

Utbildningsförvaltningen, Avdelning Barn- och elevhälsa  
**Kartläggningsmaterial ljudmiljö**

Datum:  
2022-12-28

Diarienummer:  
NNN-20##-####

Handläggare:  
Jakob Hansson, Johanna Kylin

Version/DokumentID:  
2

# **Kartläggning av ljudmiljö: Beskrivningar och åtgärder**

## Innehåll

Verksamheten .....	3
Aktiviteter .....	3
Kommunikation.....	3
Förflyttning.....	3
Rörliga elever .....	3
Gruppen.....	3
Hälsa och upplevelse.....	4
Möbler och inredning .....	4
Möbler .....	5
Utrustning .....	5
Akustik.....	6
Efterklang .....	6
Ljudläckage och stegljud .....	7
Lågfrekvent buller och fasta installationer.....	7
Takabsorbenter .....	8
Förslag till åtgärder .....	10
Allmänt.....	10
I Uppsala kommun gäller detta.....	10
Verksamhet.....	11
Aktiviteter .....	11
Kommunikation.....	11
Förflyttning.....	11
Rörliga elever .....	12
Gruppen.....	12
Matsal.....	12
Hälsa och upplevelse.....	12
Upplevd ljudmiljö .....	12
Röstanvändning .....	12
Inredning.....	12
Möbler .....	12
Utrustning .....	14
Akustik.....	14
Efterklang .....	14
Ljudläckage och stegljud .....	15
Lågfrekvent buller och fasta installationer.....	15
Takabsorbenter .....	15

## Verksamheten

**VAD?** Ljudmiljön är viktig både i undervisning och i sociala samspelsituationer. Ha ljudmiljön i åtanke vid planering av aktiviteter och organisation av verksamheten. Sträva efter att undvika särlösningar för vissa barn och elever.

Enligt skolans läroplan har också eleverna ett ansvar i frågan om ljudmiljö<sup>1</sup> och därför tas detta med som en aspekt för ljudmiljön. Alla elever kan inte antas klara av detta ansvar utan ledning och stimulans utan det behöver vara en del i den löpande verksamheten som syftar till att skapa kunskap, förståelse och möjligheter att påverka den gemensamma miljön i skolan.

### **OBSERVERA?**

#### **Aktiviteter**

Vilka aktiviteter och vad i undervisningen ger upphov till ljud? Är det nödvändiga ljud eller ljud som går att minska eller ta bort? Används visuellt stöd för att tydliggöra, avlasta arbetsminnet och minska behovet av upprepad auditiv information?

#### **Kommunikation**

Hur samtalar man med varandra? Sker det organiserat, pratar man över långa avstånd, finns ett system för tydlighet, finns gemensamma riktlinjer för vem som pratar, hur man pratar, om vad och när någon pratar? Är ögonkontakt och avläsning naturligt i kommunikationen? Är turtagning väl inarbetat? Finns överenskomna tysta tecken för att sänka ljudnivån?

#### **Förflyttning**

Hur organiseras aktiviteter då elever behöver förflytta sig, t ex hämta material eller gå till en annan lokal? Ger det upphov till hög ljudnivå - vad är det då som låter? Vad kan behöva ändras eller medvetandegöras?

#### **Rörliga elever**

Hur agerar barn/elever? Finns barn/elever som behöver röra på sig, pilla med något för att kunna fokusera och hur kan det göras på ett sätt som inte samtidigt ger upphov till störande ljud?

#### **Gruppen**

Bedrivs aktiviteten i ändamålsenliga lokaler sett utifrån gruppens storlek och sammansättning? Finns det tillräckliga resurser utifrån gruppen att främja en god ljudmiljö? Är gruppen och aktiviteten organiserad på ett lämpligt sätt utifrån syftet att främja en god ljudmiljö?

---

<sup>1</sup> [Läroplan för grundskolan samt för förskoleklassen och fritidshemmet \(Grundskolan\) - Skolverket](#)

## Hälsa och upplevelse

**VAD?** Ljudmiljön kan påverka oss såväl fysiskt som känslomässigt och mentalt. Att vistas i lågfrekvent buller kan leda till stress och koncentrationssvårigheter och en bullrig ljudmiljö kan påverka uthållighet, koncentrationsförmåga och minneskapacitet.

