

OSLOVEIEN 23 AS

OSLOVEIEN 21/23 STØYVURDERINGER

ADRESSE COWI AS
Hvervenmoveien 45
3511 Hønefoss
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHold

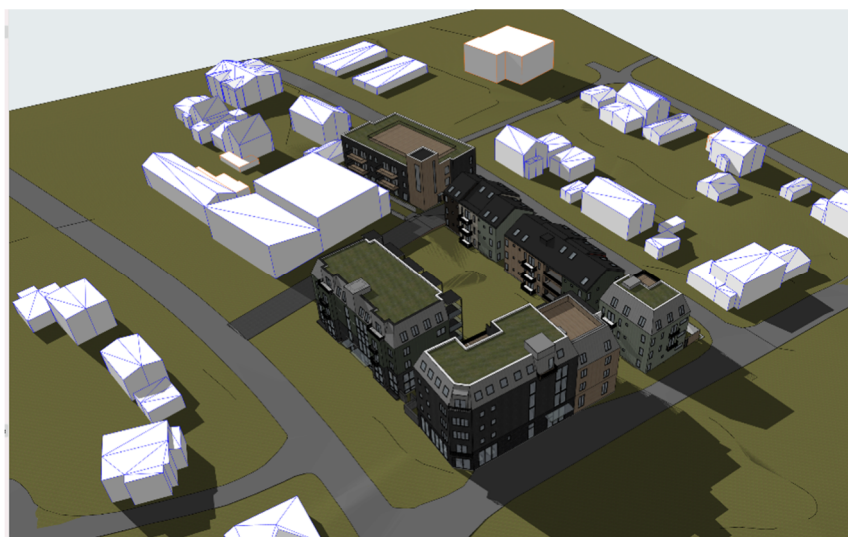
1	Innledning	2
2	Retningslinjer og bestemmelser	3
2.1	Ringerike kommuneplanens arealdel, bestemmelser	3
2.2	Plan 431, områderegulering Hønefoss (Byplanen)	4
2.3	Oppstartsmøte for plan 432 (denne planen)	5
2.4	Utendørs støy	5
2.5	Støynivå innendørs	7
3	Beregningsgrunnlag og forutsetninger	8
3.1	Beregningsmetode	8
3.2	Beregningsgrunnlag	8
3.3	Nabobedrift Osloveien 23B, Mekonomen	9
4	Resultater og vurderinger	10
4.1	Støynivå på fasader	10
4.2	Støy på uteareal	15
5	Innendørs støynivå	17
6	Vurderinger	18
7	Tillegg	18
7.1	Tegninger (støysonekart)	18
7.2	Definisjoner	19

OPPDAGSNR.	DOKUMENTNR.
A292338	NOT-AKU-03

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
3	17.12.2024		SAME	RGSI	SAME

1 Innledning

COWI AS er engasjert av Osloveien 23 AS for å utarbeide vurdering av støysituasjon for planlagte nye boliger på Osloveien 23 i Hønefoss. Illustrasjon av planområdet er presentert i Figur 1.



Figur 1 Illustrasjon av planområdet og ønsket utbygging i Osloveien 23 i Hønefoss. Illustrasjonene er hentet fra arkitektunderlaget.

2 Retningslinjer og bestemmelser

2.1 Ringerike kommuneplanens arealdel, bestemmelser

Følgende er beskrevet i Ringerike kommunes kommuneplan vedtatt 31.januar 2019 om støy:

§ 5.1 Generelt, støy

Ved vurdering av støy skal Klima- og miljødepartementets Veileder til retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442 følges ved planlegging av ny bebyggelse eller virksomhet.

Ved søknad om nye bygninger til støyfølsomme bruksformål (bolig, fritidsbolig, sykehus, pleiehjem/institusjon, skole og barnehage) i rød eller gul støysone, stilles det krav til støydokumentasjon.

§ 5.2 Støy i sentrumsområder

I sentrumsområder ved kollektivknutepunkt kan krav til støyforhold fravikes under følgende forutsetninger:

- *boenhetene er gjennomgående og har en stille side,*
- *flertallet av rom for støyfølsomt bruk, inkludert minst ett soverom, skal ha vindu i fasade med støyforhold i tråd med grenseverdiene.*

Alle boenheter skal ha tilgang på både private og felles utearealer med tilfredsstillende grenseverdier etter gjeldende retningslinjer i T-1442.

Nødvendige utredninger, avveininger og avbøtende tiltak skal foretas og fastsettes gjennom reguleringsplan.

§ 5.4 Minste uteoppholdsareal (MUA)

(...)

Uteoppholdsareal skal utformes etter følgende kriterier:

(...)

- *Uteoppholdsarealer skal ikke ha støynivå som overskrider Lden 55 dB.*

(...)

§6.1.5 Minste uteoppholdsareal for bolig (MUA)

Der annet ikke er bestemt i gjeldende plan, skal det på eiendommer avsatt til boligbebyggelse avsettes MUA etter følgende krav og kriterier i § 5.4.

