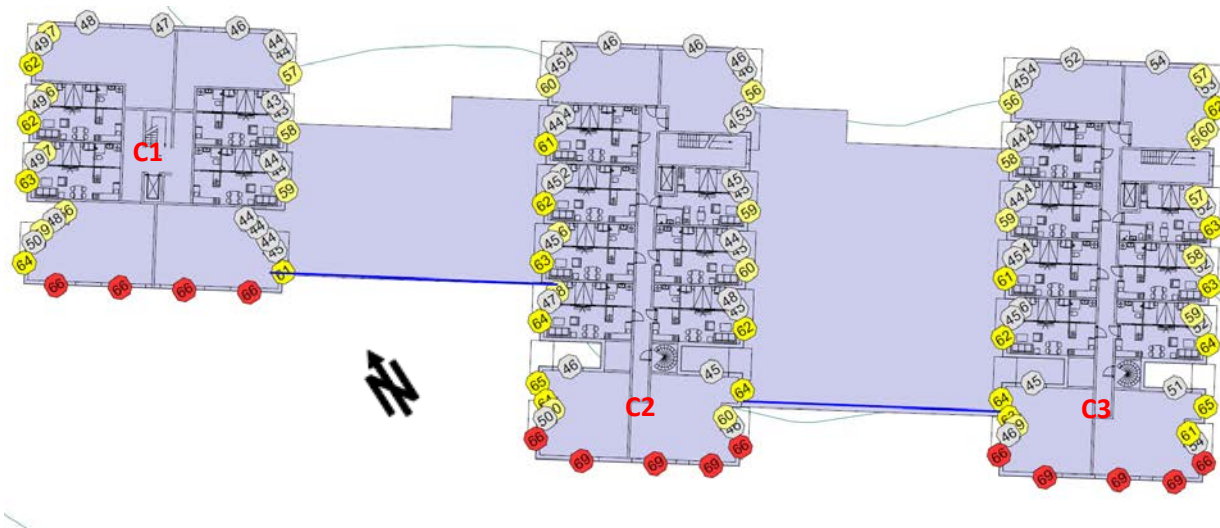
Døgnekvivalent støynivå ( $L_{den}$ ) fra veitrafikk ved bygg B og A7-8, A10 etter lokale skjermingstiltak er vist i Figur 8.

- Bygg B har støynivåer tilsvarende gul støysone men er fredet, og signaler om dispensasjoner for denne bygningen er gitt.
- Rekkehusene i A10 har tilfredsstillende støynivåer ved alle fasader.
- Bygg A8 har enkelte fasader med avvikende støynivåer iht. gjeldende grenseverdi, men samtlige boenheter har tilgang til fasader med tilfredsstillende støynivåer.
- Bygg A7 har avvikende støynivåer på østsiden av bygget. Gjennom bruk av inntrukkede balkonger har de fleste boenhetene tilgang til fasader med tilfredsstillende støynivåer. Det er kun boenhetene på sørøstlig hjørne som har behov for skjermingstiltak (rød ring). Ved å etablere en 1 meter dyp fasadeskjerm ved balkongen vil det oppnås tilfredsstillende støynivåer ved fasade i bakkant av skjerm.



Figur 8 - Beregnet direkte innfallende døgnekvivalent ( $L_{den}$ ) veitrafikkstøy ved fasade, Bygg A7-8, A10 og Bygg B (midtre del av planområdet) etter skjermingstiltak. Høyeste nivå uavhengig av etasje er vist (figur også vist i vedlegg 4\_2).

Figur 9 viser beregnede støynivåer ved fasadene til bygg C1-3, etter skjermingstiltak ved takterrasse. Beregningene viser at alle boenhetene har tilgang til tilfredsstillende støynivåer iht. T-1442/2016. De boenhetene med fasadenivåer tilsvarende rød støysone har også tilgang til flere fasader med tilfredsstillende støynivåer og vil kunne imøtekomme det skjerpede kravet i Trondheims KPA for boenheter i rød støysone.



Figur 9 - Beregnet direkte innfallende døgnekivalent ( $L_{den}$ ) veitrafikkstøy ved fasade, Bygg C (sørlig del av planområdet) etter skjermingstiltak av takterrasse. Høyeste nivå uavhengig av etasje er vist (figur også vist i vedlegg 4\_1).

## 5 Oppsummering

### 5.1 Beskrivelse av støysituasjon

Det er gjennomført en støyfaglig vurdering av et nytt boligprosjekt ved Haakon VII's gate 4 på Lade i Trondheim kommune. Boligprosjektet består av 14 bygningskropper som skal benyttes til boligformål. Det vil også være næring i 1. etasje i 3 av bygningskroppene.

Beregninger viser at C-byggene ligger i gul, og delvis rød støysone. Fem andre bygningskropper grenser til gul støysone, mens resten av bygningskroppene ligger utenfor støysonene.

Planlagte uteoppholdsarealer på bakkenivå har tilfredsstillende støynivå og vil i utgangspunktet ikke ha behov for støyskjermende tiltak.

Uteoppholdsarealer på takterrasse over næring i bygg C anbefales å etableres med tett rekkverk med høyde 1,5 meter ut mot Haakon VII's gate. Dette tiltaket vil gi hele takterrassearealet tilfredsstillende støynivåer iht. grenseverdien i T-1442/2012.

Beregnete støynivå ved fasade viser at de fleste boenhetene har tilfredsstillende støynivåer. Noen boenheter har nivåer tilsvarende rød eller gul støysone utenfor fasade. De fleste av disse boenhetene har også tilgang til fasader med tilfredsstillende støynivåer iht. grenseverdien i T-1442/2012 og imøtekommer dermed Trondheims KPA.

Noen boenheter vil også ha behov for lokale skjermingstiltak for å få tilgang til fasader med tilfredsstillende støynivåer samt tilfredsstillende Trondheims KPA.

### 5.2 Forslag til reguleringsbestemmelser

Vi har følgende forslag til tekst i reguleringsbestemmelser vedrørende støy:

*Støygrenseverdier i retningslinje T-1442:2016<sup>1</sup> tabell 3 skal gjelde for planen, med følgende presiseringer:*

- Det tillates etablering av boenheter i gul støysone dersom alle boenheter har tilgang til en fasade med støynivåer under nedre grenseverdi for gul støysone og tilgang til egnet uteplass med støynivå under nedre grenseverdi for gul støysone.
- I rød støysone tillates det etablering av boenheter med støynivå  $L_{den} \leq 70$  dB ved fasade, dersom boenhetene har tilgang til en stille side. Minst halvparten av rom for varig opphold, inkludert minst ett soverom, skal vende mot stille side.
- Det tillates etablering av stille sider ved bruk av private og felles skjermingstiltak.

<sup>1</sup> Trondheim kommunes KPA henviser til 2012-utgaven som nå er erstattet av T-1442/2016.

## 6 Vedlegg

- Vedlegg A: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016
- Vedlegg B: Beregningsmetode
- Vedlegg 1: Støysonekart ( $L_{den}$ ) fra veitrafikk
- Vedlegg 2: Støykart for uteoppholdsareal fra veitrafikk
- Vedlegg 3: Fasadenivå ( $L_{den}$ ) fra veitrafikk.
- Vedlegg 4: Fasadenivå ( $L_{den}$ ) fra veitrafikk etter skjermingstiltak.
- Vedlegg 4\_1: Fasadenivå ( $L_{den}$ ) fra veitrafikk etter skjermingstiltak (bygg C).
- Vedlegg 4\_2: Fasadenivå ( $L_{den}$ ) fra veitrafikk etter skjermingstiltak (bygg B og A).
- Vedlegg 4\_3: Fasadenivå ( $L_{den}$ ) fra veitrafikk etter skjermingstiltak (bygg A).
- Vedlegg 5: Støykart fra veitrafikk ved uteoppholdsareal på bakkenivå, etter skjermingstiltak
- Vedlegg 6: Støykart fra veitrafikk ved uteoppholdsareal på takterrasse, etter skjermingstiltak
- Vedlegg 7: 3D-beregninger av fasadenivå ( $L_{den}$ ) fra veitrafikk etter skjermingstiltak.