### Krav

I Folkhälsomyndighetens riktlinjer anges nivån 30 dB (A) från installationer (ekvivalent ljudnivå under viss tidsperiod), dvs gränsen för bakgrundsljud från ventilation, värmesystem och andra apparater, då ”olägenhet för människors hälsa föreligger”<sup>2</sup>

Arbetsmiljöverkets regler för buller i arbetsmiljön finns i AFS 2005:16 - i kommentarerna till 4 § i reglerna finns vägledande värden för bakgrundsbuller. För arbetsförhållanden där det ställs stora krav på att kunna vara koncentrerad hela tiden och där du säkert ska uppfatta det som sägs (som i en undervisningslokal) anges värdet 35 dB (A)<sup>3</sup>

I lokaler där personer med hörselnedsättning vistas bör man dock ha ännu lägre bakgrundsbuller för att uppnå bra taluppfattbarhet, 25 dBA anses då lämpligt som gränsvärde, även om det inte finns några formella krav eller regelverk som styr detta.

**OBSERVERA?** Frågeställningar att fundera över är hur ljuddämpningen i rummen upplevs av personalen, hur ljudnivån upplevs då verksamheten är igång, om ljud från ventilation och projektorer eller utifrån, exempelvis trafikbuller och rastaktiviteter, upplevs som störande. Finns personal eller barn/elever i verksamheten som har ljudkänslighet för vissa ljud eller har tinnitus? Upplever man ljudtrötthet under arbete eller efter att ha vistats i lokalerna? Upplever personer som vistats i lokalen att de har sömnproblem? Finns möjlighet till ljudvila under pågående aktivitet, i arbetet och under raster? Upplever någon röstproblem p g a att man behöver överrösta andra ljud för att rösten ska nå fram? Har verksamheten eller gruppen en gemensam strategi inom värdegrundsarbetet för frågor som rör ljudmiljön?

Kolla din bullerdos med [Ear Guardian – Med öra för orkester \(orkesterora.nu\)](http://EarGuardian-Medorafororkester.orkesterora.nu)

## Möbler och inredning

Inredning och utrustning är de lösa delar som finns i lokalen. Dessa påverkar ljudmiljön både genom hur de dämpar eller reflekterar andra ljud samt att de vid användning skapar nya ljud.

Parallella hårda ytor ger möjlighet för ljudvågor att studsas fram och tillbaka i rummet. Placera därför inte en rad förvaringsskåp med glasdörrar mittemot en vägg täckt av fönster. Fler vinklar och vrår med icke parallella ytor gör att ljudvågorna bryts och fördelas utan ”fladder-eko”. Likaså nivåskillnader, som i en öppen bokhylla med olika

<sup>2</sup> [Buller – Folkhälsomyndigheten \(folkhalsomyndigheten.se\)](http://Folkhalsomyndigheten(folkhalsomyndigheten.se))

<sup>3</sup> [Mäta ljud och buller - Arbetsmiljöverket \(av.se\)](http://MataLjudochBuller-Arbetsmiljoverket(av.se)) och

[Riktlinjer för exponeringsmätning av hörselskadligt buller – Myndigheten för arbetsmiljökunskap \(mynak.se\)](http://RiktlinjerforExponeringsmatningavHorselskadligtBuller-MyndighetenforArbetsmiljokunskap(mynak.se))

stora böcker eller i en aula med träraster eller lameller på väggarna, bryter och fördelar ljudvågorna.

Se över både möblerna och möbleringen – hur tysta är möblerna och är de placerade på ett sätt som bidrar till en god ljudmiljö? Om du behöver prioritera utifrån ekonomi och budget, fundera då på vilken funktion möbeln har i verksamheten – används den dagligen eller bara enstaka tillfällen? Vilka möbler är viktigast att åtgärda med hänsyn till hur mycket de låter, hur ofta de låter och om de används av flera olika verksamheter på olika sätt?

**VAD?** Kontrollera material, hur det låter om möbeln flyttas, om/när/hur benställningen orsakar några ljud, stängningsfunktion i bänkar, lådor och skåpdörrar. Möbels material påverkar hur den låter. Ihåliga metallkonstruktioner kan ge upphov till resonans och alstrar störande ljud när de stöter ihop. Lösa delar som skruvar och gångjärn skapar onödiga ljud om de inte är justerade utan gnisslar eller lossnat efter lång användning.

