WSP Norge

RAPPORT

OPPDRAGSNAVN: Støyutredning detaljregulering Grimsrød tomtefelt

EMNE: Støyutredning – Reguleringsplan for nytt boligområde

DOKUMENTKODE: 1007748-RIAku-R01-20240209



Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument **WSP Norge AS**.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Norge har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge.

RAPPORT

Oppdragsnavn:	Støyutredning detaljregulering Grimsrød tomtefelt		
Oppdragsgiver: **Kontaktperson:**	MBE Utvikling AS Karoline Bergdal (BAS arkitekter)		
Emne:	Støyutredning – Reguleringsplan for nytt boligområde		
Dokumentkode:	1007748-RIAku-R01-20240209		
Ansvarlig enhet:	Akustikk	**Utført av:**	Gard Hokland Gjelstad
Tilgjengelighet:	Ingen begrensning	**Dato:**	18.03.2024

SAMMENDRAG:

Det planlegges regulert nytt boligområde i området Grimsrød i Halden kommune. I forbindelse med planarbeidet for det aktuelle området, har WSP Norge blitt engasjert som rådgiver for å utføre støyutredning fra veitrafikk for planområdet. Beregninger og vurderinger gjort i denne rapporten konkluderer med følgende:

- Deler av planområdet vil være berørt a gul støysone fra veitrafikkstøy, L_{den} > 55 dB.
- Flere bygg vil ha støynivåer på en eller flere fasader tilsvarende gul sone, med høyeste støynivå L_{den} 63 dB.
- Det er mulig å skape større andel stille side og uteoppholdsareal utenfor gul sone ved bruk av støyskjerm ved Grimsrødhøgda.
- Alle bygg vil ha minst en fasade som kan regnes som stille side, L_{den} ≤ 55 dB uten skjermingstiltak. Det bør legges vekt på å utarbeide leilighetsinndeling som gjør at alle leiligheter er gjennomgående og har tilgang til en stille side. For leiligheter der det ikke er mulig å gi en stille side er det mulig å lage en dempet fasade med lydnivå L_{den} 55 dB ved skjerming av fasade eller balkonger. Antallet som kun får dempet fasade som erstatning for stille side bør holdes lavt.
- Planområdet vil ha store deler arealer på bakkeplan med støynivå utenfor gul sone som kan benyttes som felles uteoppholdsareal. For private uteoppholdsareal som etableres i gul sone, må det gjøres skjermingstiltak enten ved tett skjermende rekkverk eller innglassing av balkong/terrasse.
- For å gi tilfredsstillende innendørs lydnivå fra utendørs støykilder må det forventes å benytte vinduer og dører med lydisolerende egenskaper opp til $R_w + C_{tr}$ ≥ 34 dB på støyutsatte fasader. På andre fasader må vinduer og dører må ha minimum lydisolerende egenskaper $R_w + C_{tr}$ ≥ 30 dB. Lydkravet vil avhenge av utforming av fasade og vinduer/dører og må detaljeres i neste fase.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
0.1	18.03.2024	Revisjon 1: kortere støyskjerm, nye støyberegninger	MPE	GHG	MPE
0.0	09.02.2024	Rapport: Støyutredning nytt boligfelt	GHG	MPE	MPE

INNHOLD

1. Innledning 5

2. Myndighetskrav 6

2.1. Planbestemmelser 6

2.2. Byggteknisk forskrift og T-1442 7

3. Grunnlag og beregningsmetode 10

3.1. Trafikkdata 10

3.2. Beregningsmetode 10

4. Resultater og vurderinger 12

4.1. Støysonekart 12

4.2. Fasadenivåer 12

4.3. Skjermingstiltak 12

4.4. Stille side 12

4.5. Uteoppholdsareal 12

4.6. Innedørs lydnivå fra utendørs støykilder 13

Vedlegg 14

Vedlegg 1: Definisjoner 14

vedlegg 2: STØYSONEKART, L_{DEN}, 2040 15

vedlegg 3: STØYSONEKART, L_{DEN}, SKJERMET SITUASJON 2040 16

vedlegg 4: FASADEBEREGNINGER 2040 17

vedlegg 5: FASADEBEREGNINGER 2040 18

Vedlegg 6: FASADEBEREGNINGER SKJERMET SITUASJON 2040 19

Vedlegg 7: FASADEBEREGNINGER SKJERMET SITUASJON 2040 20

1. INNLEDNING

Det er planlagt nytt bolig- og næringsområde gnr./bnr. 69/561 på Grimsrød i Halden kommune. WSP er engasjert som rådgivende ingeniør akustikk for å kartlegge støyforholdene i prosjektet. Vurderingene er gjort iht. Byggteknisk forskrift (TEK17), gjeldende retningslinje T-1442:2021, samt gjeldende bestemmelser i kommuneplanens arealdel. Illustrasjon av prosjektet er vist i Figur 1.



Figur 1: Situasjonsplan for Grimsrød boligprosjekt. Planlagte boliger er vist til høyre og planlagt næring er vist til venstre. Kilde: BAS arkitekter AS.

Denne rapporten, med beregninger, er utarbeidet med utgangspunkt i mottatt kartgrunnlag fra arkitekt den 26.01.2024, og trafikkdata fra nasjonal vegdatabank. Dersom det oppstår endringer i grunnlaget, kan dette medføre at rapporten/beregningene må oppdateres.