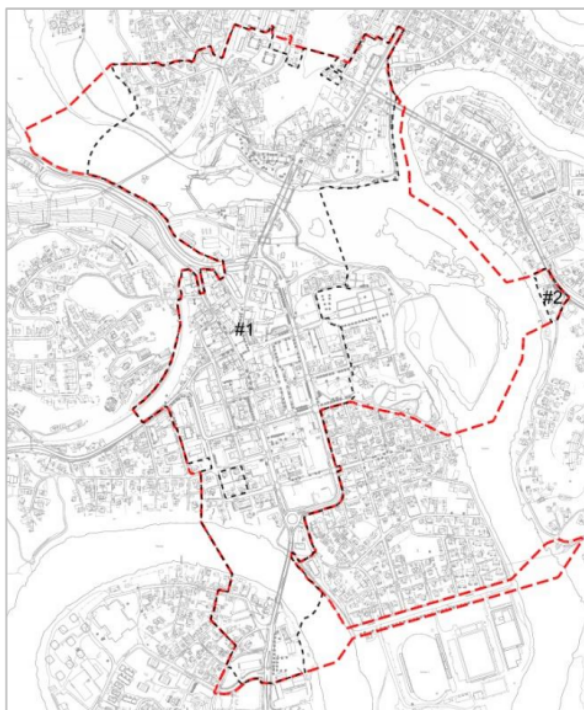
(...)

- Innenfor sentrumsformålet skal det avsettes 20 m² MUA per boenhet (kan i sin helhet løses privat)
- Felles lekeareal inngår ikke i beregningen av MUA

2.2 Plan 431, områderegulering Hønefoss (Byplanen)

6.9 Avvikssone for støy

I sentrumsområdet vil hensynet til samordnet areal- og transportplanlegging gjøre det aktuelt med høy arealutnyttelse på tross av utfordringer med støy. Det reguleres derfor en sone der det kan tillates med avvik fra retningslinje T-1442 for støy i arealplanlegging. Detaljregulering eller søknad om rammetillatelse i dette området skal inneholde en støyutredning som skal redegjøre for løsningene som foreslås, avveiningene som er gjort og fastsette avbøtende tiltak. Det tillates nye bygninger med støyfølsomt bruksformål i områder med støynivå opp til Lden 70 dB fra vei og Lden 73 dB fra jernbane, jf. T-1442.



Figur 2 Oversiktskart presentert i kap. 6.9 i plan 431 om avvikssone for støy.

I bestemmelsene står følgende:

§ 9 Avviksområde – støyforurensning, felt #1-2 (pbl. 11-8, a)

Hønefoss sentrum, hvor hensynet til samordnet areal- og transportplanlegging gjør det aktuelt med høy arealutnyttelse, reguleres med mulighet for avvik fra T- 1442, Retningslinje for støy i arealplanlegging.

I forbindelse med detaljregulering, eller rammesøknad/ ett-trinnstillatelse der det ikke er plankrav, skal støybelastningen minimeres gjennom plassering av

bebyggelse, valg av arealbruk, planløsning, og tekniske løsninger. Støyskjerming skal primært løses gjennom plassering av ny bebyggelse støyskjermer skal unngås.

Støyutredning i alle plansaker, eller rammesøknad/ ett-trinnstillatelse der det ikke er plankrav, skal redegjøre for løsningene som foreslås, avveiningene som er gjort og fastsette avbøtende tiltak gjennom bestemmelser til plan eller godkjenning av søknad.

I avviksområdene # 1-2 kan nye bygninger til støyfølsomt bruksformål lokaliseres i områder med støynivå utenfor vindu opp til Lden 70 dB fra vei og Lden 73 dB fra jernbane, jf T-1442.

Krav til avbøtende tiltak for bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i avviksområder:

- Støynivå på areal som medregnes i minste uteoppholdsareal (MUA) (jf. § 4.17) skal ikke overstige Lden 55 dB.

- Alle boenheter har en stille side

- Minimum 50 % av antall rom i hver boenhet til støyfølsom bruksformål skal ha vindu mot stille side

- Minimum 1 soverom skal ha vindu mot stille side

- Alle boenheter hvor ett eller flere rom til støyfølsom bruksformål kun har vinduer mot støyutsatt side må ha balansert mekanisk ventilasjon

- Vinduer i soverom mot støy- og soleksponert side bør ha utvendig solavskjerming, og behovet for kjøling må vurderes.

2.3 Oppstartsmøte for plan 432 (denne planen)

På side 10 i referat fra oppstartsmøte står følgende:

Støy: Avviksområde for støy iht kommuneplanen, avbøtende tiltak i tråd med T-1442, se plan 431 § 9 – samme krav vil stilles her.

2.4 Utendørs støy

Retningslinjene i T-1442/2021 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" fra Klima- og miljødepartementet angir grenseverdier og føringer for vurdering av utendørs støynivå. Retningslinjen skal legges til grunn av kommunene, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved arealplanlegging etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gjelder ved:

- > Etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål ved eksisterende eller planlagt støykilde.
- > Etablering av ny støyende virksomhet, eksempelvis ny veg.

- > Utvidelse eller oppgradering av eksisterende virksomhet, forutsatt at endringer er så vesentlig at det kreves ny plan etter plan- og bygningsloven.

I T-1442/2021 er det gjennomgående lagt vekt på tre kvalitetskriterier:

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

Retningslinjen angir grenseverdier for to støysoner; rød og gul. Tabell 1 gjengir de nedre grenseverdiene for sonene for vegtrafikk.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling i T-1442/2021 for vegtrafikk.

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

For gul og rød sone gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. For øvrige områder (hvit sone), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielle hensyn til støy, og det kreves normalt ingen særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift.

Anbefalte grenseverdier for støy ved etablering av ny støyende virksomhet eller ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål er samme som for gul sone i Tabell 1. Grenseverdien for ekvivalent støynivå gjelder for uteplass og utenfor åpningsbare vinduer og fasadelementer, mens grenseverdien for maksimalt støynivå gjelder utenfor soveromsvindu om natten ved mer enn ti støyhendelser som overskrider grenseverdien.

Beregning av maksimalstøynivåer kan unnlates dersom ekvivalent støynivå åpenbart er bestemmende for støysonenes utbredelse.

