

NORRØNA HOTELL EIENDOM AS

# NORRØNA HOTELL OMBYGGING TIL BOLIGER

STØYSKJERLENDE TILTAK

ADRESSE COWI AS

Otto Nielsens veg 12  
Postboks 4220 Torgarden  
7436 Trondheim

TLF +47 02694

WWW cowi.no

## INNHOOLD

1	INNLEDNING	1
2	FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER	2
2.1	Bodø kommunes bestemmelser	2
2.2	Retningslinje T-1442/2016	3
2.3	Teknisk forskrift og NS 8175:2012	4
3	Utendørs støyforhold	6
3.1	Støyreducerende tiltak	7
3.2	Lokal støyskjerming ved balkonger	7
3.3	Vinduer med lufting via lyddempet sluse	9
3.4	Lufting via lyddempet ventil	10

## 1 INNLEDNING

COWI har på oppdrag fra Norrøna Hotell Eiendom AS vurdert støyskjermende tiltak ved fasader i forbindelse med mulig bruksendring av Norrøna hotell til boliger. Det er tidligere foretatt innledende vurderinger av støy fra veitrafikk i COWIs notat NOT002 Norrøna hotell, Bodø – Akustiske forhold ved ombygging til boliger, datert 13.12.2019. De innledende vurderingene viste at fasader mot Sandgata vil havne i gul støysone ( $L_{den} = 57 - 59$  dB) fra veitrafikk uten støyskjermende tiltak.

I dette notatet er det vurdert mulige støyskjermende tiltak med hensyn på å oppnå en stille side for ensidige leiligheter mot Sandgata. Vurderingene omfatter lokale støyskjermer ved balkonger, spesialvinduer med luftemulighet via lyddempet sluse samt lyddempede ventiler.

OPPDRAGSNR.

A130245

DOKUMENTNR.

003

VERSJON

1.0

UTGIVELSES DATO

24.04.2020

BESKRIVELSE

Støytiltak

UTARBEIDET

Marius Stav

KONTROLLERT

Kjell Bijsterbosch

GODKJENT

Marius Stav

## 2 FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER

### 2.1 Bodø kommunes bestemmelser

I Bodø kommune sin arealdel for perioden 2018-2030 er støy omhandlet i kapittel 1.7. Dette er gjengitt nedenfor.

#### § 1.7 Krav til maks støynivå

*Støygrenser fastsatt i Miljøverndepartementets (MD) retningslinje T- 1442/2016 gjelder i hele kommunen.*

##### § 1.7.1 Støy – boliger

*Boliger skal dokumenteres å oppnå innendørs støynivå iht. NS 8175, klasse C som tilsvarer  $30_{LpA, eq, 24h}(dB)$ . Maks støynivå for uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk er for støykildene vei, jernbane, flyplass hhv 55, 58 og 52 Lden. I soverom gjelder dessuten maksnivå fra utendørskilder  $45 LpA_{max}(dB)$ , natt kl. 23-07.*

##### Retningslinje

*I utbyggingsområder som ligger i områder berørt av flere støykilder, er det anbefalt en reduksjon av støygrensen med 3dB, jf. veileder til T-1442/2016. I slike områder kreves det støyrapport i reguleringsplan/byggesak som dokumenterer at støykravene gitt i veileder til T-1442/2016 er oppfylt.*

##### § 1.7.2 Områder der det kreves dokumentasjon av vegtrafikkstøy

*For støyømfintlig bebyggelse (boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler eller barnehager) langs sterkt trafikkerte veger, kreves det støyfaglig rapport som dokumenterer at støykravene i § 1.7.1, jf. veileder T-1442/2016, er oppfylt. Hvilke veger dette omfatter avklares i den enkelte plan- eller byggesak basert på blant annet årsgogntrafikk. I hovedsak vil kravet gjelde langs de fleste hovedveger/større gater innenfor byutviklingsområdet.*

*Dette gjelder også i områdene vist som gul og rød støysone på juridisk bindende temakart for støysoner for riksveg, flystøy og jernbane.*

##### § 1.7.3 Bestemmelser til flystøysoner

##### Rød sone

*I disse områder tillates ikke ny støyømfintlig bebyggelse (boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler eller barnehager).*