2. MYNDIGHETSKRAV

2.1. PLANBESTEMMELSER

I kommuneplanens arealdel for Halden kommune[1] står blant annet følgende gjeldende bestemmelser om støy:

> *«**§ 24.2. Støy og luftkvalitet (jf. pbl § 11-9 pkt.6)** […]*
>
> *6.4.2 Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen T-1442/2021, skal legges til grunn ved planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven. Ved etablering av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager, skal støynivået ikke overstige anbefalte grenseverdier i tabell 2 i T-1442/2021 (Klima- og miljødepartementets retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging), eller de til enhver tid gjeldende retningslinjer.*
>
> *Ved støy fra flere støykilder skal samlet støybelastning vurderes, og kommunen kan skjerpe grenseverdiene til støy med inntil 3 dB, jf. tabell 2 i T-1442/2021.*
>
> *6.4.3 Nødvendige tiltak for å sikre akseptable støyforhold og luftkvalitet skal vurderes og vises i reguleringsplan og byggesak. Demping av trafikkstøy skal primært gjennomføres nær støykilden. Ved større utbyggingsprosjekter skal utbyggingens effekt på støy og luftkvalitet også utenfor planområdet utredes og tas hensyn til.*
>
> *Halden kommunes gjeldende vei- og gatenorm om støyberegning og støyskjerming skal også legges til grunn for å sikre akseptable støyforhold.*
>
> *Retningslinjer:*
> *Ved planlegging av bolig og boligområder bør bebyggelsen organiseres slik at uteoppholdsplass legges på den stille siden av huset. En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.*
>
> […]
>
> *«**§ 4.1 Minste uteoppholdsarealer (jf. pbl § 11-9 pkt. 5)** […]*
> *4.1.2 Minste uteoppholdsarealer (MUA)*
>
> *Det stilles krav til uteopphold og lekearealer på minimum 50 m² MUA pr. boenhet på egen tomt. Av dette arealet skal minst 15 m² være privat areal tilhørende egen boenhet.*
>
> *For etablering av mer enn 6 boenheter skal det i tillegg etableres lekeplass på minimum 150 m², lekeplassen skal inneholde sandlekeplass og skal maksimalt ligge 100 meter fra boligene.*
>
> *For etablering av mer enn 25 boenheter skal det i tillegg etableres kvartalslekeplass på minimum 1,5 daa pr. 150 boenheter.*

[1] «Kommuneplanens arealdel 2035-2035 Planbestemmelser» - Halden kommune, vedtatt 16.02.2023.

Retningslinjer:

• Felles uteoppholdsarealer skal, spesielt av hensyn til barn og unge, hovedsakelig ligge på bakkeplan.

• Uteoppholdsarealene skal ivareta hensyn til alle aldersgrupper

[…]

2.2. BYGGTEKNISK FORSKRIFT OG T-1442

Byggteknisk forskrift (TEK) stiller krav om tilfredsstillende forhold for lyd og vibrasjoner i bygninger. Forskriften henviser videre til NS 8175 *Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper*, som fastsetter konkrete grenseverdier for lyd i ulike typer brukerområder. Klasse C i NS 8175 regnes for å tilfredsstille minstekrav i TEK for søknadspliktige tiltak.

Utendørs støyforhold er omtalt i Miljødirektoratets retningslinje T-1442 *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*. Retningslinjen har sin veileder M-2061 *Veileder om behandling av støy i arealplanlegging*, som gir utfyllende informasjon om hvordan støy i arealplanlegging bør behandles.

Gjeldende utgaver av forskriftene, standardene og retningslinjene er TEK17, NS 8175:2012, T-1442:2021.

2.2.1. STØYSONER OG GRENSEVERDIER FOR UTENDØRS STØY

T-1442 gir anbefalte grenseverdier for støynivå utendørs, på fasade og på uteoppholdsarealer for støyfølsomt bruk. Retningslinjen anbefaler at utendørs støynivåer beregnes i to støysoner fra de aktuelle støykildene. Støysonekartene skal vise støynivåer i gul og rød sone, der grenseverdiene er gitt fra Tabell 1. Gul sone er en vurderingssone der ny støyfølsom bebyggelse kan etableres dersom tilfredsstillende støyforhold kan oppnås gjennom avbøtende tiltak. Rød sone er en sone som i utgangspunktet ikke er egnet for støyfølsom bruk, og støyfølsom bebyggelse i rød sone bør generelt unngås.

Med støyfølsom bebyggelse menes det bolig, fritidsbolig, skole, barnehage, sykehus og pleieinstitusjoner og lignende. Støysonekart er ikke alene tilstrekkelig som støyfaglig utredning i reguleringsplaner for støyfølsom bebyggelse. Ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse eller virksomhet skal grenseverdier i Tabell 2 legges til grunn for støy på uteoppholdsareal og på fasade.

Tabell 1: Grenseverdier for gul og rød sone. Utdrag fra T-1442:2021.

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

Tabell 2: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Utdrag fra T-1442:2021.

Støykilder	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal
Vei	$L_{den} \leq 55$ dB $L_{5AF} \leq 70$ dB

Det er viktig at støynivået for planlagt støyfølsom bebyggelse kartlegges for å kunne redusere støyplager og helsekonsekvenser som følge av støy. Grenseverdiene skal legge til rette for planlegging av gode lydmiljøer der mennesker oppholder seg, med hovedvekt på tre kvalitetskriterier:

- tilfredsstillende støynivå innendørs
- tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- stille side

2.2.2. TILFREDSSTILLENDE STØYNIVÅ INNENDØRS

NS 8175 stiller krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. For boliger stilles det krav til både døgnekvivalent lydnivå ($L_{p,A,24h}$) og maksimalt lydnivå ($L_{p,AF,max}$). Grenseverdiene er gjengitt i Tabell 3. Kravet til maksimalt lydnivå gjelder der det i gjennomsnitt er ti eller flere nattlige hendelser som overskrider grenseverdien.