## Vedlegg A: Utdrag fra Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016

Miljøverndepartementets retningslinje for støy i arealplanlegging T- 1442 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter Plan- og bygningsloven.

Benevnelser for lydnivå:

- L<sub>den</sub>** A-veiet ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld/natt.
- L<sub>ekv,24</sub>** Døgnkvivalentnivået uttrykker det gjennomsnittlige lydtrykk over 24 timer.
- L<sub>5AF</sub>** A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

For å tilfredsstille retningslinjens krav til støy på utendørs oppholdsareal og utenfor vinduer for bolig må grenseverdier i Tabell 1 oppfylles.

Tabell 2 – Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruksformål	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>5AF</sub> 70 dB

Videre er følgende presiseringer til grenseverdiene angitt i T-1442:

- Grenseverdien for uteplass må være tilfredsstilt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål. Beregningshøyden skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.

I retningslinjen er det definert grenseverdier for støysoner som gir føringer for planlagt arealbruk. Grenseverdiene er gitt i Tabell 3.

Tabell 3 – Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, innfallende lydtryknivå.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå L <sub>den</sub>	Utendørs støynivå i nattp. kl. 23-07 L <sub>5AF</sub>	Utendørs støynivå L <sub>den</sub>	Utendørs støynivå i nattp. kl. 23-07 L <sub>5AF</sub>
Vei	L <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>5AF</sub> 70 dB	L <sub>den</sub> 65 dB	L <sub>5AF</sub> 85 dB

**Gul sone** er en vurderingszone hvor kommunene bør vise varsomhet med å tillate etablering av nye boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. I utgangspunktet bør slik bebyggelse bare tillates dersom man gjennom avbøtende tiltak tilfredsstiller grenseverdiene i Tabell 1.

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.

**Rød sone** angir et område som på grunn av det høye støynivået er lite egnet til støyfølsomme bruksformål. I rød sone bør kommunen derfor ikke tillate etablering av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Kommunen bør også være varsom med å tillate annen ny bebyggelse eller arealbruk med støyfølsomt bruksformål.

### **Avvik fra anbefalingene**

I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Forutsatt at kommunen har angitt grensene for slike områder i kommuneplanens arealdel, kan det vurderes å tillate oppføring av ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. I slike avviksområder bør kommunen stille konkrete krav til ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål. Kravene bør nedfelles i planbestemmelsene slik at de blir juridisk bindende.

### **Eksempel på krav:**

- Alle boenheter innenfor avvikssonen skal være gjennomgående og ha en stille side.
- Minimum 50 % av antall rom til støyfølsomt bruksformål i hver boenhet skal ha vindu mot stille side. Herunder skal minimum 1 soverom ligge mot stille side.
- Støykrav for uteoppholdsarealer skal være tilfredsstillende.
- Alle boenheter hvor ett eller flere rom til støyfølsomt bruksformål kun har vinduer mot støyutsatt side må ha balansert ventilasjon.

I videre anbefaling for saksbehandling i gul og rød sone sier T-1442 at retningslinjens prinsipper om at alle boenheter skal ha en stille side og tilgang til et støymessig tilfredsstillende uteareal bør følges. Byggteknisk forskrift må være oppfylt.



## Vedlegg B: Beregningsmetode

Anvendt underlagsdokumentasjon er oppgitt i Tabell 4.

Tabell 4 – Anvendt underlagsdokumentasjon.

Underlagsdokumentasjon	Kilde	Dato
Utomhusplan, plan- og fasadetegninger	ARC Arkitekter	Mottatt: 26.04.2018
Digitalt basiskart over området	ARC Arkitekter	Mottatt: 06.11.2017
Trafikktall	Trafikkanalyse av Rambøll	Mottatt: 02.02.2018

Tabell 5 Beregningsmetode og verktøy

Støykilde	Metode	Beregningsverktøy
Vei	Nordisk beregningsmetode for veitrafikk, Nord96	CadnaA 2018

Det er generelt benyttet myk mark i beregningene, med unntak av veier der det er benyttet hard mark. Beregningsusikkerheten for Nordisk beregningsmetode for veitrafikk er oppgitt til  $\pm 2$  dB ved korte avstander til vei og oversiktlige terreng- og skjermingsforhold.

Dersom det skal gjøres vesentlige terrenginngrep, eller dersom det i ettertid blir gjort endringer av bygningsmassen, vil de presenterte resultatene i denne rapporten være ugyldige og beregninger må oppdateres.

I vurderingen av trafikksituasjonen må det tas hensyn til ÅDT (årsdøgntrafikk), andel tunge kjøretøy og hastighet. Iht. retningslinje T-1442 skal det gjøres beregninger for den trafikksituasjonen som gir mest støy, enten av dagens trafikk eller en prognosesituasjon 10 – 20 år fram i tid, dersom dette har vesentlig betydning for støysituasjonen. Hensikten med bestemmelsen er å ta hensyn til at støynivået kan øke ved generell trafikkvekst.

Tabell 6 viser anvendte trafikkdata. Trafikktallene ÅDT er basert på trafikkanalyse utarbeidet av Rambøll og NVDB. Tallene er fremskrevet til år 2033 med en trafikkvekst iht. Nasjonal transportplan for "Sør-Trøndelag" fylke.