*For eksisterende boliger tillates gjenoppbygging etter brann og skade, om- og tilbygging uten plankrav såfremt ingen nye boenheter etableres. Krav til innendørs støy som nevnt i § 1.7.1 skal for begge tilfeller oppfylles. Bruksendring som etablerer nye boenheter tillates ikke.*

### Gul sone

Disse områder tillates bebyggd i henhold til avsatt arealbruksformål. For støyømfintlig bebyggelse gjelder:

- Der det gjelder plankrav, jf. § 1.2, skal det fremlegges støyfaglig rapport som godtgjør at støykrav oppfylles.
- Der det ikke kreves reguleringsplan, skal det ved søknad om rammetillatelse fremlegges støyfaglig rapport som godtgjør at støykravene oppfylles.

Bestemmelsen gis anvendelse på de til enhver tid gjeldende flystøysoner.

### Retningslinje for gul sone

Det kan vurderes unntak fra bestemmelsen såfremt:

- Saken behandles som reguleringsplan.
- Utendørs støyforhold er dokumentert gjennom støyfaglig utredning som angir støynivå på uteoppholdsarealer og utenfor rom med støyfølsom bruk.
- Alle boenhetene får en stille side, jf. T-1442/2016, og tilgang til uteareal best mulig egnet til uteopphold med tilfredsstillende støyforhold.
- Støyrapport dokumenterer at innendørs støynivå som angitt i § 1.7.1 kan oppfylles.
- Det stilles krav om uavhengig kontroll for hhv prosjektering og utførelse med hensyn til ivaretagelse av innendørs støyforhold.

Bare der det ut fra en helhetsvurdering anses å foreligge interesseovervekt til fordel for utbygging, kan avvik tillates.

## 2.2 Retningslinje T-1442/2016

Retningslinjen T-1442/2016 «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» fra Klima- og miljødepartementet angir grenseverdier for utendørs støynivå. Retningslinjen skal legges til grunn av kommunene, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved arealplanlegging etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og ved arealbruk i eksisterende støysoner.

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

<b>RØD</b>	Nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomt bruksformål, og etablering av ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål skal unngås.
<b>GUL</b>	Vurderingszone, hvor bebyggelse med støyfølsomt bruksformål kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling i T-1442/2016.

	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 <sub>den</sub> 55 dB	L <sub>SAF</sub> 70 dB	L <sub>den</sub> 65 dB	L <sub>SAF</sub> 85 dB

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

Anbefalte grenseverdier for støy ved etablering av ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål nedre grense for gul støysone.

- > Grenseverdiene for støynivå utenfor rom med bebyggelse med støyfølsomt bruksformål gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte bo-/oppholdsenhet.
- > Grenseverdiene for uteoppholdsareal må være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. definisjon i T-1442/2016 kap. 6. Beregningshøyden for uteoppholdsareal skal være minimum 1,5 meter over terreng, eventuelt over balkong- eller terrassegulv.
- > Grenseverdien for ekvivalent støynivå gjelder for uteplass og utenfor åpningsbare vinduer og fasadeelementer til støyfølsomme rom, mens grenseverdien for maksimalt støynivå gjelder utenfor soverom på natt i perioden 23-07 hvor det er mer enn ti tellende støyhendelser.

## 2.3 Teknisk forskrift og NS 8175:2012

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" er det gitt funksjonskrav med hensyn på tilfredsstillende lydforhold i bygninger. Forskriften viser til Norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" for preaksepterte ytelser med tallfestede grenseverdier.

I NS 8175 er det gitt grenseverdier for lydklasse A til D for ulike bygningstyper, hvor klasse A er den strengeste og klasse D den svakeste. I VTEK anses grenseverdier for klasse C bygninger som tilstrekkelige for å oppfylle forskriften. Det tas dermed utgangspunkt i klasse C grenseverdier for vurdering av løsninger.

Utdrag av relevante grenseverdier klasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 er gjengitt i de påfølgende tabellene.