Tabell 3: Øvre grenseverdier for innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	**Målestørrelse**	**Klasse C**
Boliger		
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ [dB]	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ [dB] natt, kl. 23–07	45

2.2.3. TILGANG TIL EGNET UTEOPPHOLDSAREAL MED TILFREDSSTILLENDE STØYNIVÅ

NS 8175 stiller krav til lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra utendørs støykilder. Grenseverdiene er gjengitt i Tabell 4.

Tabell 4: Øvre grenseverdier for utendørs lydnivå fra utendørs støykilder. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	**Målestørrelse**	**Klasse C**
Boliger		
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra utendørs støykilder	L_{den}, L_{max} [dB]	Nedre grenseverdi for gul sone

2.2.4. STILLE SIDE

For å gi gode støyforhold for nye bygg til støyfølsomt bruk bør det legges vekt på å gi alle boliger, klasserom, og andre arealer til med støyfølsomt bruksområde tilgang til en stille side. En stille side defineres som følgende i T-1442:

Stille side

En stille side er en side av bebyggelsen der støynivå på fasade ikke overskrider grenseverdiene i Tabell 2 uten at det gjøres tiltak på eller ved fasaden. En stille side kan oppnås ved plangrep, planlegging av bygningsplassering eller ved skjermingstiltak nær støykilde.

Ved høye støynivåer bør det legges til grunn skjerpede krav om plassering av soverom og andre rom til støyfølsomt brukt i boliger, helsebygg for langtidsopphold og fritidsboliger. Det anbefales at det deles inn i nedre og øvre del av gul sone, og at anbefalinger i de representative sone er som følger:

- For nedre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres.
- For øvre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst et soverom skal plasseres mot denne siden.
- Hvis kommunen tillater boliger i rød støysone anbefales det å stille krav i bestemmelsene om at minst et soverom og minst halvparten av rom for støyfølsom bruk plasseres mot stille side.

Det kan være situasjoner der det ikke er mulig å skape tilstrekkelig andel stille side ved hjelp av plangrep og skjermingstiltak nær støykilde. Dette kan eksempelvis være hjørneleiligheter. I slike situasjoner kan det unntaksvis tillates dempet fasade som en erstatning for stille side for en liten andel av boenheter. I arealplanlegging av støyfølsom bebyggelse skilles det mellom en stille side og en dempet fasade. En dempet fasade defineres som følgende i T-1442:

Dempet fasade

En dempet fasade er en støyutsatt fasade som får støynivå under grenseverdiene i Tabell 2 etter det er gjort skjermingstiltak på eller ved fasaden. Dette for eksempel kan være skjermingstiltak på balkonger og vinduer.

Ulempen boenheter får ved kun tilgang til dempet fasade bør kompenseres med andre kvalitetsforhold. Slike forhold kan være tilgang til sol og lys, utsikt, kvalitativt gode uteoppholdsarealer, fellesarealer innendørs eller andre faktorer som fremmer trivsel og helse.

3. GRUNNLAG OG BEREGNINGSMETODE

3.1. TRAFIKKDATA

I henhold til retningslinje T-1442 skal det tas høyde for en prognosesituasjon 10–20 år frem i tid dersom dette gir en støymessig verre situasjon enn gjeldende trafikksituasjon.

Veitrafikkdataene benyttet i beregningene er gjengitt i Tabell 5. Veier som ikke er nevnt i Tabell 5 kan neglisjeres da de enten har liten trafikkmengde eller har stor avstand til/skjerming mot den aktuelle tomten. Dataene for dagens trafikktall er hentet fra Nasjonal vegdatabank[2], og fremtidig tall er beregnet basert på fylkesvise prognoser. Døgnfordelingen er etter standard type i veileder M-128 for fylkesveier. Trafikkmengden er avrundet til nærmeste 100.

For planområdet er det beregnet økt trafikkmengde, basert på standardprosedyren gitt i Statens Vegvesens håndbok V713[3]. I beregningene er det lagt til grunn 3,5 biltur per boenhet, samt 45 turer per 100 m^2 næringsareal, som samlet gir en beregnet økning av ÅDT for Grimsrødhøgda på 1 200 – beregnet med en økning av ÅDT på 600, på hver side av innfartsvei for planområdet. I beregningene er det tatt utgangspunkt i 200 boliger og 1000 m^2 næringsareal i planområdet.

Tabell 5: Veitrafikkdata benyttet i beregningene.

Veistrekning	Farts-grense	ÅDT år 2042	Andel tungtrafikk	Døgnfordeling		
				Dag	Kveld	Natt
Grimsrødhøgda	50 km/t	5 000	5 %	74 %	16 %	10 %

3.2. BEREGNINGSMETODE

Det brukes programvaren SoundPLAN 8.2 for å beregne utendørs støy der det er utført en tredimensjonal terrengmodell av det aktuelle området. Beregningene gjøres etter nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy[4].

Beregningsmetodene tar bl.a. hensyn til følgende forhold:

- Trafikkmengde (ÅDT)
- Trafikkfordeling over døgnet
- Trafikkhastighet
- Andel tungtrafikk på vei
- Stigningsgrad på vei
- Skjerming og refleksjonsbidrag fra bygninger, støyskjermer og terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

[2] https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@295631,6560333,14, hentet 05.02.2024

[3] «Trafikkberegninger – Håndbok V713», Statens vegvesen, 1989.

[4] «Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method», TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers, Copenhagen 1996

Beregningsmetodene tar utgangspunkt i 3 m/s medvind fra støykilde til mottaker. Nøkkeldata for beregningene er vist i Tabell 6.