### **OBSERVERA?**

#### **Möbler**

**Stolar:** Vilken sorts stolar används? Vilket material är de gjorda av? Är de slamriga att förflytta? Är de tysta mot golvmaterialet? Finns lösa delar (fotstöd, förvaringskorg) – används de, låter de, kan de åtgärdas? Minst bullriga är oftast trästolar, stolar med kryssfot eller med bågbenställning.

**Bord och bänkar:** Vilket material är det i bordsytan? Förstärks eller dämpas ljud när du släpper ner en penna eller nyckelknippa? Hur ser benställningen ut, skapas resonans om bordet förflyttas? Kan bord som står samman fästas i varandra? Finns dämpning då bänklöck stängs?

**Skåp, hyllor, lådor, skåpdörrar:** Öppna skåp och hyllor bidrar till att bryta och dämpa ljud från andra källor och är att föredra ur akustisk synvinkel. Fundera över placering och om den kan anpassas för verksamheten. Lokalisera ljudkälla när lådor och dörrar öppnas eller stängs och om det finns dämpning där ljudet skapas.

**Skärmar, anslagstavlor och skrivtavlor:** Finns skärmar i rummet bör du uppmärksamma hur de används, det kan t ex vara som flyttbara väggar för att göra rum i rummet eller som avskärmning vid arbetsplatser. Är de av ett ljuddämpande material så de också kan fungera som extra absorberer? Anslagstavlor täcker ofta stora väggytor och kan absorbera mer eller mindre ljud beroende på material. Fundera på vad anslagstavlan är gjord av och hur den är placerad i förhållande till andra ytor. Skrivtavlor har en hård yta som inte bör placeras mitt emot andra hårda släta ytor eftersom det skapar möjlighet för ljud att studsas.

**Fönster och gardiner:** Kolla vilket sorts tyg det är i gardinerna och hur långa de är. Se över tätningsslister i fönstren och vilket material det är i fönsterbänken.

#### **Utrustning**

**Förvaring - pennburkar, lådor:** Vilket material är förvaringslådor gjort av? Hur fungerar det ihop med det som förvaras i lådan? Hur används förvaringen i verksamheten - står de på en plats eller flyttas runt? Låter de vid förflyttning? Vilka ljud produceras när saker hämtas ur förvaringen?

**Leksaker:** Lego och annat i lådor kan slamra då någon rör runt för att leta efter saker, rätt bit eller en speciell färg. Inventera vilka saker som finns i rummet, hur de används och hur det låter.

**Projektorer, datorer:** Observera hur mycket apparatur låter när den används, var i rummet det hörs mest och fundera kring placering av barn/elever i relation till ljudbilden.

## Akustik

Akustik handlar om hur ljud påverkas av det rum som ljudet sprider sig inom. Hur ljudet reflekteras, absorberas och förstärks beror på rummets material och utformning. Exempelvis kommer din röst uppfattas helt olika om du lyssnar på den i en snötäckt granskog jämfört med Uppsala domkyrka, då dessa platser har helt olika akustik. Akustiken i ett rum påverkar förutsättningarna för kommunikation och den fysiska känslan att vistas i rummet. Lokaler kan klassificeras enligt olika standarder<sup>4</sup> och för undervisningslokaler och fritidslokaler gäller standarden SS 25268 från Boverket. Klassningen benäms från A-D där A har bäst akustiska egenskaper. Lägsta godkända nivå för skolverksamheten är ljudklass C.

Se denna film [Auditiv miljö - YouTube](#) och [2. Akustikk HLF - YouTube](#) och läs mer på [5-God-inomhusmiljo-i-skola-och-forskola.pdf \(effect4buildings.se\)](#)

## Efterklang

**VAD?** Efterklang handlar om ljudreflexioner i rummet, ett slags eko. En ljudkälla (talare, stolskrap) har ett direktljud som når lyssnarens öra direkt utan att påverkas av rummets ytor men sprider sig sfäriskt och når sen rummets ytor där det reflekteras eller absorberas beroende på ytans egenskaper och rummets volym. I ett rum som har hög efterklang kommer talljud och andra ljud att reflekteras mot rummets ytor och höras flera gånger av en lyssnare. Detta kan försvåra taluppfattning då språkljuden blandas. Hjärnan ska registrera, sortera och skapa sammanhang för ljuden. Ett rum helt utan efterklang är onaturligt och skulle också försvåra taluppfattning och ge en negativ känsla att vistas i rummet. En relativt kort men ändå existerande efterklang är att eftersträva i lokaler för kommunikation och lärande. Titta på denna film som förklarar resonemanget ovan. [How Sound Works \(In Rooms\) - YouTube](#)