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

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

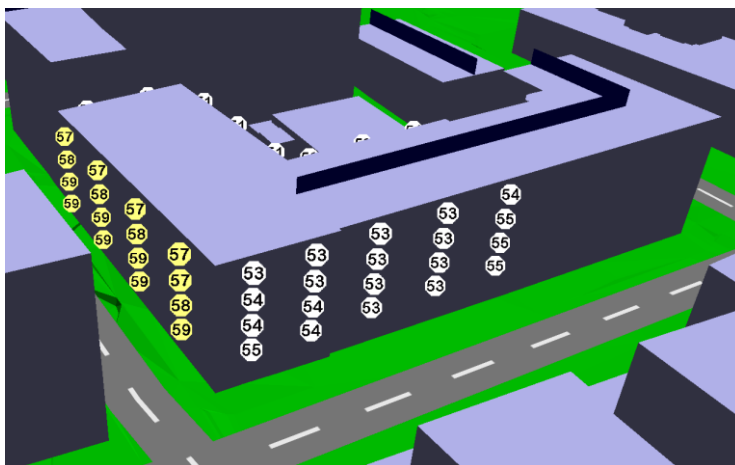
Grenseverdien for A-veid maksimalt lydtryknivå gjelder steder med stor trafikk utendørs om natten, ti hendelser eller flere som overskrider grenseverdien, og ikke enkelthendelser.

*Tabell 3 Høyeste grenseverdier på uteareal for dag-kveld-natt lydnivå,  $L_{den}$ , fra utendørs støytkilder.*

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydtkilder	$L_{den}$ $L_{p,AFmax,95}$ ( $L_{5AF}$ ) natt, kl. 23-07	Nedre grenseverdi for gul sone <sup>1</sup>
1) Sonegrensene varierer avhengig av typen lydtkilde. For veitrafikk gjelder grenseverdi $L_{den} < 55$ dB og $L_{5AF} \leq 70$ dB.		

### 3 Utendørs støyforhold

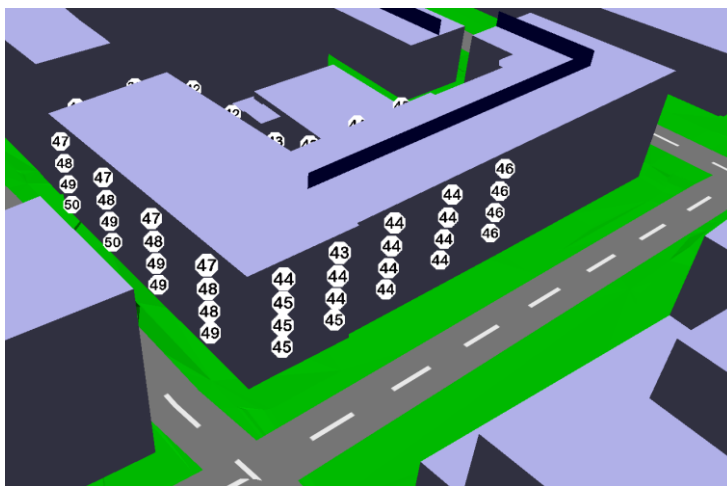
Utendørs støyforhold ved Norrøna hotell er vurdert i COWIs notat NOT002 Norrøna hotell, Bodø – Akustiske forhold ved ombygging til boliger, datert 13.12.2019. Vurderingene i dette notatet viste at bygningen ligger utenfor støysoner fra fly og jernbane. Fasader mot Sandgata vil imidlertid være i gul støysoner fra veitrafikk, med  $L_{den}$  i størrelsesorden 57 – 59 dB, se utsnitt fra beregningsresultatene under.



Figur 1 Beregnede støynivåer ( $L_{den}$ ) ved fasader for mulige leiligheter i Norrøna hotell. Det vises fasadenivåer fra 2 – 5.etg (1.etg er næringslokaler).

Ensidige leiligheter mot Sandgata vil ha behov for støyreduserende tiltak for å oppnå tilgang til luftemulighet mot stille side.

Støyvurderingene tar utgangspunkt i at trafikken i Sandgata har døgnfordeling som for normale byveier, med 6 % trafikkandel på natt (kl. 23 -07) i henhold til M128, veileder til T-1442. Trafikkmengde på natt i Sandgata vil være relativt begrenset med ca. 7 biler pr. time. Beregnet ekvivalent støynivå på natt,  $L_n$ , ved fasader vises i figuren under. Det vil være færre enn ti tellende støyhendelser med maksimalnivå på natt, kravet om maksimalt støynivå er derfor ikke gjeldende. Beregningene viser at støynivå på natt er begrenset.



Figur 2 Beregnet ekvivalent støynivå på natt ( $L_n$ ) ved fasader for mulige leiligheter i Norrøna hotell. Det vises fasadenivåer fra 2 – 5.etg.