I tillegg kommer T1442/2021 med følgende anbefalinger for planlegging av nye bygninger til støyfølsomt bruksformål:

Det anbefales graderte krav som skiller mellom krav til nedre del av gul støysone, øvre del av gul støysone og rød støysone:

- > 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 likevel være situasjoner hvor det selv etter arbeid med plangrep ikke er mulig å oppnå stille side for alle boenheter, eksempelvis for hjørneleiligheter. Da kan det unntaksvis, og for en liten andel av boenhetene, tillates dempet fasade som erstatning for stille side.

2.5 Støynivå innendørs

Utdrag av krav til innendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder beskrevet som klasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger" er gjengitt i Tabell 2. Dette tilsvarer lydkrav som gjøres gjeldende gjennom TEK17.

Tabell 2 Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtryknivå, $L_{p,A,24h}$ og maksimalt lydtryknivå $L_{p,AF,max}$ fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,max}$ (dB) natt, kl. 23-07	45

Grenseverdien for A-veid maksimalt lydtryknivå, $L_{p,AF,max}$ gjelder steder med stor trafikk utendørs om natten, ti hendelser eller flere som overskrider grenseverdien, og ikke enkelthendelser.

3 Beregningsgrunnlag og forutsetninger

3.1 Beregningsmetode

Beregning av støy fra vegtrafikk er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy ved hjelp av støykartleggingsprogrammet CadnaA versjon 2024 MR1. Prosjektet er beregnet med andre ordens refleksjoner. Det er benyttet akustisk myk mark i beregningen, unntatt på veger og parkeringsområder der det er benyttet harde overflater.

Støysoner er beregnet i rutenett 5x5 meter og for beregningshøyde 1,5 og 4 meter relativt terreng. Beregninger 1,5 meter over bakken er gjort for å synliggjøre støysituasjonen for personer som oppholder seg på utearealet.

3.2 Beregningsgrunnlag

3.2.1 Terreng

Grunnlag for beregningene er digitalt kartgrunnlag i SOSI-format mottatt fra arkitekt i januar 2021.

3.2.2 Trafikktall

Trafikktall for Osloveien er hentet fra Nasjonal Vegdatabank (NVDB, med oppdaterte tall fra 2022) og supplert med telldata utført av kommunen 10.-17. mars 2020. En fremtidig utvidelse av Osloveien forventes ikke å føre til trafikkøkning. Øvrige trafikktall er estimerte tall basert på skjønn. Trafikktall lagt til grunn i støymodellen er fremskrevet til 2035 iht. statistikk fra Vegdirektoratet og prognoser fra Transportøkonomisk institutt for Viken fylke, tidligere Buskerud. Trafikktall er gjengitt i Tabell 3.

Veg	ÅDT 2035	Andel tunge kjøretøy	Fartsgrense km/t
Osloveien	17 500	7 %	50
Alf Westerns gate	400	5 %	30
Øvre Dahls vei	300	5 %	30

Tabell 3: Trafikktall hentet fra NVDB og Ringerike kommune og fremskrevet.

Trafikktallene er estimerte tall som innebærer noe usikkerhet. Beregningsteknikk er det imidlertid akseptabelt med noe usikkerhet i ÅDT da det skal relativt store

feil i trafikkmengdene til for at det slår ut på de beregnede støyverdiene. For eksempel må ÅDT dobles for å gi en endring på +3 dB på ekvivalent støynivå.

Trafikkfordeling for Osloveien er typisk riksvei hentet fra M-128, veilederen til tidligere T-1442 med 74 % dagtid, 15 % kveldstid og 10 % om natten. Øvrige veier har fordeling som byveier med 84 % dagtid, 10 % kveldstid og 6 % om natten.