Efterklang mäts genom att beräkna den tid i sekunder det tar för rumsljudet att minska med 60dB. Denna tid kan vara olika för olika frekvenser inom talområdet, dessa områden kallas oktav- eller tersband. För en optimal efterklang ska vissa tersband dämpas mer än andra. Lågfrekventa reflektioner maskerar tal och bör främst dämpas<sup>5</sup>. Ett vanligt vardagsrum kan ungefär återspegla upplevelsen av ljudklass C med efterklangstid mellan 0,5-0,8s. Uppsala domkyrka har en efterklangstid på 12s.

### Krav

Enligt Boverkets byggregler ska undervisningslokaler och fritidslokaler följa standarden SS 25268 och minst kraven för ljudklass C som innebär maximal efterklangstid på 0,7s för 125Hz och 0,5s från 250-4000Hz (medelvärde).

<sup>4</sup> [Ljudklassning - PBL kunskapsbanken - Boverket](#)

<sup>5</sup> [Ljudskolan » Vissa skogsläntor klarar inte ljudkraven i BBR](#)

**OBSERVERA?** En lång efterklang kan ofta upplevas direkt med tal som att det ekar. Med distinkt handklapp eller smäll med ballong alternativt två plankbitar kan ett kort eko uppfattas och bedömas i lokaler. Detta fladdereko är ljudreflexioner mellan hårda parallella ytor som glas och väggar. För en korrekt mätning krävs särskild utrustning avsedd för efterklangsmätning.

### Ljudläckage och stegljud

**VAD?** Ljudläckage och stegljud innebär störande ljud som överförs mellan lokaler och från utsidan. I en skola kan ljudläckage innebära ljud från korridoren utanför då personer passerar en pågående lektion, störande ljud från rast på skolgården eller pågående verksamhet i ett intilliggande rum. Stegljud är ljudet av kontakten mellan golv och en människa/möbler när de rör sig. Att dessa ljud överförs påverkas ofta av för dålig konstruktion på väggar och golv eller dålig isolering mellan lokaler.

**OBSERVERA?** Dessa ljud kan ofta uppmärksammas direkt av de personer som nyttjar en lokal med dessa problem. I en tom lokal kan detta observeras genom att en annan person skapar ljud på utsidan av lokalen varpå en observatör uppskattar läckaget till lokalen. Undersök förekomst och skick på isolerande material i dörrar och fönster (tätninglistor, släplister) samt grundkonstruktionen, exempelvis är ofta en gammal tunn trädörr mer genomsläpplig än en modern dämpad dörr. Finns genomföringar till andra lokaler (ventilation) så ska inte ljud fritt kunna ledas genom luft runt eller i dessa.

### Lågfrekvent buller och fasta installationer

**VAD?** Buller från fasta installationer omfattar all inbyggd utrustning som behövs för verksamheten och som avger ljud. Exempelvis ventilationsaggregat eller ventilationsdon, högtalare (med störande biljud), elektronisk utrustning som projektorer eller datorer under drift/viloläge. Dessa ljudkällor bidrar till grundnivån i en lokal och utgör den punkt som vi med tal måste överrösta för att bli hörda. En hög grundnivå innebär ett ofta snabbt eskalerande verksamhetsbuller (tal, rörelser etc.) som startar en negativ bullerspiral - "ljud föder ljud". Lågfrekvent buller kan också få hälsorelaterade konsekvenser.