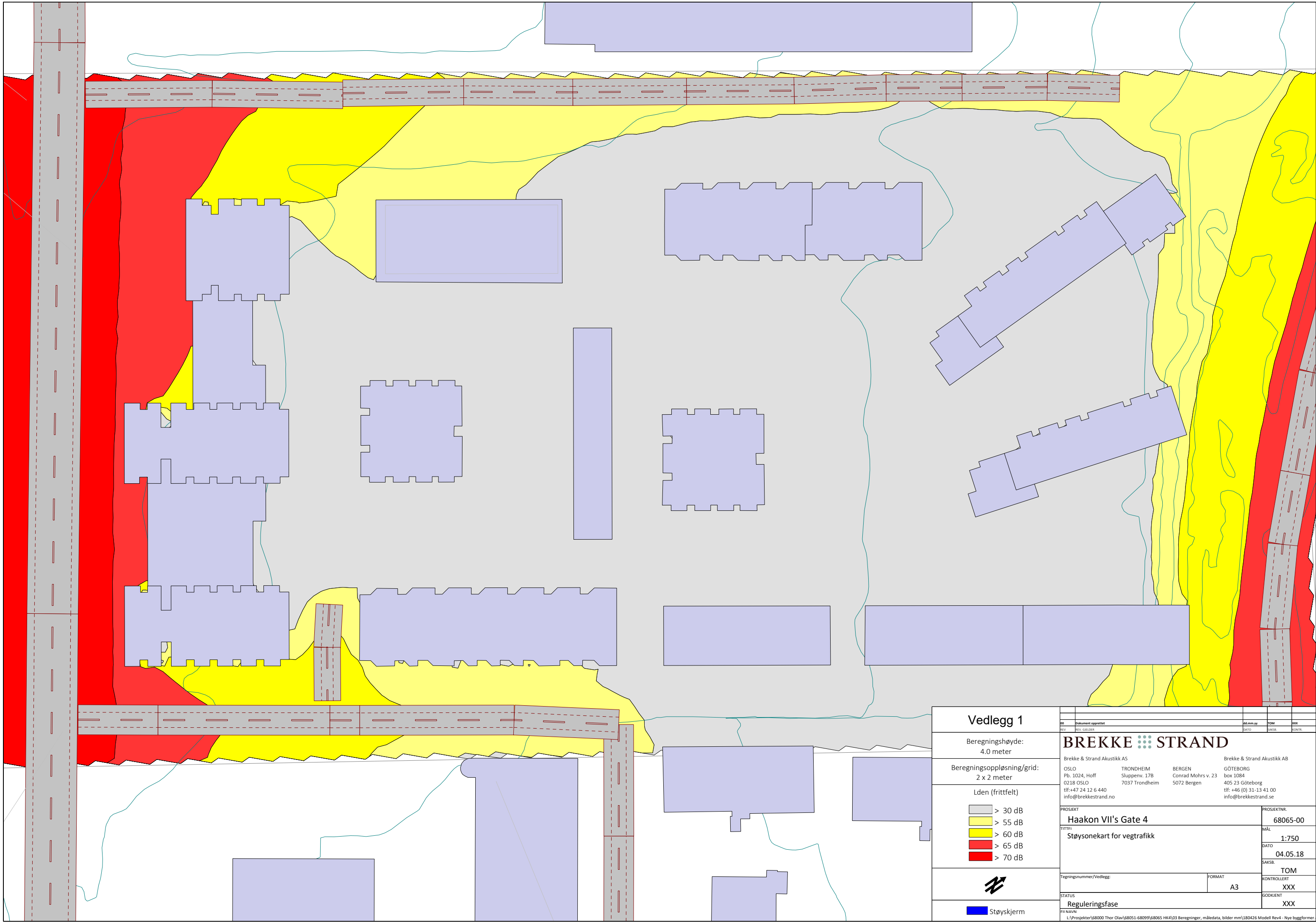
Anvendt trafikkfordeling tilsvarer «Gruppe 2: By og bynære område» i veileder M-128. Det er benyttet skiltet hastighet i beregningene.



Tabell 6 – Anvendte trafikkdata.

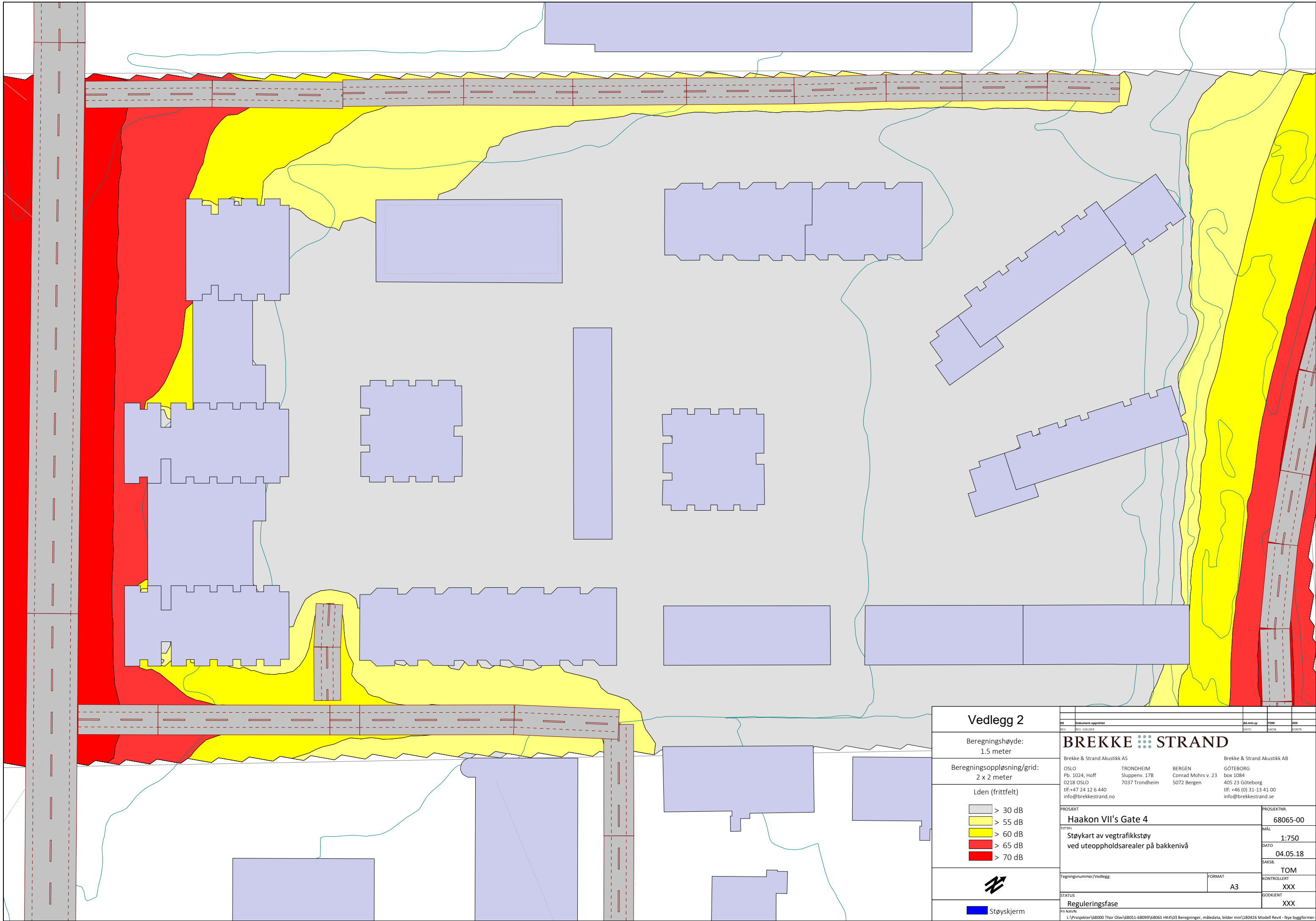
Vei	ÅDT i 2020	ÅDT i 2033	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
Håkon VII's gate 1	9300	10882	10 %	50 km/t
Håkon VII's gate 2	14900	17416	9 %	50 km/t
Håkon VII's gate 4-12	18700	21857	9 %	50 km/t
Lade Allé 46-58	1800	2092	3 %	40 km/t
Lade Allé 58-65	3600	4217	11 %	50 km/t
Lade Allé 65-73	4400	5154	11 %	50 km/t

Håkon Magnussons gate 20-28	4800	5610	9 %	50 km/t
Håkon VIIIs gate 11-13	4000	4681	10 %	50 km/t
Julianus Holms veg	500	582	6 %	30 km/t
Ny internveg	1300	1509	2 %	30 km/t
Internveg mot Julianus Holms veg	1300	1514	6 %	30 km/t
Jørgen B. Lysholms vei	400	464	2 %	30 km/t
Devlesvingen	400	464	2 %	30 km/t
Fagerheim Allé	250	290	2 %	30 km/t
Olav Engelbrettssons alle	2000	2330	6 %	30 km/t