3.3 Nabobedrift Osloveien 23B, Mekonomen

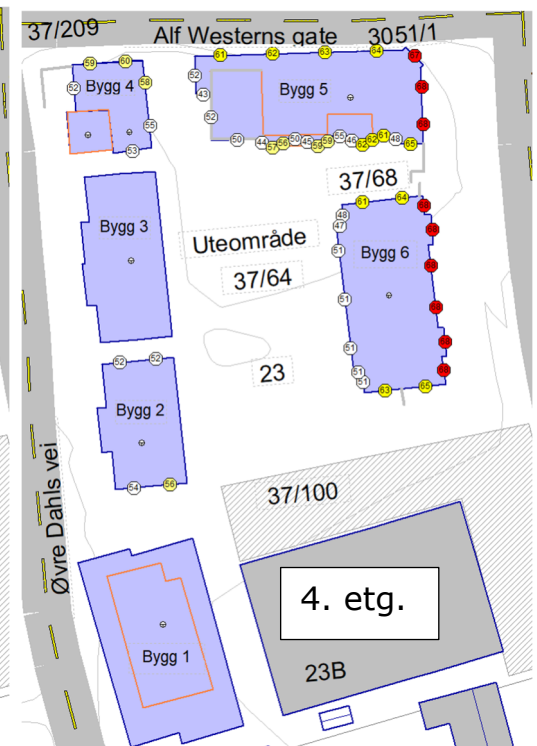
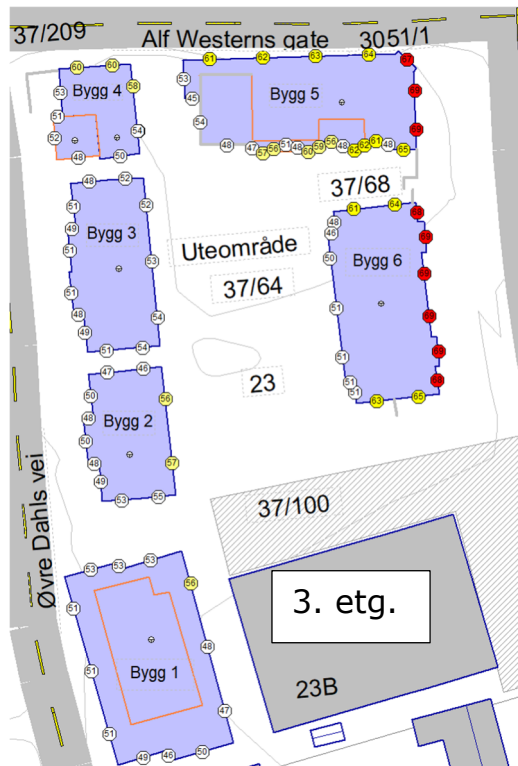
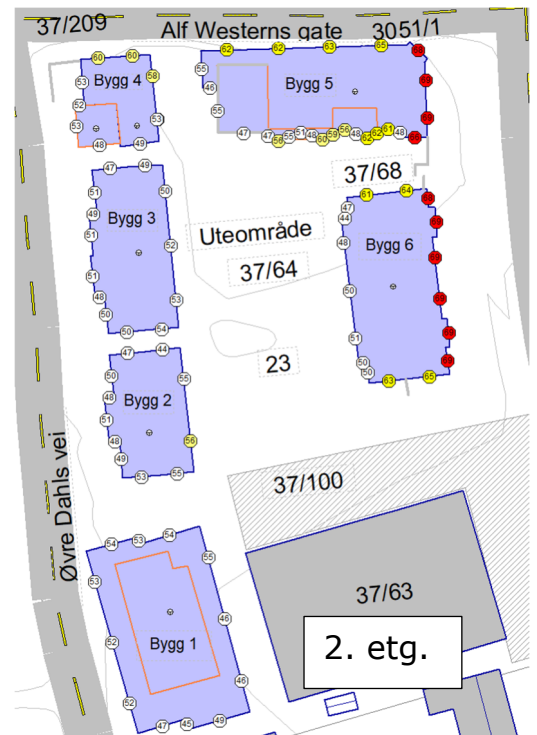
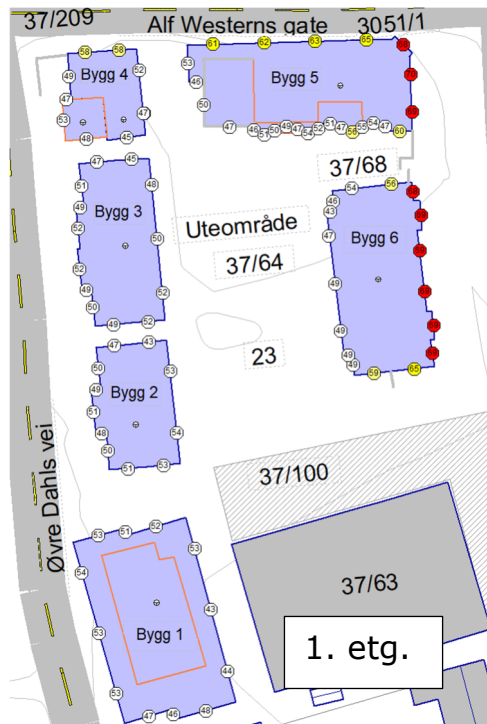
Det vites ikke detaljer om driften til nabobedrift Mekonomen verksted og bilforretning. Det forventes ikke at denne har overskridelser av anbefalte grenseverdier for industri på dagtid. Det forventes ikke drift her på kveld og natt.

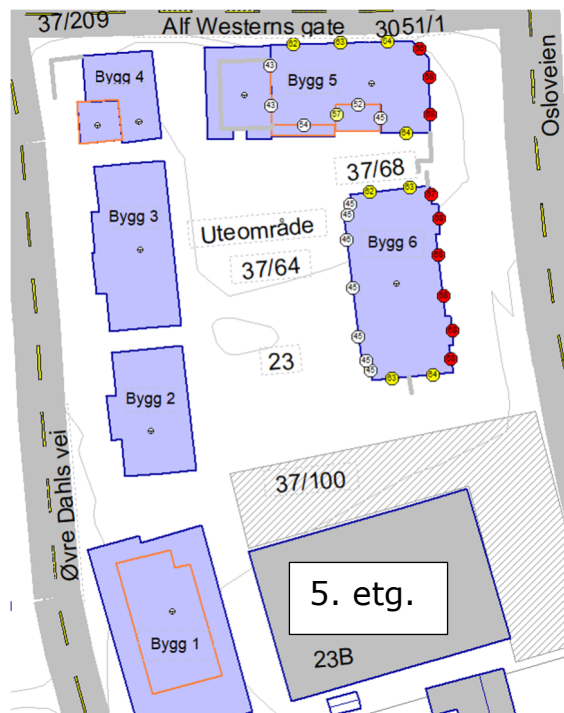
4 Resultater og vurderinger

4.1 Støynivå på fasader

Støy fra vegtrafikk er vist i støysonkart X001 og X002 for beregningshøyde henholdsvis 1,5 og 4 meter relativt terreng. Beregningene inkluderer støyskjermende tiltak som angitt i IFC-modell for prosjektet, med blant annet en sluseløsning mellom blokkene i øst.

Beregningene viser at det er betydelige overskridelser av grenseverdien for støysoner, $L_{den} > 55$ dB, på flere fasader. Høyeste beregnede lydnivå på fasade er $L_{den} = 70$ dB, men overstiger ikke $L_{den} 70$ dB i tråd med kommunale bestemmelser og Plan 431. Fasadenivåer for hver etasje er vist i Figur 3.