#### Krav

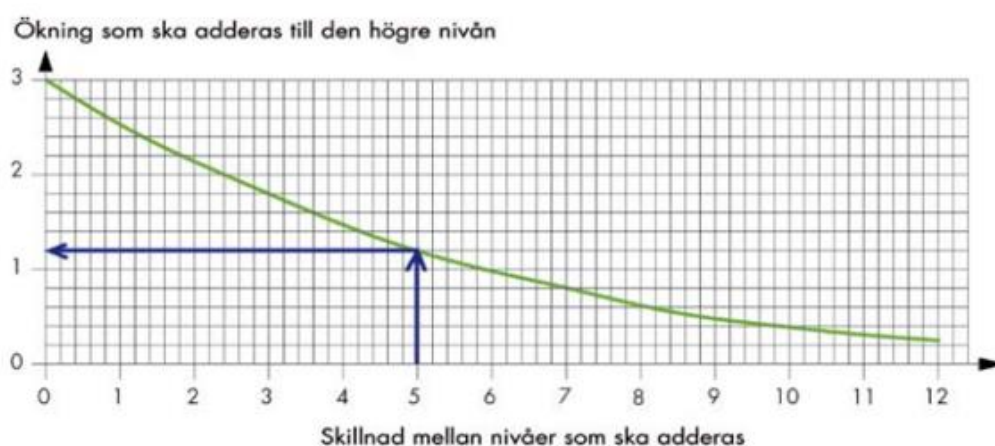
Enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd<sup>6</sup> får inte kontinuerligt ljud ( $L_{Aeq,T}$ )\* överstiga 30 dBA från fasta installationer.

\* Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

**OBSERVERA?** I ett rum med verksamheten igång kan det vara svårt att uppfatta buller från fasta installationer och särskilt lågfrekvent buller. Om det trots pågående verksamhet uppmärksammas buller från fasta installationer (ventilation, torkskåp, projektorer) så är det uppenbart en störande faktor som behöver ses över. Om bullret kan uppfattas i en annars tyst lokal kan det vara bra att kontrollera källornas sammanlagda bidrag genom en mätning av ljudnivån,  $L_{Aeq}$ .

<sup>6</sup> FoHMFS 2014:13

Tersband (Hz)	Ljudtrycksnivå (dB)
31,5	56
40	49
50	43
63	42
80	40
100	38
125	36
160	34
200	32

Figur 1. Riktvärden på ljudtrycksnivå för lågfrekvent buller.<sup>7</sup>Figur 2. Addering av ljud från fasta installationer.<sup>8</sup>

Exempel på addering av bullerkällor. Ett ventilationsdon ger ifrån sig 35dBA och en projektor 40 dBA. Det sammanlagda ljudet från dessa blir då  $40\text{dBA} + 1,2\text{dBA} = 41,2\text{dBA}$ .

### Takabsorbenter

**VAD?** I de flesta undervisningslokaler finns takabsorbenter direkt fastsatta i taket eller utgör det undertak som är nedpendlat från det fasta taket. Ljudabsorbenter har olika förmåga att absorbera ljud och avgörs av absorbentens tjocklek och material. De klassas därefter mellan A-D där A har högst absorptionsförmåga. Takabsorbenter utgör en av de viktigaste dämpningskällorna i skolans lokaler. Absorptionsklass och total yta avgör totala dämpningen, förutsatt att ljudvågorna träffar taket och inte studsar mellan andra ytor. Utifrån den önskade efterklangsen och dämpning så räcker oftast inte takets yta för att uppnå önskad effekt. Detta kan lösas med tilläggsabsorbenter på väggar eller bättre absorptionsklass i existerande tak. I vissa lokaler med dämpning i tak kan ett fladdereko uppstå när ljud studsar mellan hårda parallella ytor som glas

<sup>7</sup> [Miljøbalken i förskola, skola och fritidshem \( uppsala.se\)](http://Miljøbalken%20i%20förskola,%20skola%20och%20fritidshem%20(uppsala.se)) s. 12-13

<sup>8</sup> [2010-02-01-Praktisk-användning-av-SS-25268.pdf \(ljudskolan.se\)](http://2010-02-01-Praktisk-anv%C3%A4ndning-av-SS-25268.pdf)



och vägg. Då behövs också dämpning på väggarna. I tabellerna nedan finns mer information om takets dämpning.

**OBSERVERA?** Kontrollera att lokalen har ett tak med någon form av dämpande material, antingen fastsatt i tak eller som undertak. Om lokalen upplevs som problematisk ur ett akustiskt perspektiv så kontrollera tjocklek, absorptionsklass och andel täckt takyta. Undersök med stöd i tabellerna om åtgärd utifrån dessa parametrar kan förbättra akustiken. Andelen möbler och inventarier i ett rum bidrar till totala dämpningen och behöver inkluderas i bedömningen. Ett kalare rum ökar ljudnivån. Lyssna om ett distinkt handklapp ger upphov till fladdereko.