Tabell 6: Nøkkeltall for beregningene.

Egenskap	Verdi
Antall refleksjoner	Støysonekart: 1. orden Fasadepunkter: 3. orden
Refleksjonstap for bygninger og støyskjermer	1 dB
Markabsorpsjon	Generelt: 1 (fullstendig absorberende) Veier og andre harde overflater: 0 (fullstendig reflekterende)
Beregningshøyde	Støysonekart: 1,5 m Fasadepunkter: ca. 1,8 m over hvert plan
Oppløsning på støysonekart	5 x 5 m
Søkeavstand	5000 m

4. RESULTATER OG VURDERINGER

4.1. STØYSONEKART

Det er gjort beregninger av støy på området for Grimrød tomtefelt. Støysonekart for utbygd situasjon er vist i Vedlegg 2. Beregningene viser at uteområdet vil være berørt av støy i gul sone, samt noe rød sone i tomtegrensa mot Grimsrødhøgda.

4.2. FASADENIVÅER

Det er utført beregninger av støynivå på fasader på ny planlagt bebyggelse. Resultatet er vist i Vedlegg 4 og 5. Beregningene viser at flere bygg vil ha støynivåer på en eller flere fasader tilsvarende gul sone. Høyeste fasadenivå er ved begynnelsen som ligger nærmeste Grimsrødhøgda og har støynivå i gul sone L_{den} 63 dB.

4.3. FORSLAG TIL SKJERMINGSTILTAK

Det er utført beregninger av støysonekart og støynivå på fasader med forslag til skjermingstiltak mot Grimsrødhøgda. Støyskjermen benyttet i beregningene har høyde 2,4 m. Resultatet er vist i Vedlegg 3, 6 og 7. Beregningene viser at det vil være vesentlig del av tomten som vil ha støynivåer utenfor gul sone på bakkeplan ved bruk av et skjermingstiltak ved veien. Beregningene viser også at støyskjerm mot Grimsrødhøgda vil gjøre at en større andel av fasadene i bebyggelsen i øst vil ha støynivå utenfor gul sone.

4.4. STILLE SIDE

Alle bygg vil ha minst en fasade som kan regnes som stille side, $L_{den} \leq 55$ dB uten skjermingstiltak.

Planløsning er ikke tegnet enda. Det bør legges vekt på å utarbeide leilighetsinndeling som gjør at alle leiligheter er gjennomgående og tilgang til en stille side der 50 % av oppholdsrommene (derav minst ett soverom) kan plasseres. For bebyggelsen i øst vil det være mulig å skape en større andel stille side ved å skjerme nært støykilden slik som vist i kapittel 4.3.

For leiligheter der det ikke er mulig å gi en stille side (eksempelvis hjørneleiligheter) er det mulig å lage en dempet fasade med lydnivå L_{den} 55 dB ved skjerming av fasade eller balkonger. Det anbefales antallet av leiligheter som bare får dempet fasade holdes lavt og at disse leilighetene får andre styrket andre kvaliteter. I prosjektet er det lagt opp til at slike leiligheter skal få gode og store private uteoppholdsarealer, gode solforhold og har tilgang til gode felles uteoppholdsarealer, samt store felles innendørs arealer man kan benytte til sosiale samlinger.

4.5. UTEOPPHOLDSAREAL

Beregningene av støysonekart viser at tomten vil ha området på bakkeplan der støynivået ligger utenfor gul sone. Dette arealet kan brukes stille del av MUA. Det er også mulig å skape en større andel still uteoppholdsareal ved å bygge et skjermingstiltak mot Grimsrødhøgda, slik som beskrevet i kapittel 4.3.

Der det skal etablere private uteoppholdsarealer i gul støysone må det sikres tiltak for å redusere støynivået under gul sone. Følgende tiltak vil gi tilfredsstillende støynivåer på balkonger/terrasser:

- 56 dB ≤ L_{den} ≤ 58 dB: Det må være tett skjerm rundt balkonger med en høyde på 1,2 m og absorbenter i underkant av overliggende balkong.

- 59 dB ≤ L_{den}: Balkonger og terrasser må glasses inn.

Dette må gjøres på arealer som skal tilfredsstille stille del av privat MUA.

For uteoppholdsarealer som etableres på fasader med lydnivå L_{den} ≤55 dB trengs det ingen tiltak for støy.

4.6. INNEDØRS LYDNIVÅ FRA UTENDØRS STØYKILDER

Det er gjort overslagsberegninger av innendørs lydnivå fra utendørs støykilder. Beregningene er gjort på grunnlag i et rom på 6 m^2 med ensidig fasade og vindusandel i veggen på 60 %. Ved å bygge en vanlig klimavegg som holder $R_w + C_{tr} \geq 43$ dB, må det forventes å benytte vinduer og dører i fasade med lydisolerende egenskaper opp til $R_w + C_{tr} \geq 34$ dB for fasader som vender mot gul sone. For fasade som ikke vender mot gul sone, vil det være tilstrekkelig med vinduer og dører i fasade med lydisolerende egenskaper $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

Det må gjøres nye beregninger av nødvendig lydisolasjon på fasade når plantegninger er fastsatt.