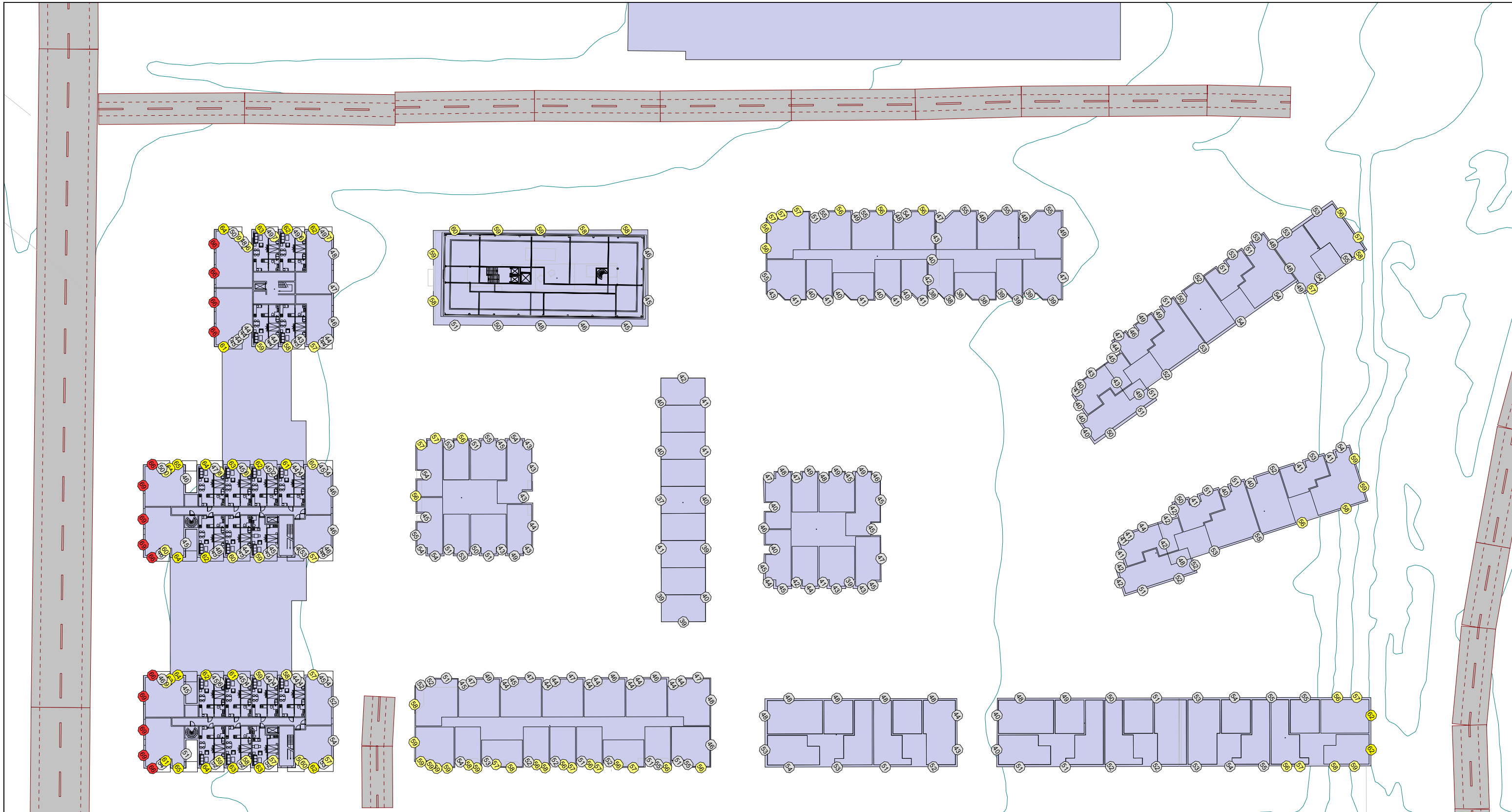
For å illustrere betydningen av usikkerhet i trafikkgrunnet kan det nevnes at en dobling/halvering av ÅDT representerer en endring av  $L_{den}$  lik  $\pm 3$  dB.



<b>Vedlegg 1</b>		<small>DD Dokument opprettet</small> <small>REV REV GJØRDE DATO SAKSJ. KONTR.</small>	
Beregningshøyde: 4.0 meter		<b>BREKKE STRAND</b> Brekke & Strand Akustikk AS OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen GÖTEBORG box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se	
Beregningsoppløsning/grid: 2 x 2 meter		<small>PROSJEKT</small> <b>Haakon VII's Gate 4</b> <small>TITTEL</small> <b>Støysonekart for vegtrafikk</b>	
Lden (frittfelt)		<small>PROSJEKTNR.</small> <b>68065-00</b> <small>MÅL</small> <b>1:750</b> <small>DATO</small> <b>04.05.18</b> <small>SAKSJ.</small> <b>TOM</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 30 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 55 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 60 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 65 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff0000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 70 dB</li> </ul>		<small>FORMAT</small> <b>A3</b> <small>KONTROLLERT</small> <b>XXX</b> <small>GODKJENT</small> <b>XXX</b>	
		<small>Tegningsnummer/Vedlegg:</small> <small>STATUS</small> <b>Reguleringsfase</b> <small>FI NAVN</small> <small>L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, maledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer</small>	
 Støyskjerm			



<b>Vedlegg 2</b>		<small>DD Dokument opprettet</small> <small>REV REV. GJØRDE DATO SAKSB. KONTR.</small>	
Beregningshøyde: 1.5 meter		<b>BREKKE STRAND</b> <small>Brekke &amp; Strand Akustikk AS</small> <small>OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no</small>	
Beregningsoppløsning/grid: 2 x 2 meter		<small>TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim</small>	
Lden (frittfelt)		<small>BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen</small>	
<small>&gt; 30 dB</small> <small>&gt; 55 dB</small> <small>&gt; 60 dB</small> <small>&gt; 65 dB</small> <small>&gt; 70 dB</small>		<small>GÖTEBORIG box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se</small>	
		<small>PROSJEKT</small> <b>Haakon VII's Gate 4</b> <small>TITTEL</small> <b>Støykart av vegtrafikkstøy ved uteoppholdsarealer på bakkenivå</b>	
 Støyskjerm		<small>PROSJEKTNR.</small> <b>68065-00</b> <small>MÅL</small> <b>1:750</b> <small>DATO</small> <b>04.05.18</b> <small>SAKSB.</small> <b>TOM</b>	
<small>Tegningsnummer/Vedlegg:</small> <small>FORMAT</small> <b>A3</b>		<small>KONTROLLERT</small> <b>XXX</b> <small>GODKJENT</small> <b>XXX</b>	
<small>STATUS</small> <b>Reguleringsfase</b>		<small>FI NAVN</small> <small>L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, måledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer</small>	