Efterklangstid (s)	Minsta takabsorptionsyta i % av golvyta, med absorptionsklass			
	A	B	C	D
0,4	105	120	165	-
0,5*	75	90	120	-
0,6	55	65	90	180
0,7**	45	50	70	140
0,8	35	40	55	110
0,9	25	30	40	80
1,0	20	20	30	60

Figur 3. Minsta absorptionsmängd uttryckt som procentuell andel av golvarea vid olika absorberklasser för att uppnå önskad efterklangstid/ljudnivå. Möblerade rum med takhöjd 2,5 - 2,8 m.<sup>9</sup>

\* Minsta kravnivå för medelvärde i frekvensband 250 - 4000 Hz enl. SS 25268

\*\* Lägsta kravnivå för frekvensband 125 Hz enl. SS 25268

Efterklangstid (s)	Minsta takabsorptionsyta i % av golvyta, med absorptionsklass			
	A	B	C	D
1,0	100	120	170	-
1,2	80	100	140	-
1,5	60	70	100	200

Figur 4. Minsta absorptionsmängd uttryckt som procentuell andel av golvarea vid olika absorberklasser för att uppnå önskad efterklangstid/ljudnivå. Rum med få eller inga möbler och takhöjd 5-6 m.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> [2010-02-01-Praktisk-användning-av-SS-25268.pdf \(ljudskolan.se\)](#)

<sup>10</sup> [2010-02-01-Praktisk-användning-av-SS-25268.pdf \(ljudskolan.se\)](#)

# Förslag till åtgärder

## Allmänt

Nedan finns en del förslag på åtgärder. Listan ska dock inte ses som heltäckande utan sök gärna reda på fler lämpliga åtgärder. Här finns mer information <https://www.skolporten.se/fou/god-inomhusmiljo-i-forskola-och-skola-en-handbok-for-ljus-ljud-och-luft/> och på nedanstående sida finns också många intressanta föredrag och tips [Expertråd om ljudmiljö i skolan - Hörselskadades Riksförbund \(hrf.se\)](#)

Vid anpassningar i klassrummet kan åtgärder i syfte att förbättra akustik hamna i konflikt med andra intressen, exempelvis allergi/astma. Det är fördelaktigt att pröva tänkt åtgärd i olika aspekter för att undvika intressekonflikter och slippa felinvesteringar. Exempelvis får textilier användas i skollokaler men det är viktigt att följa riktlinjerna för dammsugning/tvätt.<sup>11</sup>

## I Uppsala kommun gäller detta

Att minska buller kan innebära olika åtgärder. Ansvaret för olika delar som exempelvis ventilation, bänkar och lister i dörrar ligger fördelat på olika sätt mellan hyresvärd (Skolfastigheter) och hyresgäst (Verksamheten). Vid hyra från Skolfastigheter regleras ansvaret för olika delar i hyreskontraktet i en *gränsdragningslista* som brukar finnas bifogad till hyresavtalet som en bilaga. Skolfastigheter har sin gränsdragningslista på sidan <https://skolfastigheter.uppsala.se/for-skola-och-forskola/ansvarsfordelning/>. Denna gäller för pedagogiska lokaler som Uppsala kommun hyr av Skolfastigheter.

Gränsdragningslistorna avser främst ansvar för skötsel och underhåll av lokalen - i fallet ljudmiljö t ex om ventilationen medför oväsen på grund av att ventilationen inte reparerats på länge så innebär ansvar enligt gränsdragningslistan att Skolfastigheter måste reparera ventilationen. Men skulle det krävas något nytt, såsom ny ventilation eller ljudabsorbenter, är det inte säkert att gränsdragningslistan ger ledning. Det finns också skolor som hyr av andra hyresvärdar.

Ett tips är att man kan söka i DHS på skolans namn och leta efter ett internavtal. Bäst är att göra en hänvisning till [mark-fastighet@upsala.se](mailto:mark-fastighet@upsala.se), som är fastighetsstabens samlade e-post. Frågor som ställs dit fördelas till rätt person på fastighetsstaben som återkopplar. Det finns många olika lokaler med olika ansvarsfördelningar. Fastighetsstaben ska hjälpa till när frågor om lokaler uppstår och vill alltid bli inkopplade.