Figur 3 Støynivå, L_{den} , på fasader fra veitrafikk, uten skjermingstiltak.

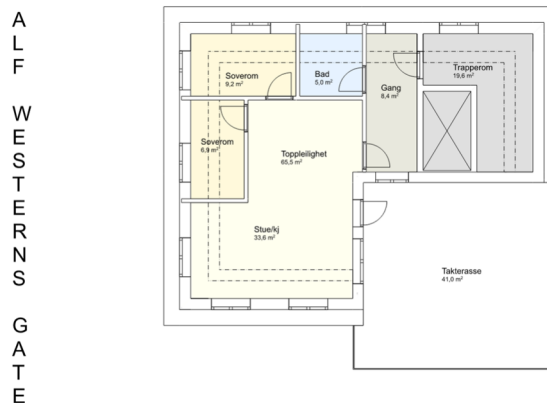
Bygg1: Støynivåene på nesten alle fasader er tilfredsstillende, unntaket er en liten del av fasade i øverste etasje der støynivået ligger på 56 dB.

Bygg2: Støynivåene på alle fasader i 1. etasje er tilfredsstillende, men fasadepunktene som vender mot Osloveien ligger hovedsakelig i gul støysone. Alle boenhetene i Bygg 2 har samtidig tilgang til stille side på fasader der støynivået er $L_{den} \leq 55$ dB.

Bygg3: Støynivåene på alle fasadene er tilfredsstillende, dvs. støynivåene er $L_{den} \leq 55$ dB.

Bygg4: Støynivåene på vestlig og sørlig fasade er tilfredsstillende, men deler av østlig fasade og hele nordlige fasade ligger i gul støysone. Alle boenhetene bortsett fra én boenhet har tilgang til stille side på fasade.

Det er én boenhet i 4. etasje som *ikke* har tilgang til stille side for minimum 50% av oppholdsrom og minst ett soverom uten ytterligere støyskjermende tiltak.



Figur 4 Boenhet i 4. etasje i Bygg 4 som ikke har tilgang til stille side for minimum 50% av oppholdsrom, uten støyskjermende tiltak.

Bygg5: Støynivåene på fasade som vender mot Osloveien ligger i rød støysone med $L_{den} \leq 70$ dB. Fasade som veder mot Alf Westerns gate ligger i gul støysone. Fasade mot sør ligger delvis i gul støysone.. Hele fasade mot Øvre Dahls vei har tilfredsstillende støynivå, dvs. $L_{den} \leq 55$ dB.

Det er noen boenheter i dette bygget har ikke tilgang til stille side. Det kan gjøres tiltak med lokale skjerming på balkonger. Boenheter som kun har tilgang til fasader med $L_{den} \leq 55$ dB bak skjermede balkonger vil iht. T-1442/2021 kategoriseres som *dempede fasader*, og er ikke sidestilt med *stille side*, der boenheter har $L_{den} \leq 55$ dB uten skjermende tiltak ved fasade. Dempede fasader kan iht. retningslinjen godtas som erstatning for stille side, unntaksvis og for en liten andel av boenhetene.

Det er 5 boenheter som *ikke* har tilgang til stille side for minimum 50% av oppholdsrom og minst ett soverom uten ytterligere støyskjermende tiltak.



Figur 5 Markering av boenheter som ikke har tilgang til stille side for minimum 50% av oppholdsrom, uten støyskjermende tiltak i Bygg 5.

Bygg6: Til tross for at støynivå på fasade som vender mot Osloveien ligger på $L_{den} \leq 69$ dB, har dette bygget en stille side på fasade som vender bort fra veien, der støynivåene er $L_{den} \leq 55$ dB. Alle boenhetene har derfor tilgang til stille side for for minimum 50% av oppholdsrom.

Det er dermed totalt 6 boenheter som ikke tilfredsstiller krav til stille side for minimum 50 % av oppholdsrommene. For disse enhetene vil det være behov for skjermingstiltak på eller ved fasade for å sikre at alle boenheter får tilgang til fasader med $L_{den} \leq 55$ dB. Dette kan eksempelvis gjøres med lokale skjermingstiltak på balkonger. Boenheter som kun har tilgang til fasader med $L_{den} \leq 55$ dB bak skjermede balkonger vil iht. T-1442 kategoriseres som *dempede fasader*, og er ikke sidestilt med *stille side*, der boenheter har $L_{den} \leq 55$ dB uten skjermende tiltak. Dempede fasader kan iht. retningslinjen godtas som erstatning for stille side, unntaksvis og for en liten andel av boenhetene.