**Vedlegg 3**

Fasadestøy Veg  
2D: Høyeste nivå  
uavhengig av etasje

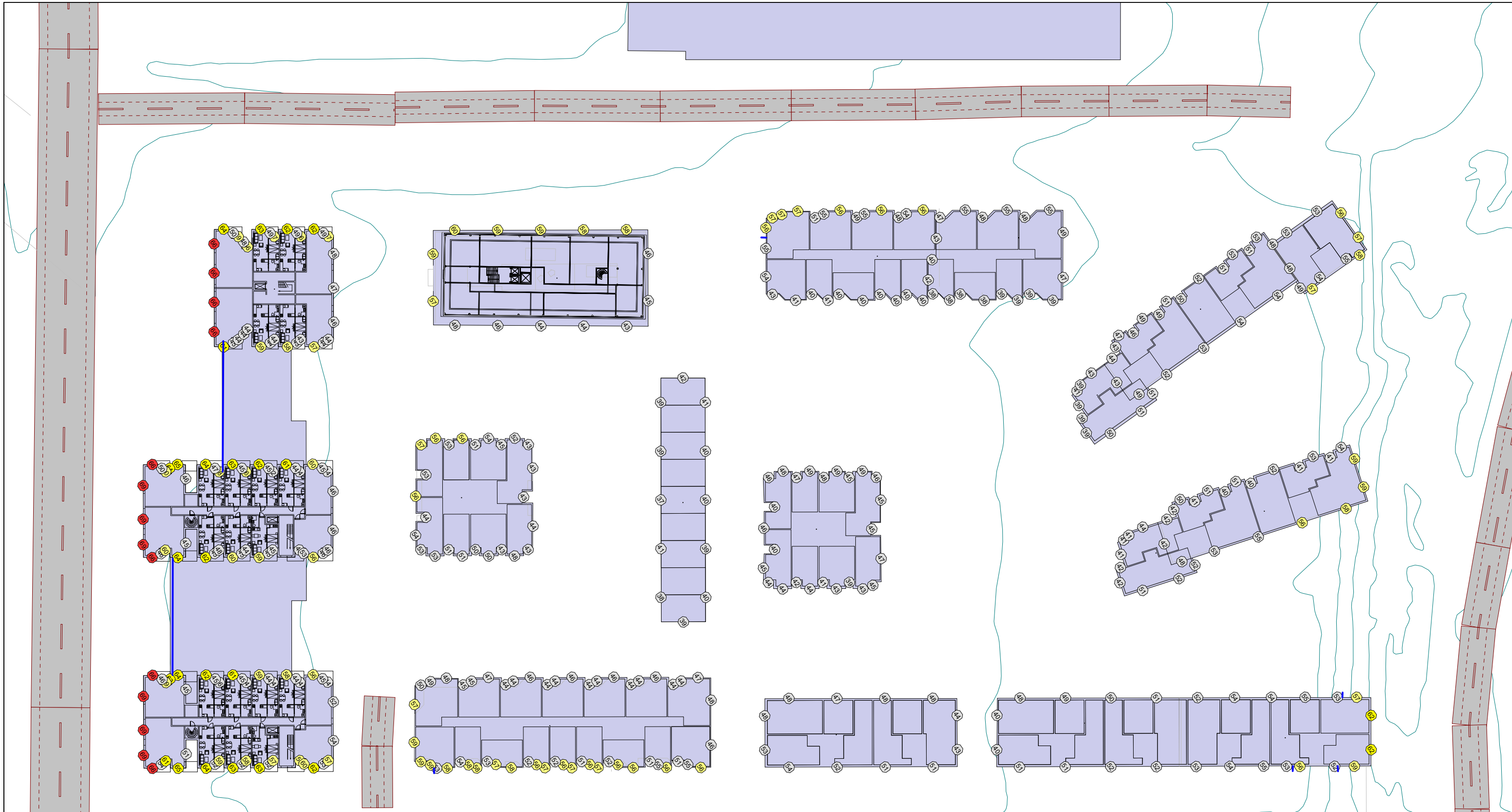
Lden (fritt felt)

- > 30 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB



Støyskjerm

<p><b>BREKKE STRAND</b></p> <p>Brekke &amp; Strand Akustikk AS</p> <p>OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no</p>		<p>BREKKE &amp; STRAND</p> <p>Brekke &amp; Strand Akustikk AB</p> <p>TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim</p> <p>BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen</p> <p>GÖTEBORG box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se</p>	
<p>PROSJEKT</p> <p><b>Haakon VII's Gate 4</b></p> <p>TITTEL</p> <p>Døgnkvalent støynivå fra veitrafikk ved fasade</p>	<p>PROSJEKTNR.</p> <p><b>68065-00</b></p> <p>MÅL</p> <p><b>1:750</b></p> <p>DATO</p> <p><b>04.05.18</b></p> <p>SAKS.</p> <p><b>TOM</b></p>	<p>Tegningsnummer/Vedlegg:</p> <p><b>A3</b></p> <p>FORMAT</p> <p><b>A3</b></p>	<p>KONTROLLERT</p> <p><b>XXX</b></p> <p>GODKJENT</p> <p><b>XXX</b></p>
<p>STATUS</p> <p><b>Reguleringsfase</b></p> <p>FBI NAVN</p> <p>L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, maledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer</p>			



**Vedlegg 4**

Fasadestøy Veg  
2D: Høyeste nivå  
uavhengig av etasje

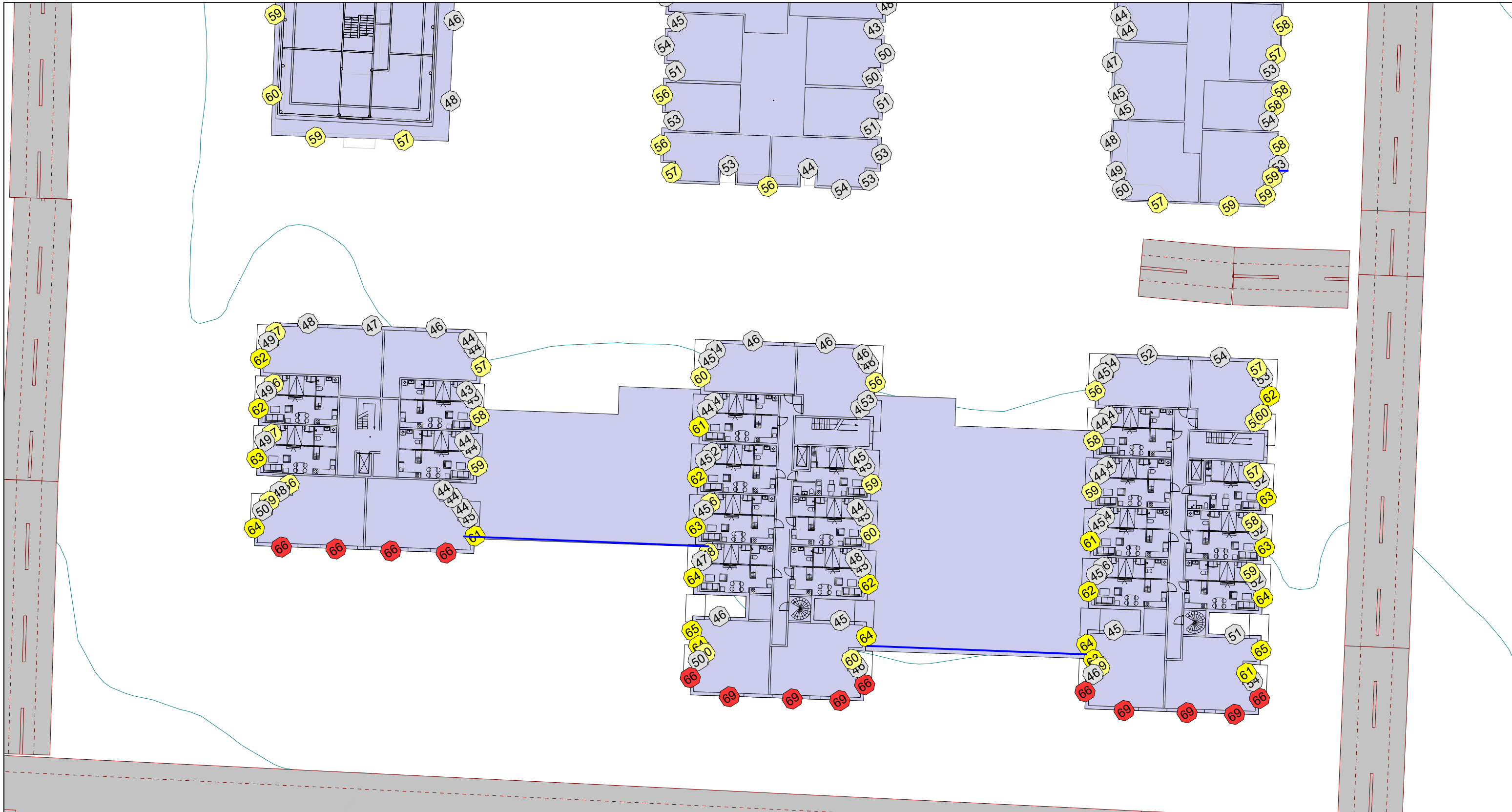
Lden (fritt felt)