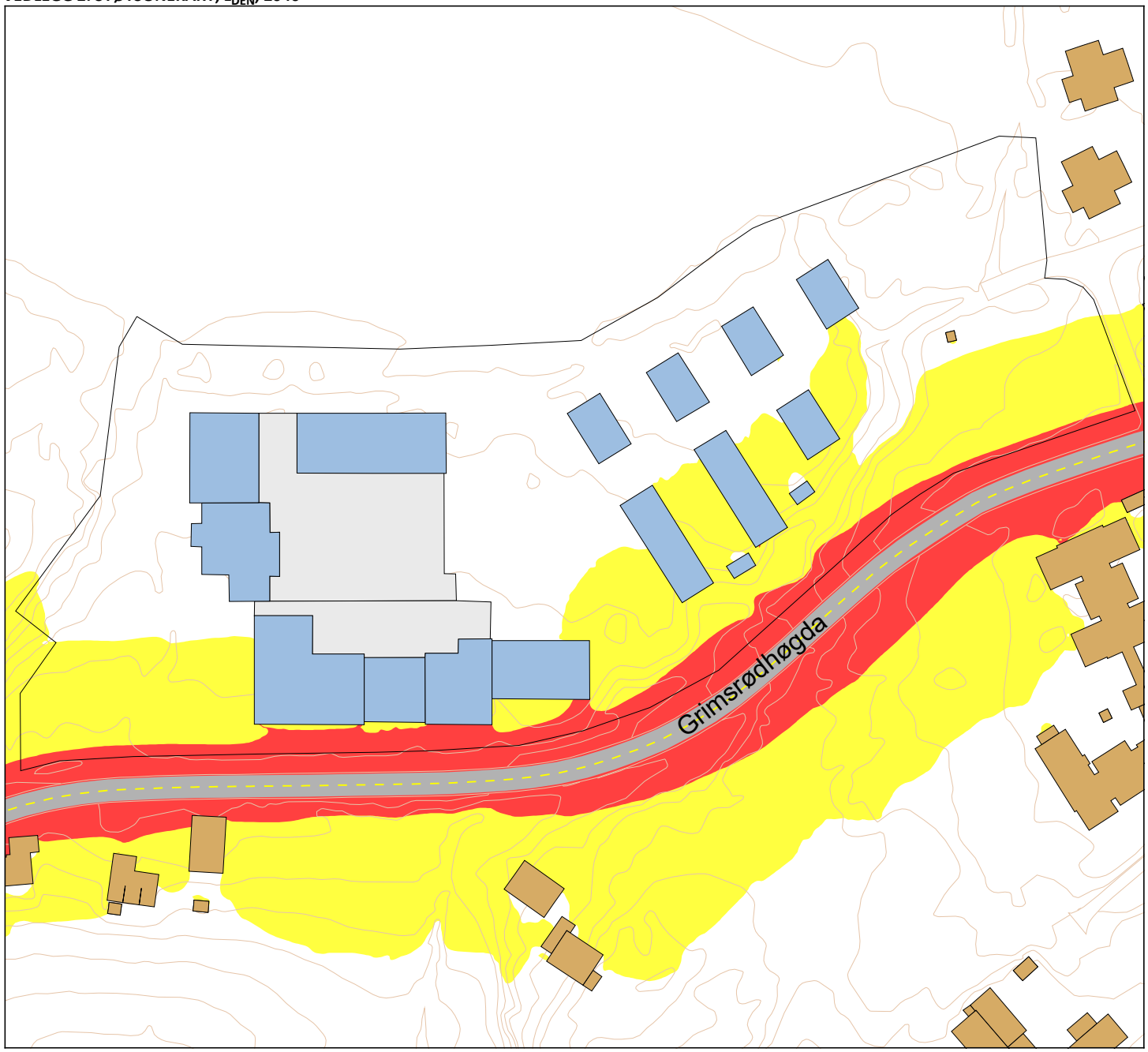
VEDLEGG

VEDLEGG 1: DEFINISJONER

Tabell 7: Definisjoner for begreper brukt i rapporten.

Betegnelse	Forklaring
$L_{p,A,24h}$ (døgnekvivalent lydnivå)	A-veid, døgnekvivalent lydtrykknivå. Beskriver et tidsmidlet lydnivå for en tidsperiode på 24 timer, tilpasset (vektet etter) frekvensspekteret i menneskers hørsel. Benevnes med desibel (dB).
L_{den}	A-veid, døgnekvivalent lydtrykknivå med tillegg for kveld og natt. Tillegget er 5 dB for kveldsperioden (kl. 19–23) og 10 dB for nattperioden (kl. 23–07). Benevnes med desibel (dB).
$L_{p,AF,max}$ (maksimalt lydnivå)	A-veid lydtrykknivå med tidskonstant «Fast». Beskriver lydnivået som forekommer innenfor et vindu på 125 millisekunder (ms), tilpasset (vektet etter) frekvensspekteret i menneskers hørsel. Målestørrelsen benyttes som en tilnærming til hvordan mennesker opplever lyd i et kort øyeblikk. Benevnes med desibel (dB).
L_{5AF}	A-veid lydtrykknivå med tidskonstant «Fast» som overskrides av 5 % av støyhendelsene innenfor en bestemt tidsperiode. Benevnes med desibel (dB).
ÅDT (årsdøgntrafikk)	Samlet trafikkmengde over et gjennomsnittlig døgn.
Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål	Bolig, fritidsbolig, skole, barnehage, sykehus og pleieinstitusjon

VEDLEGG 2: STØYSONEKART, L_{DEN}, 2040



Oppdragsnummer:
1007748

Nøkkelopplysninger

Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Støykilder: Vei
Antall refleksjoner: 1
Oppløsning støysonekart: 5 × 5 m
Beregningshøyde støysonekart: 1,5 m

Situasjon

Grimsrød tomtefelt med planlagt bebyggelse på gnr./bnr. 69/561 i Halden kommune.
Støysituasjon beregnet med trafikk fremskrevet til år 2040.