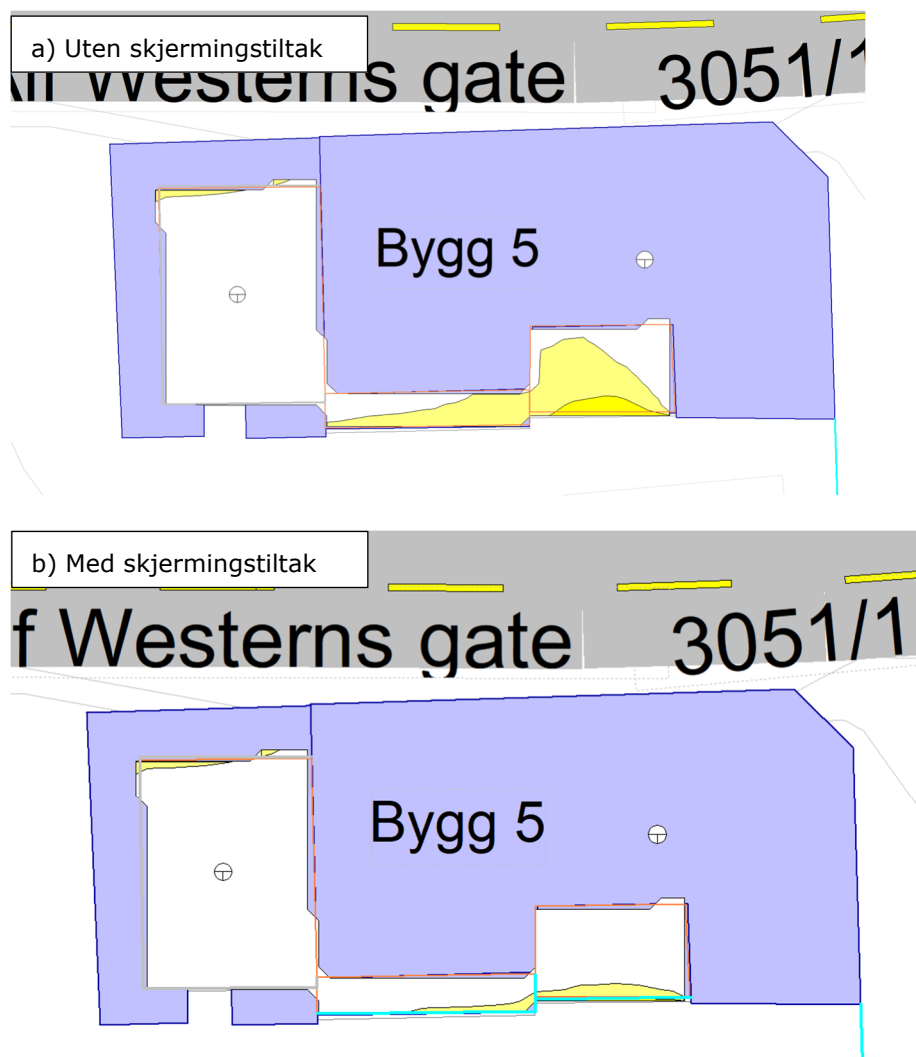
4.2 Støy på uteareal

Felles uteoppholdsareal

Som angitt på støysonkart vil betydelige deler av planlagt uteoppholdsareal på bakkeplan få lydnivå over L_{den} 55 dB. Beregningene inkluderer støyskjermende tiltak som angitt i IFC-modell for prosjektet, med blant annet en sluseløsning mellom blokkene i øst.

Det er foreslått ytterligere skjermingstiltak mot Osloveien, for at en større del av MUA tilfredsstiller krav til støy på uteoppholdsareal. Disse tiltakene inkluderer økt høyde på planlagte skjermmer mellom byggene, til en høyde 3 meter over terreng. I tillegg er foreslått en 2 m høy skjerm langs utearealet i sør. Se tegning X003 for beregningshøyde 1,5 meter over terreng med ytterligere tiltak. Dette bringer størstedelen av uteområdet på bakkeplan mellom byggene under grenseverdien på L_{den} 55 dB. Støyskjermmer må bygges absorberende mot Osloveien for å minimere refleksjonsbidrag til naboer på motsatt side.

Felles takterrasser vil i stor grad tilfredsstille krav til støy på uteareal dersom rekkverket langs kanten gjøres tett. Figur 6 viser beregnede støynivåer på takterrasse uten og med tett rekkverk på 1,2 m (relativ til terrassegolv) i Bygg 5. Støynivået på takterrasse i Bygg1 og Bygg 4 er tilfredsstillende uten skjermingstiltak.



Figur 6 Beregninger av støy på takterrasser i Bygg 5. Beregningshøyde 1,5 m over terrassegolv. Turkis markering viser tett balkongrekkverk med en høyde på 1,2 m relativ til terrassegolv.