- > 30 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB



Støyskjerm

<p><b>BREKKE STRAND</b></p> <p>Brekke &amp; Strand Akustikk AS</p> <p>OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no</p>		<p>BREKKE &amp; STRAND</p> <p>Brekke &amp; Strand Akustikk AB</p> <p>TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim</p> <p>BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen</p> <p>GÖTEBORO box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se</p>	
<p>PROSJEKT</p> <p><b>Haakon VII's Gate 4</b></p> <p>TITTEL</p> <p>Døgnkvalent støynivå fra veitrafikk ved fasade etter skjermingstiltak</p>	<p>PROSJEKTNR.</p> <p>68065-00</p> <p>MÅL</p> <p>1:750</p> <p>DATO</p> <p>04.05.18</p> <p>SAKS.</p> <p>TOM</p>	<p>Tegningsnummer/Vedlegg:</p> <p>FORMAT</p> <p>A3</p>	<p>KONTROLLERT</p> <p>XXX</p> <p>GODKJENT</p> <p>XXX</p>
<p>STATUS</p> <p><b>Reguleringsfase</b></p> <p>FBI NAVN</p> <p>L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, maledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer</p>			



**Vedlegg 4\_1**

Fasadestøy Veg  
2D: Høyeste nivå  
uavhengig av etasje

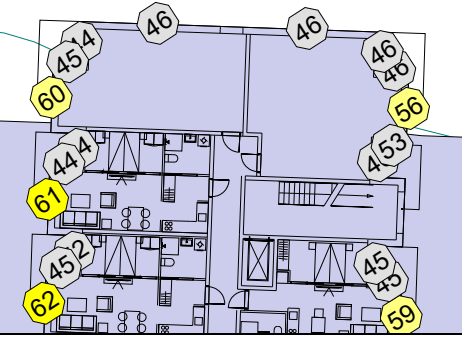
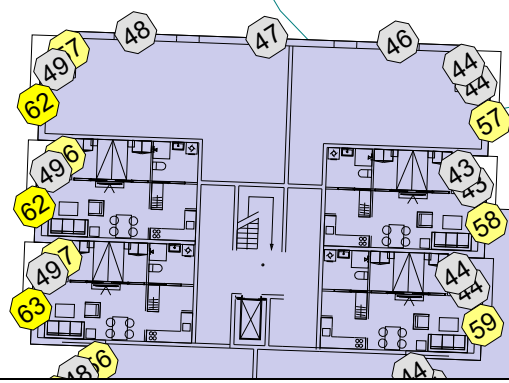
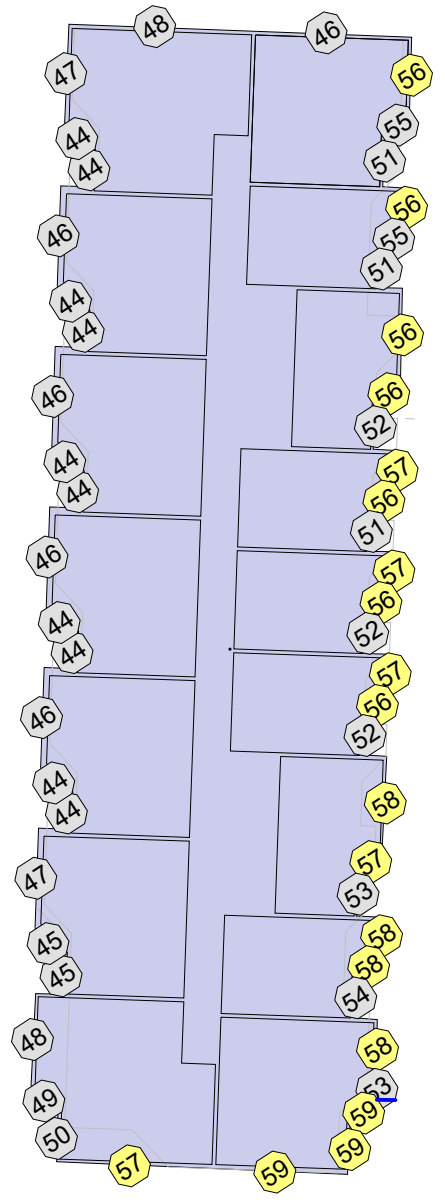
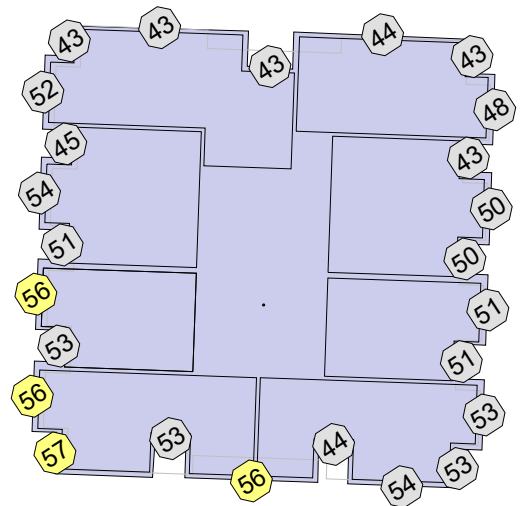
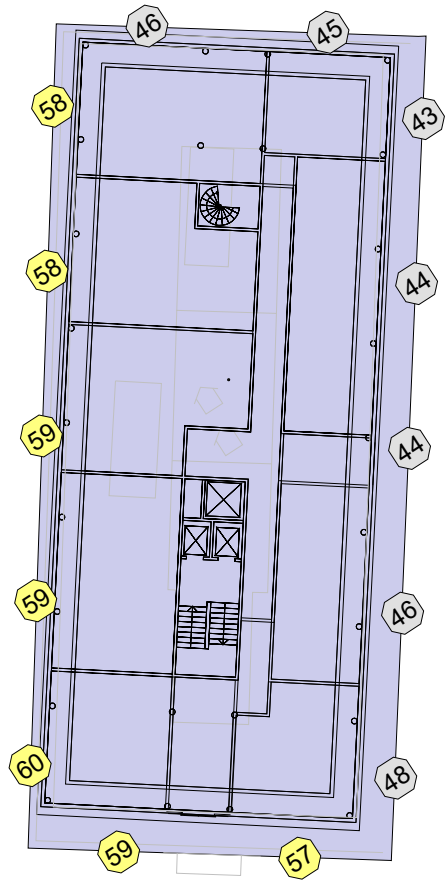
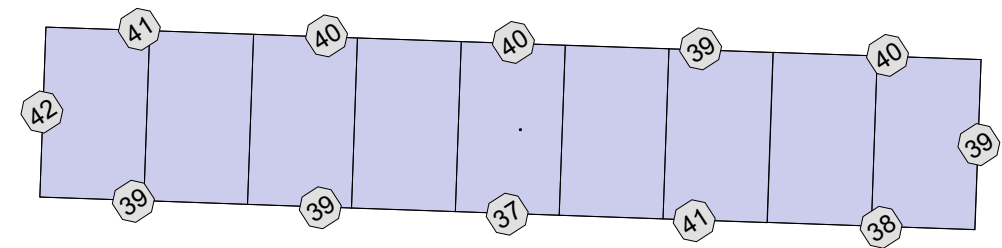
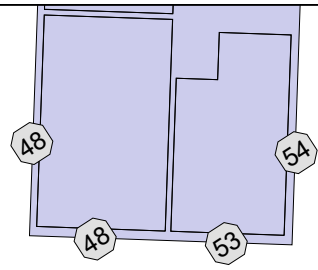
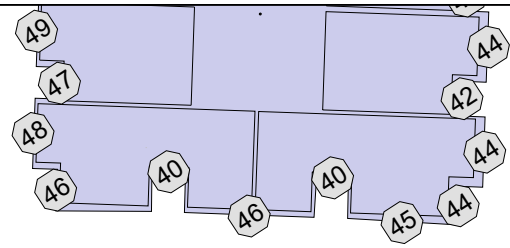
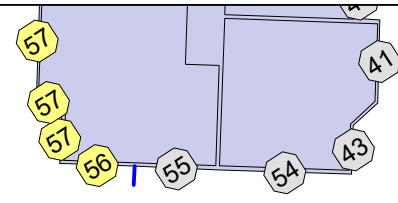
Lden (fritt felt)