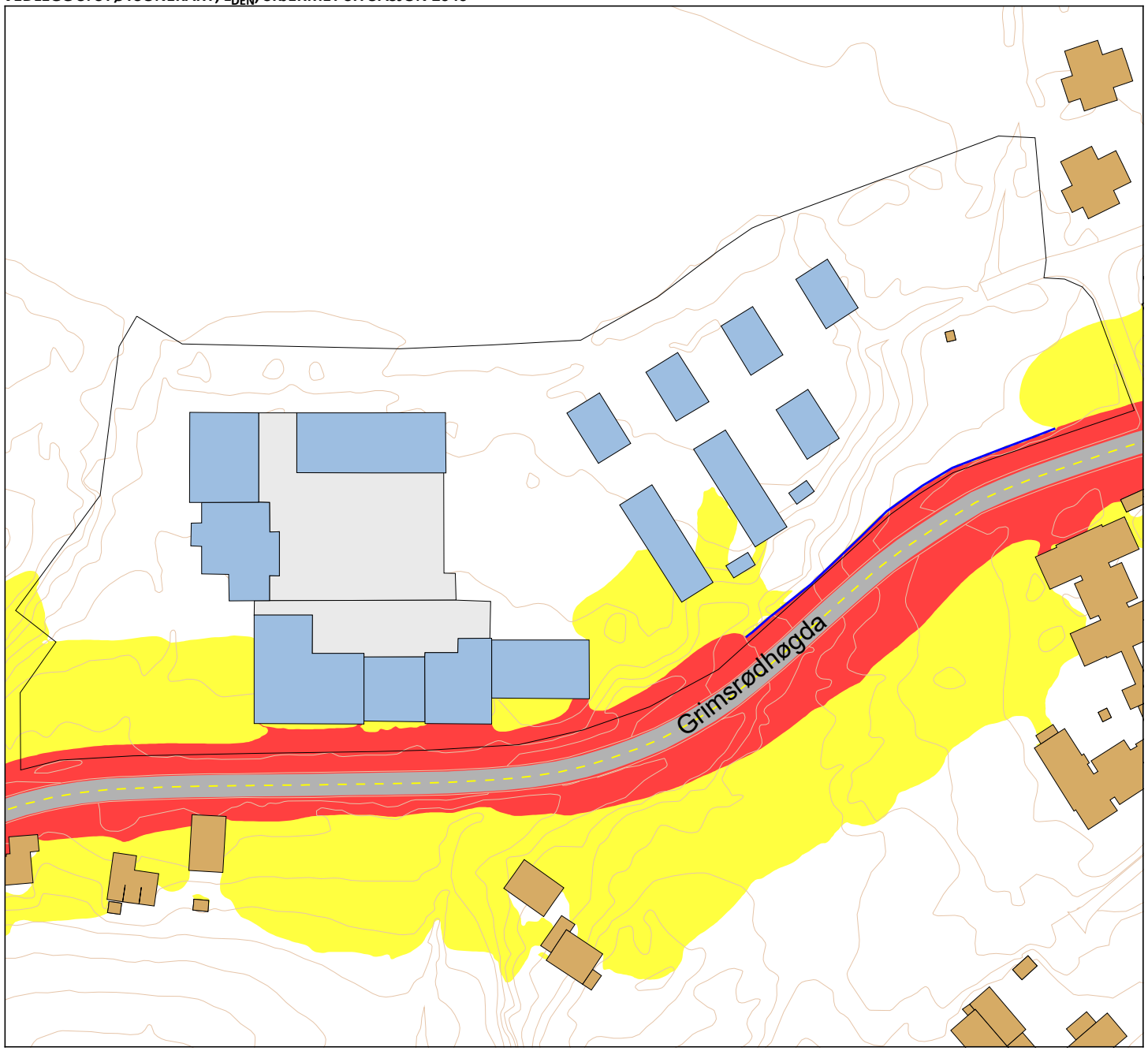
Tegnforklaring
- Eksisterende bebyggelse
- Nybygg
- Oppbygd uteoppholdsareal
- Vei
- Skjerm

Støysoner L_{den} [dBA]
- 55 < <= 65
- 65 <

Målestokk (A3)
1:1147
0 5 10 20 m

N

VEDLEGG 3: STØYSONEKART, L_{DEN}, SKJERMET SITUASJON 2040



Oppdragsnummer:
1007748

Nøkkelopplysninger

Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Støykilder: Vei
Antall refleksjoner: 1
Oppløsning støysonekart: 5 × 5 m
Beregningshøyde støysonekart: 1,5 m

Situasjon

Grimsrød tomtefelt med planlagt bebyggelse på gnr./bnr. 69/561 i Halden kommune.
Støysituasjon beregnet med trafikk fremskrevet til år 2040.