### 3.1 Støyreduserende tiltak

Kommunen kan vurdere å tillate avvik fra grenseverdiene i T-1442. I slike tilfeller må det etterstrebtes å oppnå så god som mulig bokvalitet. Veileder til T-1442/2016, M-128, viser til følgende målsetninger for kvaliteter for godt lyd miljø ved avvik fra støygrensene:

- > *Gjennomgående leiligheter med tilgang til stille side. Alle boenheter bør ha tilgang til stille side, slik at vindu for oppholdsrom vender mot stille side.*
- > *Størst mulig andel av oppholdsrom bør vende mot (og ha vindu eller dør) mot stille side. Dette bør inkludere minst ett soverom.*
- > *Alle boenheter får tilgang til et stille utendørs oppholdsareal som tilfredsstillende grenseverdikravet i tabell 3 i T-1442/2016.*
- > *I tillegg forutsettes mekanisk balansert ventilasjon (krav i TEK). Vinduer mot soleksponert side bør ha utvendig solavskjerming. Behov for kjøling må også vurderes.*
- > *Ovennevnte kvaliteter skal vektlegges i alle typer avvik, både i avviksområder og utenfor avviksområder. Kvalitetene gjøres juridisk bindende gjennom planbestemmelser.*

I dette prosjektet er det noen forhold og begrensninger som setter føringer for aktuelle støytiltak:

- > Fasadene er vernet, og muligheten for støyreduserende tiltak begrenses derfor til inngrep som ikke kommer i konflikt med vernebestemmelsene.
- > Boenhetene må ha tilgang til rømningsvei av hensyn til brannsikkerhet. Dette medfører at boenhetene må være ensidige for å ha tilgang til rømningstrapper som er plassert i endene av felleskorridor i byggets kjerne.

Ensidige leiligheter med støyutsatt fasade mot Sandgata vil ha behov for støytiltak for å ivareta anbefalingen om tilgang til en stille side. Intensjonen med en stille side er å gi leilighetene luftemulighet uten at innendørs støynivå blir uforholdsmessig belastende. I det følgende er det vurdert ulike tiltak som kan gi disse ensidige leilighetene mot Sandgata mulighet til lufting mot stille side.

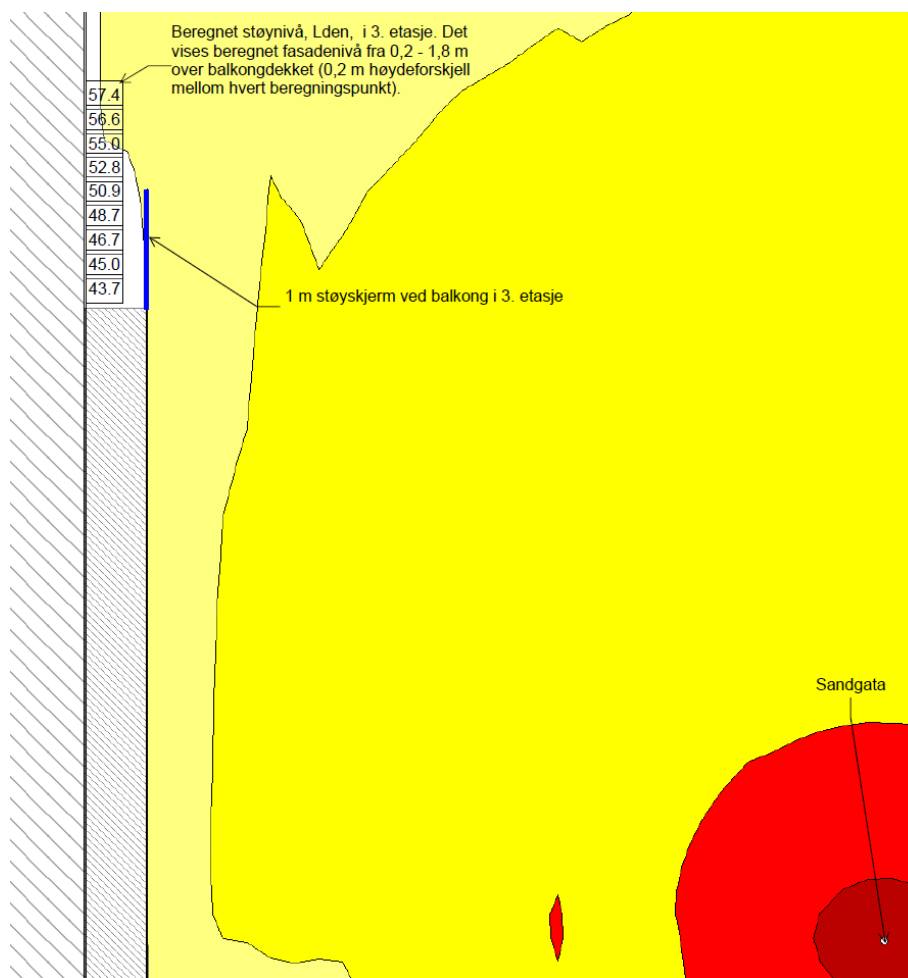
### 3.2 Lokal støyskjerming ved balkonger