När det uppstår behov av större åtgärder finns en sida om lokalförändring <https://insidan.uppsala.se/Kommungemensamt/Inkop-varor--tjanster/Interna-varor--tjanster/Lokaler/Lokalforandring/>. Där finns en blankett för att beskriva och beställa lokalförändringar. Behöver man hjälp med hanteringen är [mark-fastighet@upsala.se](mailto:mark-fastighet@upsala.se) en bra kontaktväg.

Det finns även andra regleringar av ansvaret för lokalernas utformning som påverkar ansvaret för åtgärder som har att göra med ljudmiljö. Främst en vanlig reglering om ansvar för åtgärder som krävs på grund av krav från myndigheter eller lagstiftning. Denna typ av åtgärder ansvarar alltid hyresgästen för så länge kraven kan kopplas till

<sup>11</sup> [Miljöbalken i förskola, skola och fritidshem - Uppsala kommun](#), s 15

verksamheten som bedrivs (t ex vissa ljudkrav just på grund av att Uppsala kommun bedriver skolverksamhet i lokalen). Skulle nya riktlinjer utfärdas kring ljudmiljön i grundskolor skulle alltså kommunen ansvara för dessa åtgärder. Sedan kan även sägas att kommunen får bekosta standardhöjningar i lokaler de hyr, såsom nya absorbenter för att ljudmiljön ska bli bättre. I många fall kommer alltså kommunen att vara ansvarig för åtgärder som krävs för att förbättra ljudmiljön. Det bästa är att man kontaktar fastighetsstaben och rektor om brister i ljudmiljön upptäcks så de får utreda vems ansvaret för åtgärden är.

Inköp/investeringar är en ganska utmanande hantering bokföringsmässigt och finns detaljerat beskrivet i Investeringsdokumentet som är delgivet rektorer i verksamheten. Där finns specificerat vad som gäller kring inköp av möbler och annat. Beloppsgränsen för att direktkostnadsföra ett inköp är 25 000 kr (januari-22), annars hanteras det som en investering med avskrivning/ränta. Fakturorna attesteras enligt den attestrapport som finns framtagen. Vid inköp hänvisas till Investeringsdokumentet.

Kommunen har också ramavtal<sup>12</sup> med vissa företag som måste följas vid inköp. [Sök avtal \( uppsala.se\)](https://www.uppsala.se/avtal)  
[Mercell Commerce - Sök \(tendsign.com\)](https://www.tendsign.com/)

## Verksamhet

### Aktiviteter

Mindre grupper kan bidra till en bättre ljudmiljö. Bestämda platser gör ljudmiljön mer begriplig för många barn och elever. Utnyttja smårum, grupprum, utemiljö så att inte alla är i samma rum.

Stå vänd mot gruppen eller barnet/eleven när du pratar.

Markerad ”talar-ruta”.

Lägg in helt tysta arbetspass (ljud föder ljud) så hjärnan får chans att vila från att processa ljud. Även lugna aktiviteter såsom högläsning i bok kan kräva koncentration på grund av processande av ljud, ord och röster.

Använd avslappning/tyst koncentration som uppstart till olika pass.

Lär barnen stänga dörren/bänkklocket så tyst som möjligt.

Stäng av datorer och andra bullrande apparater då de inte används.

Vädra på raster och inte under arbetspass för att minska störande ljud utifrån.

### Kommunikation

Se över hur kommunikation sker och struktureras, t ex genom att använda

[kommunikationskartläggning](#).

Använd ett överenskommet tecken för att tysta gruppen istället för att överrösta, t ex påkalla uppmärksamhet genom att tända/släcka lampan eller stå i talar-rutan.

En i taget pratar – använd t ex ”talpinne” för att ge ordet (tydligt vem som pratar).

Gå fram till barnet istället för att ropa på långt håll på raster eller uteaktiviteter.

Prata om och lär ut kommunikationsstrategier som främjar låg ljudnivå, t ex att titta på den man talar med, gå nära, förtydliga med kroppsspråk.

### Förflyttning

Se över hur hämtning av material organiseras.

Släpp inte iväg alla på en gång till uteverksamhet, rast eller lunch.