- > 30 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB



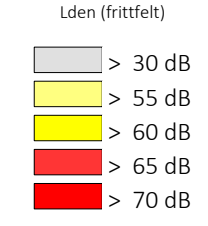
Støyskjerm

<p><b>BREKKE STRAND</b></p> <p>Brekke &amp; Strand Akustikk AS</p> <p>OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no</p> <p>TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim</p> <p>BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen</p> <p>GÖTEBORG box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se</p>		<p>PROSJEKTNR. 68065-00</p> <p>MÅL 1:400</p> <p>DATO 04.05.18</p> <p>SAKS. TOM</p> <p>KONTROLLERT XXX</p> <p>GODKJENT XXX</p>
<p>PROSJEKT Haakon VII's Gate 4</p> <p>TITTEL Døgnkvalivalent støynivå fra veitrafikk ved fasade etter skjermingstiltak</p> <p>Tegningsnummer/Vedlegg: _____</p> <p>STATUS Reguleringsfase</p> <p>FI NAVN L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, maledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer</p>		<p>FORMAT A3</p>



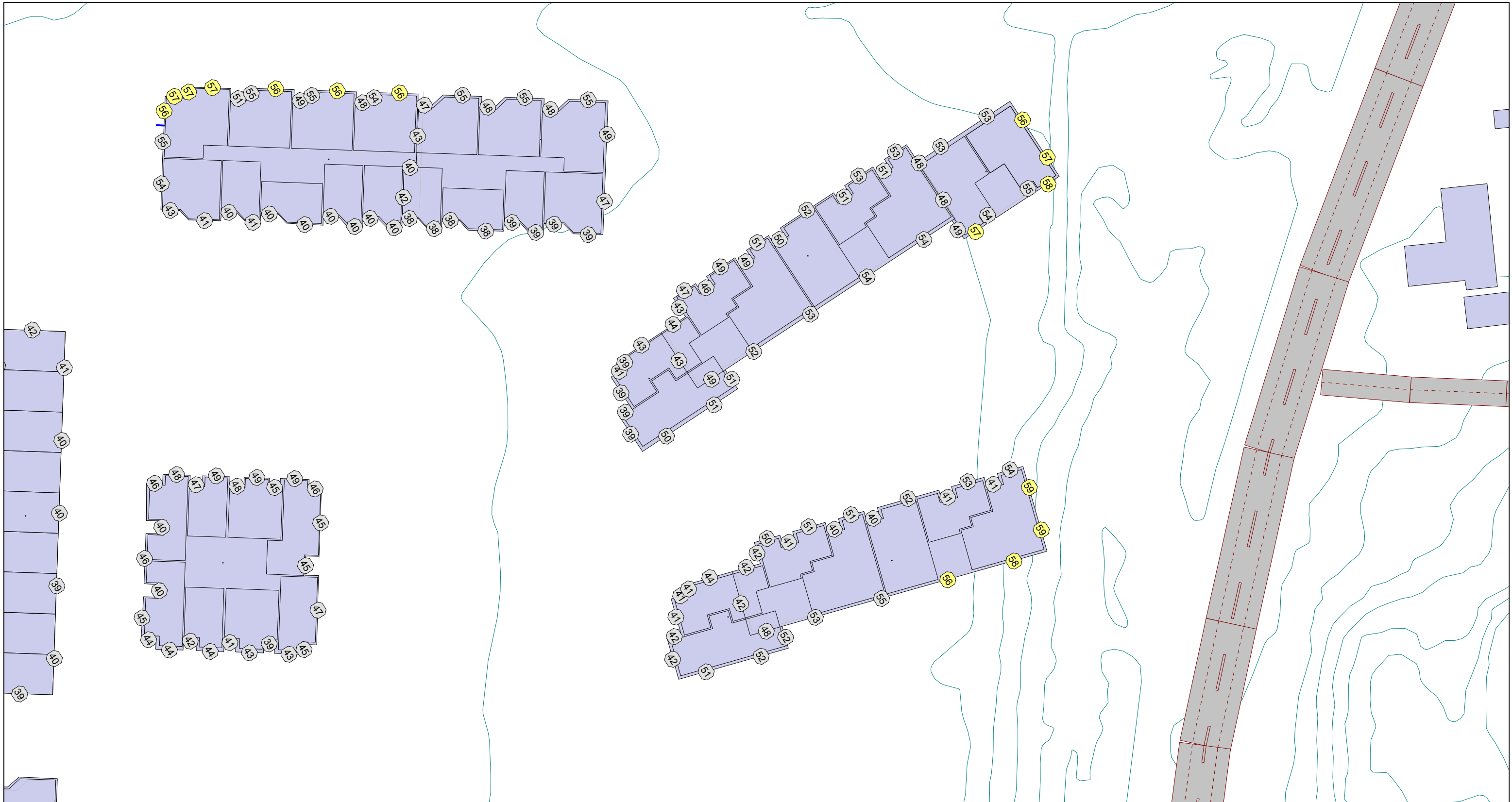
Vedlegg 4\_2

Fasadestøy Veg  
2D: Høyeste nivå  
uavhengig av etasje



<b>BREKKE STRAND</b> Brekke & Strand Akustikk AS OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen GÖTEBORG box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se		PROSJEKTNR: 68065-00 MÅL: 1:400 DATO: 04.05.18 SAKSB. TOM KONTROLLERT XXX GODKJENT XXX
PROSJEKT Haakon VII's Gate 4 TITTEL Døgnkvalivalent støynivå fra veitrafikk ved fasade etter skjermingstiltak Tegningsnummer/Vedlegg: STATUS Reguleringsfase FØLJENAVN L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, måledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer	PROSJEKTNR. 68065-00 MÅL 1:400 DATO 04.05.18 SAKSB. TOM KONTROLLERT XXX GODKJENT XXX	PROSJEKTNR. 68065-00 MÅL 1:400 DATO 04.05.18 SAKSB. TOM KONTROLLERT XXX GODKJENT XXX