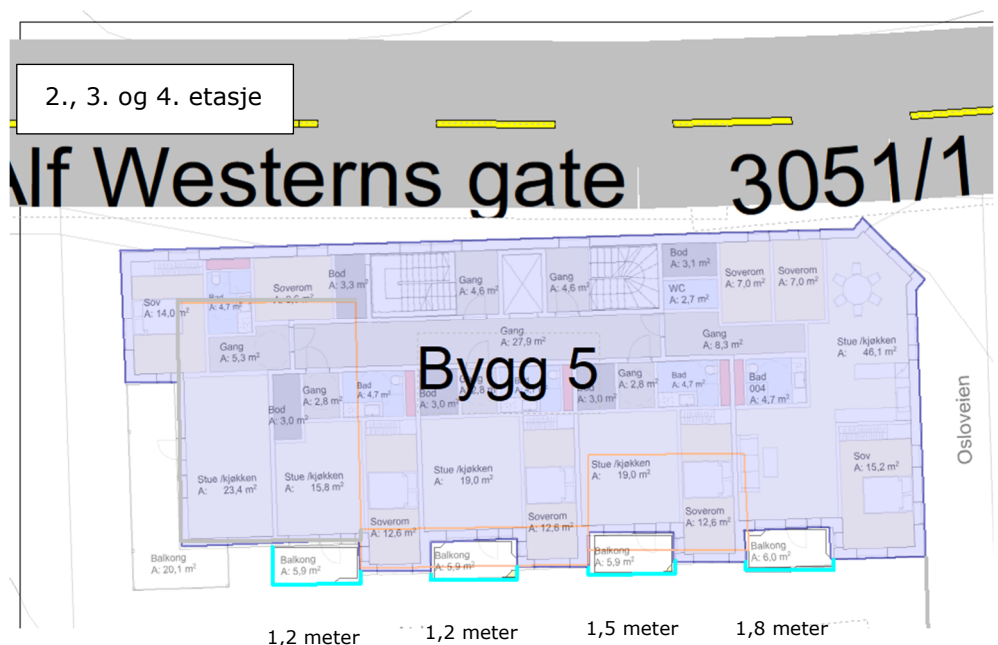
Privat uteareal

Privat uteareal på balkonger vil i utgangspunktet ha støynivåer tilsvarende fasadenivåene vist i Figur 3. De fleste boenhetene vil få private uteplasser med lydnivå som tilfredsstiller grenseverdien $L_{den} 55$ dB. Det er imidlertid noen særlige utsatte balkonger som vil ha overskridelser av grenseverdien for støy på uteareal. Disse vil dermed ha behov for støyskjermende tiltak for å redusere støynivåene. Støyskjermende tiltak kan komme i form av tette rekkverk, og eventuelt innglassing av hele balkongene på mest støyutsatte sider.

Støyskjermende tiltak på balkong vil både skjerme utearealet bak skjermen, og kan samtidig bidra til å redusere støynivået på fasaden bak. Skjerming av balkonger kan dermed føre til at alle boenheter får tilgang til fasade der $L_{den} \leq 55$ dB. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at skjerming for å tilfredsstille $L_{den} \leq 55$ dB ikke er stille side, og kategoriseres heller som *dempet fasade*.

Skjerming av privat uteareal må ha tilstrekkelig omfang på hver enkelt balkong. Dersom det velges en løsning med innglassing av støyutsatte balkonger, og innglassingen utføres tett eller med mulighet til å lukkes helt tett, vil dette være tilstrekkelig for å gi tilfredsstillende støynivå på balkongen (og gi dempet fasade på bakenforliggende rom).

I dette prosjektet må de mest utsatte balkonger ha tett rekkverk med høyde på inntil 1,8 meter, relativ til balkonggulvet, se Figur 7 for høyde på tett rekkverk i balkonger i Bygg 5. I tillegg må balkonger med takoverbygg ha absorberende himling for å redusere refleksjoner. Ved å benytte slikt tett rekkverk på alle støyutsatte balkonger og private takterrasse, vil relevante krav til støynivå på uteplass være tilfredsstillt.



Figur 7 Skjermingstiltak på balkonger i Bygg 5

5 Innendørs støynivå

Innendørs støynivå beregnes basert på støynivået utenfor fasaden. I tillegg vil innendørs støynivå avhengige av det aktuelle rommets geometri (volum, størrelser på fasader), fasadekonstruksjoner (lydisolasjon i forskjellige fasadeelementer, andel vindu/glass), og etterklangstid i hvert enkelt rom.

Fasadekonstruksjoner som skal holde dagens standard for varmegjennomgang holder typisk $R_w + C_{tr} \geq 41$ dB for vegg- og takkonstruksjoner, og $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB for vindu/glasskonstruksjoner. I tillegg forutsettes det at ventilasjon skjer gjennom balansert ventilasjonsanlegg slik at det ikke etableres ventiler i fasaden.

Slike standard konstruksjoner vil være tilstrekkelig for alle oppholdsrom som vender mot stille sider. For de mest støyutsatte oppholdsrommene vil det imidlertid være behov for å øke lydisolasjonen i fasaden for å tilfredsstille krav til

innendørs lydnivå. Basert på tilgjengelig IFC-modell og plantegninger vil man i de mest støyutsatte rommene klare å tilfredsstille krav til innendørs støynivå med vanlige vegg- og fasadekonstruksjoner ($R_w + C_{tr} \geq 41$ dB), men må øke lydisolasjonen i glassfelt til minimum $R_w + C_{tr} \geq 36$ dB. Dersom det benyttes slike lydisolerende glass vil man klare å tilfredsstille krav til innendørs støynivå i alle oppholdsrom. Dette må dtaljes videre når endelig planløsninger er på plass.

6 Vurderinger

Basert på foreliggende plantegning og -løsning er det noen enheter som ikke vil ha tilgang til stille side, der $L_{den} \leq 55$ dB, for minimum 50% av oppholdsrom. Det er imidlertid realiserbart – med nåværende planløsninger – å oppnå *dempet fasade* for de enhetene som ikke får stille side. Tiltakene for å gi dempet fasade vil også være nødvendig for å gi tilfredsstillende støynivå på private uteareal på balkong.

Uteareal på bakkeplan vil ha behov for noe mer skjerming enn det som er lagt til grunn i underlaget, for å tilfredsstille krav til støy på uteareal. Takterrasser i Bygg 5 kan tilfredsstille støykrav dersom rekkverket utføres støymessig tett. Private uteareal på balkong vil i de fleste tilfeller tilfredsstille støykrav, men for de mest støyutsatte balkongene vil det være behov for støyskjermende tiltak. De mest utsatte balkongene vil tilfredsstille krav til støy på uteareal med tett rekkverk på 1,8 m, eller kan eventuelt utføres med innglassing.

Innendørs lydnivå vil være mulig å tilfredsstille i alle oppholdsrom med bruk av vanlige fasader, og oppgraderte lydvinduer eller spesial-lydvinduer der lydnivået er høyest på fasaden. Nåværende planløsning gir behov for lydvinduer med inntill $R_w + C_{tr} \geq 36$ dB, for mest utsatte rom. Byggene forutsettes også oppført med balansert mekanisk ventilasjon for å klare kravene.

Basert på disse resultatene kan bestemmelsene og kvalitetskriteriene i T-1442/2021 tilfredsstilles, dersom det aksepteres bruk av dempede fasader for et utvalg utsatte enheter, og at skjermingsløsning på bakkeplan gir et tilstrekkelig areal som tilfredsstiller støykrav.