Bygningen var opprinnelig utført med balkonger i 2-, 3- og 4. etasje mot Sandgata, se bildet i Figur 3. Med dagens situasjon er imidlertid disse balkongene fjernet. For leiligheter over 2. etasje mot Sandgata vurderes det å etablere nye balkonger i tråd med byggets opprinnelige utforming. Et gunstig støytiltak vil være å utnytte rekkverket ved disse balkongene til støyskjerming av både balkongene og bakenforliggende fasade.



Figur 3 Opprinnelig utforming av bygget, med balkonger mot Sandgata.

Det er utført beregninger av støy med 1 m tett rekkverk ved balkong i 3. etasje, se resultater i Figur 4.



Figur 4 Beregnet støynivå,  $L_{den}$ , ved fasade med 1 m tett rekkverk ved balkong i 3. etasje.

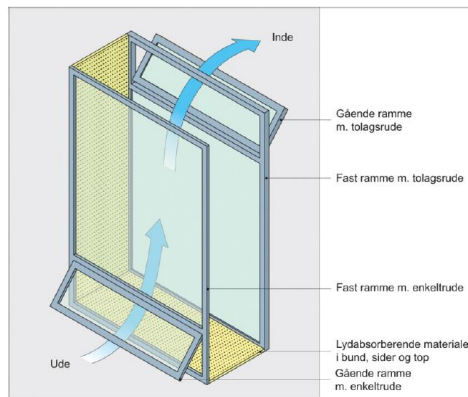


Beregningene viser at tiltak med 1 m tett rekkverk ved balkong vil gi støynivå under grenseverdien i høyden under ca. 1,4 m for fasaden direkte bak balkongen. For etasjer over 3. etasje vil tiltaket ha ytterligere effekt grunnet større innfallsvinkel fra veien. Dersom man finner en løsning med luftemulighet i denne delen av fasaden under ca. 1,4 m over balkongdekket, vil det være mulig å ivareta intensjonen om å luften mot en stille side.

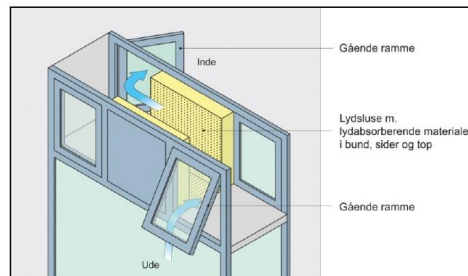
Rekkverket må være tett, ha en flatevekt på minst 15 kg/m<sup>2</sup> og utføres tett mot balkongdekket og fasaden. Dersom balkongrekkverkene skal utformes i tråd med opprinnelig situasjon av hensyn til fasadevern, vil en aktuell løsning være å montere transparente støyskjermer bak spilerekkverket. Denne løsningen vil gi tilfredsstillende støyskjerming dersom ovennevnte forutsetninger til tetthet og flatevekt ivaretas.

### 3.3 Vinduer med lufting via lydempet sluse

Et alternativ til lokal støyskjerming ved balkonger er å vurdere løsninger med lufting via vinduer med lydempet sluse, såkalte "russervinduer". Denne løsningen kan spesielt være aktuell for 2. etasje hvor det i utgangspunktet ikke er planlagt balkonger. Prinsippet for løsningen er doble vinduer med mekanisk åpning og lufting via en lydempet sluse inne i vinduet. Prinsipper for to slike løsninger med enten vertikal- eller horisontal lydsluse vises i figurene<sup>1</sup> under.