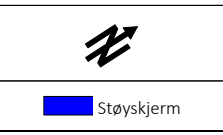




**Vedlegg 4\_3**

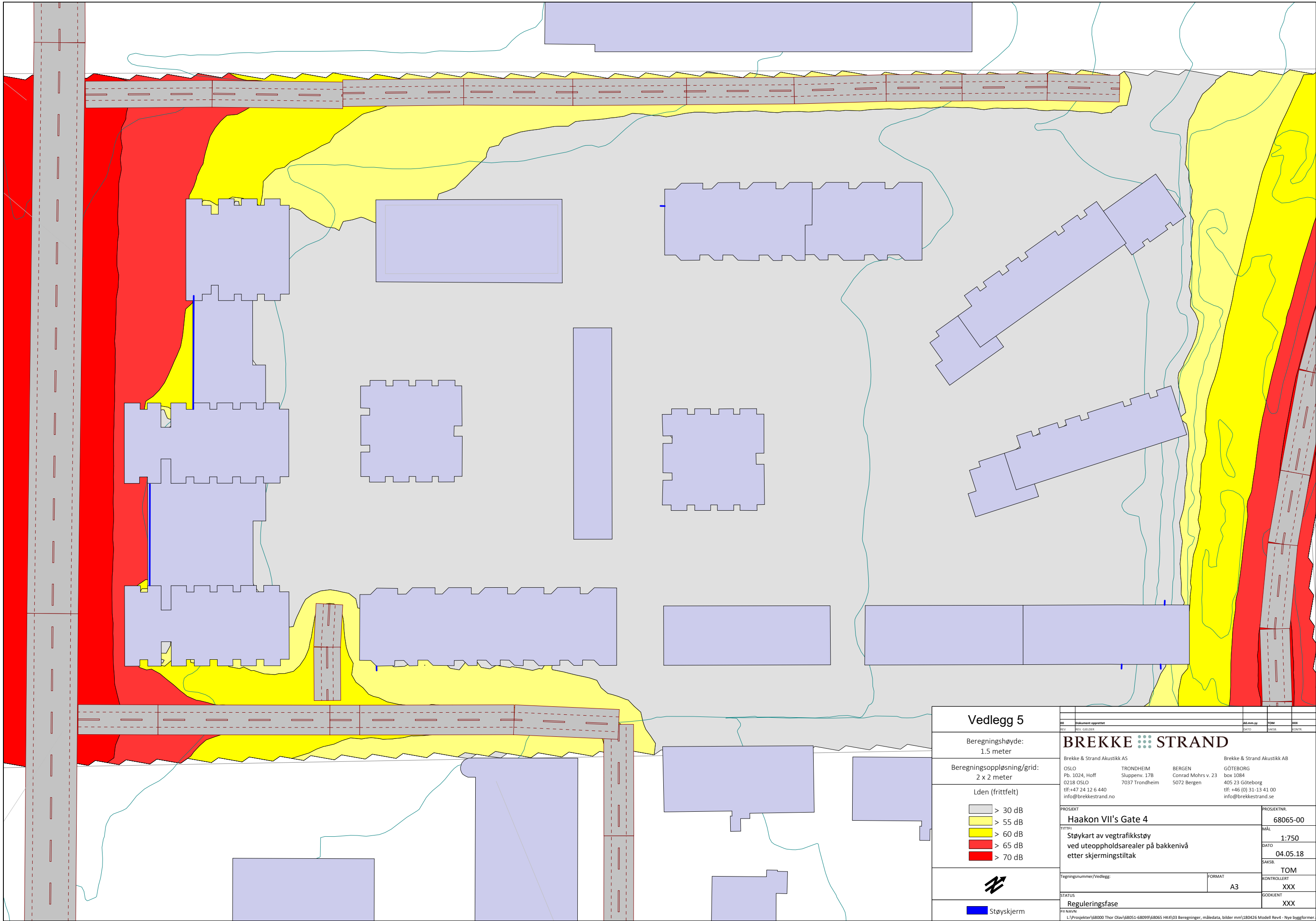
Fasadestøy Veg  
2D: Høyeste nivå  
uavhengig av etasje

- Lden (frittfelt)
- > 30 dB
  - > 55 dB
  - > 60 dB
  - > 65 dB
  - > 70 dB



Støyskjerm

<p><b>BREKKE STRAND</b></p> <p>Brekke &amp; Strand Akustikk AS</p> <p>OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no</p>		<p>BREKKE &amp; STRAND</p> <p>BREKKE &amp; Strand Akustikk AB</p> <p>TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim</p> <p>BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen</p> <p>GÖTEBORG box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se</p>	
<p>PROSJEKT</p> <p><b>Haakon VII's Gate 4</b></p>	<p>PROSJEKTNR.</p> <p>68065-00</p>	<p>MÅL</p> <p>1:500</p>	<p>DATO</p> <p>04.05.18</p>
<p>TITTEL</p> <p>Døgnkvivalent støynivå fra veitrafikk ved fasade etter skjermingstiltak</p>	<p>STATUS</p> <p>Reguleringsfase</p>	<p>FORMAT</p> <p>A3</p>	<p>KONTROLLERT</p> <p>XXX</p>
<p>Tegningsnummer/Vedlegg:</p>	<p>STATUS</p> <p>Reguleringsfase</p>	<p>GODKJENT</p> <p>XXX</p>	<p>FILENAVN</p> <p>L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, måledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer</p>



<b>Vedlegg 5</b>		<small>DD Dokument opprettet</small> <small>REV REV. GJØRDE</small>		<small>ÅÅ.MM.YY</small> <small>SAKS. KONTR.</small>	
Beregningshøyde: 1.5 meter		<b>BREKKE STRAND</b> Brekke & Strand Akustikk AS OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen GÖTEBORIG box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se			
Beregningsoppløsning/grid: 2 x 2 meter					
Lden (frittfelt)		<small>PROSJEKT</small> <b>Haakon VII's Gate 4</b> <small>TITTEL</small> <b>Støykart av vegtrafikkstøy ved uteoppholdsarealer på bakkenivå etter skjermingstiltak</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightgrey; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 30 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 55 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 60 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 65 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> &gt; 70 dB</li> </ul>		<small>PROSJEKTNR.</small> <b>68065-00</b> <small>MÅL</small> <b>1:750</b> <small>DATO</small> <b>04.05.18</b> <small>SAKS.</small> <b>TOM</b>			
 <b>Støyskjerm</b>		<small>Tegningsnummer/Vedlegg:</small> A3		<small>FORMAT</small> <b>A3</b>	
		<small>STATUS</small> <b>Reguleringsfase</b>		<small>KONTROLLERT</small> <b>XXX</b>	
<small>FI NAVN</small> L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, måledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer		<small>GODKJENT</small> <b>XXX</b>			



### Vedlegg 6

Beregningshøyde:  
38.5 meter over dekke

Beregningsoppløsning/grid:  
1 x 1 meter

Lden (fritt felt)

- > 30 dB
- > 58 dB
- > 63 dB
- > 68 dB
- > 73 dB



Støyskjerm

DD	Dokument opprettet	dd.mm.yy	TOM	XXX
REV	REV. GJØRER	DD.MM.YY	SAKS.	KONTR.
<b>BREKKE STRAND</b>				
Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustikk AB		
OSLO Pb. 1024, Hoff 0218 OSLO tlf:+47 24 12 6 440 info@brekkestrand.no	TRONDHEIM Sluppenv. 17B 7037 Trondheim	BERGEN Conrad Mohrs v. 23 5072 Bergen	GÖTEBORO box 1084 405 23 Göteborg tlf: +46 (0) 31-13 41 00 info@brekkestrand.se	
PROSJEKT	Haakon VII's Gate 4			PROSJEKTNR. 68065-00
TITTEL	Støykart av vegtrafikkstøy ved uteoppholdsarealer på takterrasser			MÅL 1:750
				DATO 04.05.18
				SAKS. TOM
Tegningsnummer/Vedlegg:		FORMAT	KONTROLLERT XXX	
		A3	GODKJENT XXX	
STATUS	Reguleringsfase			
FI NAVN	L:\Prosjekter\68000 Thor Olav\68051-68099\68065 HK4\03 Beregninger, måledata, bilder mm\180426 Modell Rev4 - Nye byggformer			