Tegnforklaring
- Eksisterende bebyggelse
- Nybygg
- Oppbygd uteoppholdsareal
- Vei
- Skjerm

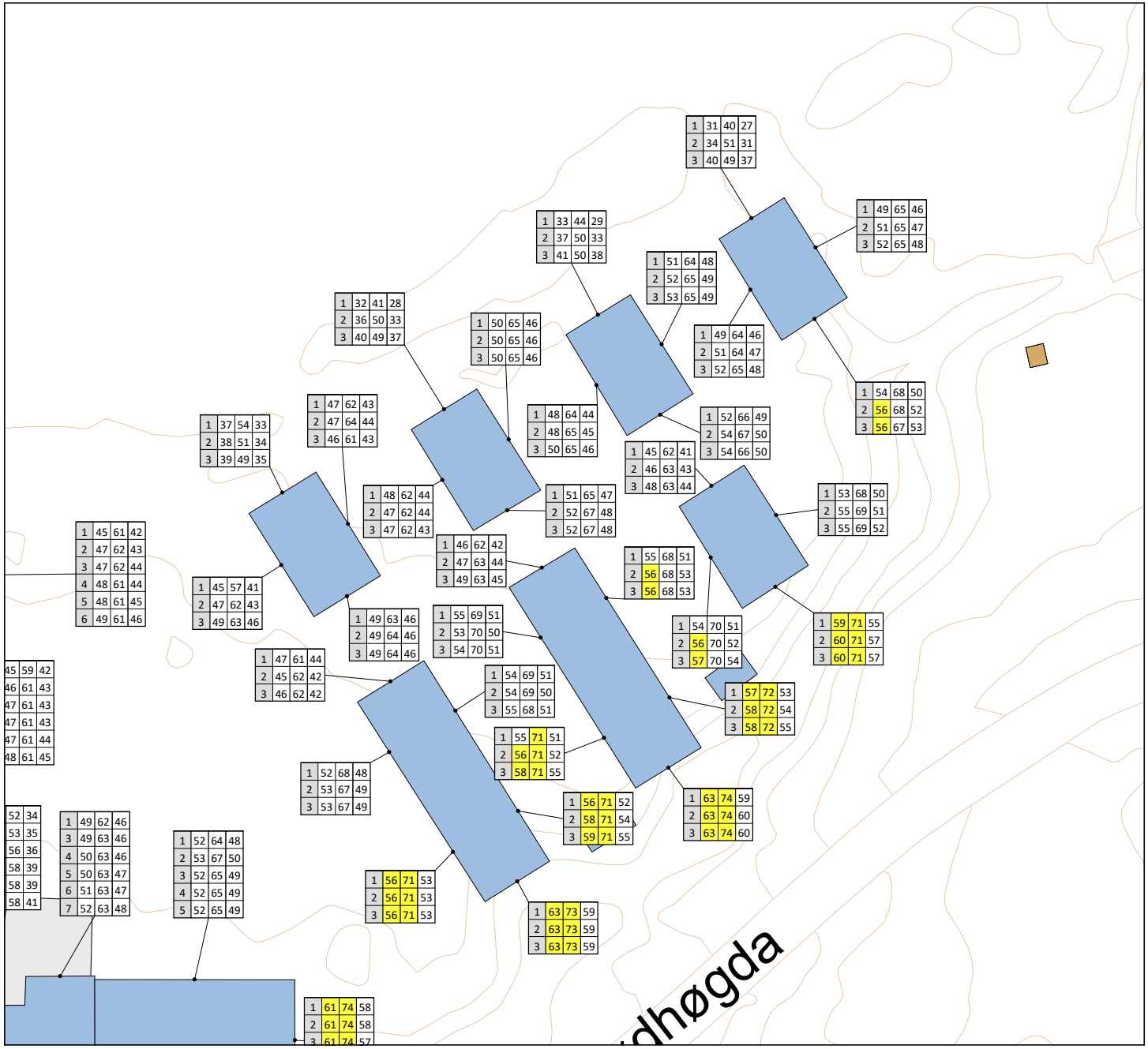
Støysoner L_{den} [dBA]
- 55 < <= 65
- 65 <

Målestokk (A3)
1:1147
0 5 10 20 m

N

wsp

VEDLEGG 4: FASADEBEREGNINGER 2040



Oppdragsnummer:
1007748

Nøkkelopplysninger

Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Støykilder: Vei
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde fasade: ca. 1,8 m over etasjeplan

Situasjon

Grimsrød tomtefelt med planlagt bebyggelse på gnr./bnr. 69/561 i Halden kommune.
Støysituasjon beregnet med trafikk fremskrevet til år 2040.

Tegnforklaring

- Eksisterende bebyggelse
- Nybygg
- Oppbygd uteoppholdsareal
- Vei
- Skjerm

Tabellforklaring

Kolonne 1: Etasjenummer
Kolonne 2: L_{den}
Kolonne 3: L_{5AF}
Kolonne 4: $L_{p,A,24h}$

Alle nivåer er oppgitt i dBA

Støysoner L_{den} [dBA]

55 < <= 65
65 <

Målestokk (A3)
1:559

0 4 8 16 m

N

VEDLEGG 5: FASADEBEREGNINGER 2040



Oppdragsnummer:
1007748

Nøkkelopplysninger

Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Støykilder: Vei
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde fasade: ca. 1,8 m over etasjeplan

Situasjon

Grimsrød tomtefelt med planlagt bebyggelse på gnr./bnr. 69/561 i Halden kommune.
Støysituasjon beregnet med trafikk fremskrevet til år 2040.

Tegnforklaring

- Eksisterende bebyggelse
- Nybygg
- Oppbygd uteoppholdsareal
- Vei
- Skjerm

Tabellforklaring

Kolonne 1: Etasjenummer
Kolonne 2: L_{den}
Kolonne 3: L_{5AF}
Kolonne 4: $L_{p,A,24h}$