Figur 6. Principtegning, der viser oppbygning af russervindue.



Figur 7. Eksempel på dobbelt vindueskonstruksjon, hvor mellomrummene i de to vindueselementer er forbundet vandrret via en lydsluse. For at opnå en god lydisolering skal udadgående og indadgående ramme åbnes diagonalt.

Figur 5 Prinsipp for doble vinduer med lydempet sluse<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Kilde: Dansk studie fra Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg universitet København: "Erfaringer med lydisolierende åbne vinduer i trafikstøjbelastede boligområder" SBI 2015:08.

Basert på foreliggende måleresultater<sup>1</sup> forventes det at løsningen med "russervinduer" vil gi en støyreduksjon i størrelsesorden 15 -19 dB. Til sammenligning er forventet støyreduksjon for et konvensjonelt topphengslet vindu i luftestilling i størrelsesorden 8 - 12 dB. Basert på dette vil løsningen med "russervinduer" i prinsippet ivareta intensjonen om å kunne luften mot en stille side selv om støy nivået ved fasaden er over  $L_{den} = 55$  dB.

### 3.4 Lufting via lydempet ventil

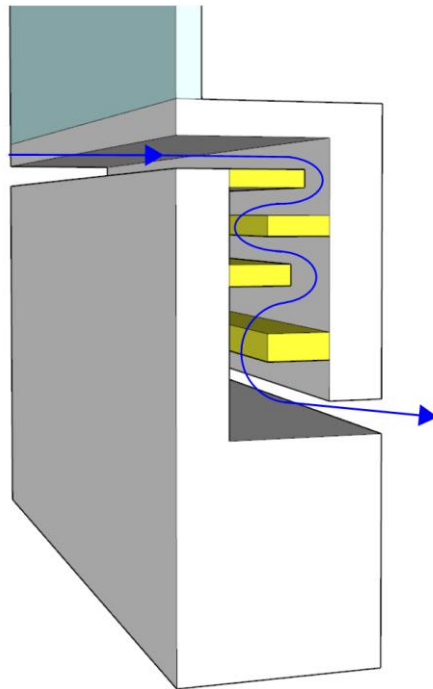
Et tredje alternativ til ovennevnte løsninger med balkongskjermer og vinduer med lydsluser, er lufting via lydempede ventiler. Eksisterende lufteløsning mot Sandgata er via spalteventiler under vinduene, se bilder fra innside og utside av fasaden med ventiler markert med rødt under.



Figur 6 Eksisterende spalteventiler under vinduer markert med rød farge.

Eksisterende spalteventiler forventes å ha begrenset lydisolasjon. En mulig løsning for å oppnå luftemulighet mot Sandgata uten at støy nivået blir sjenerende, kan være å bygge om eksisterende ventiler til en lydempet løsning. Prinsippet er å gjenbruke eksisterende spalteventil i fasaden og bygge en lydsluse på innsiden med justerbar luftåpning i oppholdsrommene. Fordelen med denne løsningen, i tillegg til begrenset støy ved lufting, er at fasadens uttrykk opprettholdes uten inngrep.

Lydslusen på innsiden kan utformes på ulike måter, men prinsippet er at lyden må passere et lydempet kammer. Dette kan eksempelvis løses med et hulrom med lydabsorberende baffler (eks. platebiter kledd med lydabsorberende mineralull), se prinsipp i Figur 7.



*Figur 7 Prinsipp for lyddempet sluse koblet til eksisterende spalteventiler i fasade.*

Det lyddempede kammeret kan enten bygges inn i fasaden (om praktisk løsbart), integreres i en eventuell påføringsvegg på innsiden av fasaden, eller bygges som en kasse på innsiden av fasaden. Detaljer for løsning bør vurderes i samråd med akustiker for å oppnå best mulig lyddemping.

Et alternativ til ovennevnte løsning er konvensjonelle lyddempede ventiler som monteres i fasaden, se eksempel på aktuell løsning i figuren under. Eksempler på aktuelle produkter kan være Flexit lydventil Aero, Fresh 90/100 eller tilsvarende løsninger med god lyddemping,  $D_{n,e,w} \geq 40$  dB. Hvorvidt denne løsningen er aktuell, avhenger av om kravene til fasadevern tillater etablering av nye ventiler i fasaden.



*Figur 8 Konvensjonell lyddempet lufterventil for montering i fasade.*