7 Tillegg

7.1 Tegninger (støysonekart)

Følgende tegninger hører til dette dokumentet:

- > X001 Utbygging alt.3 uten forslag til støytiltak, støysoner 4 meter over terreng
- > X002 Utbygging alt.3 uten forslag til støytiltak, støysoner 1,5 meter over terreng
- > X003 Utbygging alt.3 med forslag til støytiltak, støysoner 1,5 meter over terreng

7.2 Definisjoner

L_{den} er det ekvivalente lydnivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10dB og 5dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.

L_{5AF} er det A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.

L_{AFmax} er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms.

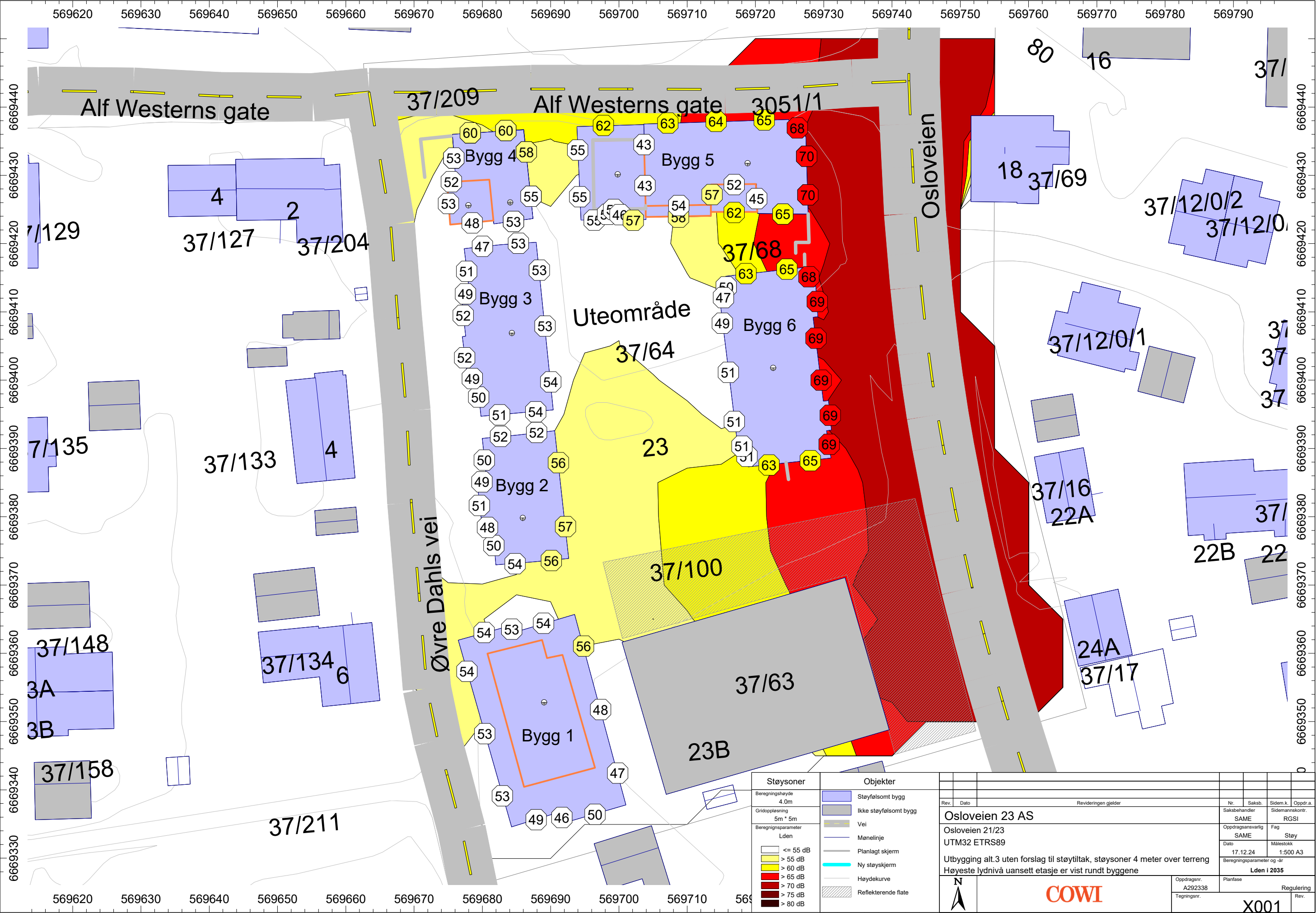
L_{pAT} er tidsmidlet, ekvivalent lydnivå for en periode på X timer.

$L_{pAeq24h}$ er tidsmidlet, ekvivalent lydnivå for et helt døgn på 24 timer.

Bebyggelse med støyfølsomt bruksformål er boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

Stille side er definert som den siden/fasaden av en støyfølsom bygning hvor støynivået ligger under anbefalte grenseverdier i det tilfelle hvor bygningen er utsatt for støy over anbefalte grenseverdier fra for eksempel vegtrafikk.

Innfallende lydtrykknivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direkte lydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.



Støysoner	
Beregningshøyde	4.0m
Gridoppløsning	5m * 5m
Beregningsparameter	Lden
<= 55 dB	
> 55 dB	
> 60 dB	
> 65 dB	
> 70 dB	
> 75 dB	
> 80 dB	

Objekter	
Støysølsomt bygg	
Ikke støysølsomt bygg	
Vei	
Monelinje	
Planlagt skjerm	
Ny støyskjerm	
Høydekurve	
Reflekterende flate	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