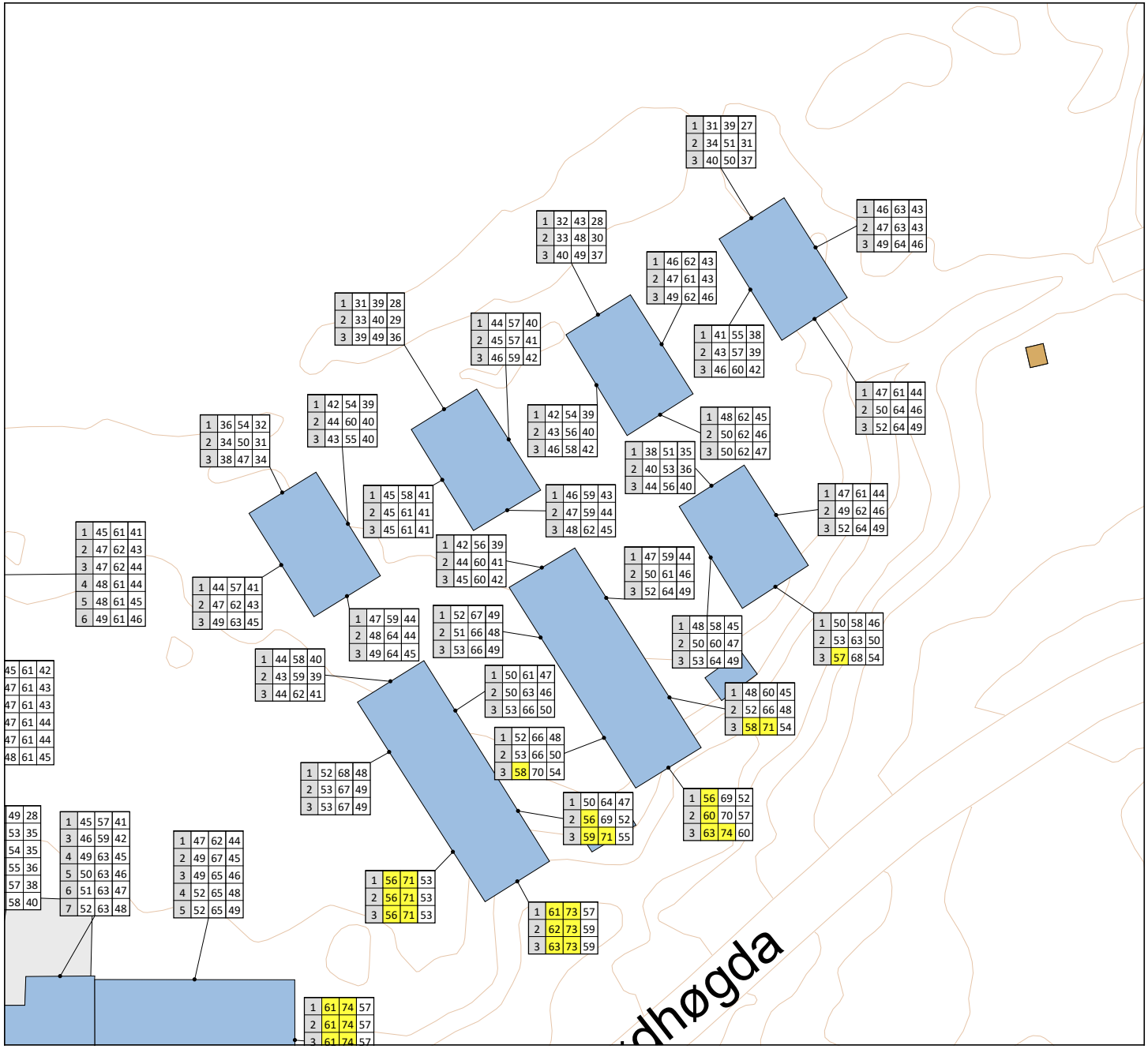
Alle nivåer er oppgitt i dBA

Støysoner L_{den} [dBA]

55 < <= 65
65 <

Målestokk (A3)
1:559
0 4 8 16 m

VEDLEGG 6: FASADEBEREGNINGER SKJERMET SITUASJON 2040



Oppdragsnummer:
1007748

Nøkkelopplysninger

Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Støykilder: Vei
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde fasade: ca. 1,8 m over etasjeplan

Situasjon

Grimsrød tomtefelt med planlagt bebyggelse på gnr./bnr. 69/561 i Halden kommune.
Støysituasjon beregnet med trafikk fremskrevet til år 2040.

Tegnforklaring

- Eksisterende bebyggelse
- Nybygg
- Oppbygd uteoppholdsareal
- Vei
- Skjerm

Tabellforklaring

Kolonne 1: Etasjenummer
Kolonne 2: L_{den}
Kolonne 3: L_{5AF}
Kolonne 4: $L_{p,A,24h}$

Alle nivåer er oppgitt i dBA

Støysoner L_{den} [dBA]

55 < <= 65
65 <

Målestokk (A3)
1:559
0 4 8 16 m

N

VEDLEGG 7: FASADEBEREGNINGER SKJERMET SITUASJON 2040



Oppdragsnummer:
1007748

Nøkkelopplysninger

Beregningsmetode: Nordisk beregningsmetode
Støykilder: Vei
Antall refleksjoner: 3
Beregningshøyde fasade: ca. 1,8 m over etasjeplan

Situasjon

Grimsrød tomtefelt med planlagt bebyggelse på gnr./bnr. 69/561 i Halden kommune.
Støysituasjon beregnet med trafikk fremskrevet til år 2040.

Tegnforklaring

- Eksisterende bebyggelse
- Nybygg
- Oppbygd uteoppholdsareal
- Vei
- Skjerm

Tabellforklaring

Kolonne 1: Etasjenummer
Kolonne 2: L_{den}
Kolonne 3: L_{5AF}
Kolonne 4: $L_{p,A,24h}$

Alle nivåer er oppgitt i dBA

Støysoner L_{den} [dBA]

55 < <= 65
65 <

Målestokk (A3)
1:559
0 4 8 16 m