---

<sup>12</sup> <https://insidan.uppsala.se/Kommungemensamt/Inkop-varor--tjanster/kopavvaraellertjanst/Finns-befintligt-avtal/Ramavtal/>

**Rörliga elever**

Se till att det finns sätt att röra sig utan att låta t ex mjuk stressboll, gungpall.

**Gruppen**

Dela upp gruppen i mindre enheter om personalresurser, aktiviteten eller elevernas förmåga till självständigt arbete möjliggör det. Utnyttja grupprum eller andra lokaler om dessa är tillgängliga eller se över prioriteringar för samtida behov av lokaler.

**Matsal**

Använd plasttallrikar istället för porslinstallrikar.

Använd hoar eller korgar av plast (inte metall) för att samla upp bestick.

Separera diskinlämning i annat utrymme, med vägg eller dämpande skärmar.

Organisera mathämtning avskilt från matbord och med korta köer, ev genom att använda ingång på två ställen.

Färre barn/elever samtidigt i samma rum.

**Hälsa och upplevelse****Upplevd ljudmiljö**

Det är främjande att förankra ett gemensamt förhållningsätt kring kommunikationskultur och hälsa utifrån ljud på bred front. Både elever och personal behöver vara delaktiga och tillfrågade i arbetet. Med utgångspunkt i skolans gemensamma ordningsregler eller värdegrundsarbete behöver elever och personal på gruppnivå fortsätta det gemensamma arbetet och fokusera på kunskap, gruppens behov och en främjande kultur som behöver underhållas. Insikt och strategier för behoven kan variera.

Arbeta med ljudmedvetenhet i hela gruppen. Förslag på material:

[Tyst i klassen! – Ljud i lärmiljön \(uppsala.se\)](http://tyst-i-klassen!-ljud-i-larmiljon(uppsala.se))

[Ljudmiljön i skolan - Hörsellinjen \(horsellinjen.se\)](http://ljudmiljon-i-skolan-horsellinjen(horsellinjen.se))

[Ljudskolan » Ljudfakta](#)

**Röstanvändning**

Ett ljudfördelningssystem i lokalen sparar pedagogens röst och bidrar till att alla hör bättre vad pedagogen säger. Projekt med ljudutjämningsystem, SVT.

<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/uppsala/ljudsystem-utokas-till-fler-klassrum-i-uppsala>

Kan ev lånas av ambulerande hörselpedagog för att prova. Förslag på modeller:

RedCat ([www.redport.se](http://www.redport.se))

Roger Soundfield (<https://www.phonak.com/se/sv/hearing-aids/tillbehor/roger-dynamic-soundfield.html>)

Låna och prova [Anpassningar i lärmiljön - Alternativa verktyg \(google.com\)](#)

**Inredning****Möbler**

**Stolar:** Använd sittdynor – de gör det skönare att sitta och absorberar också en del ljud. Beställ tassor som passar och montera. Det finns olika prisklasser och kvalitet. Tunna, hårdare tassor är ofta mest för att skydda golvet men dämpar inte ljudet så bra.

Vilken tass som passar bäst beror dels på stolens utformning och material, dels på golvbeläggningen. En kombination som ger liten friktion mellan golv och stol är bäst. Olika tassar:

Bitar av golvbeläggning för idrottshallar kan man ofta få gratis om man ber en mattläggare om ”stumpar”. Klipp i lagom storlek för dina stolsfötter och limma fast med sättlim Tremco PL400. Billigt material men en hel del arbete för vaktmästare eller annan person.

Silent Socks från Lek och Lär är mjuka bollar att trä på stolsfötterna.

Pernova har en kraftigare, något dyrare, tass, s k ”doppsko”, med dubbel botten för bättre dämpning, passar flera dimensioner av runda stolsben.

Tiptoe som är en nätt, rund tass med en liten tapp som lyfter stolen och minimerar kontaktytan då stolen dras mot golvet men då man sitter på stolen trycks tappen in, denna tass passar inte för trägolv men fungerar ofta bra i matsalar där mjuka tassor annars drar till sig matrester och skräp.

Gummidoppsko CCO hos Swedimport (se ”gummidetaljer”) ger bra ljuddämpning och finns i dimensioner för de flesta runda stolsben. De har även tassor till andra former av stolsben.

Tassar med filtsula för runda och andra former av stolsben (fyrkantiga, invändigt monterade) finns hos Ackurat.

[www.ackurat.se](http://www.ackurat.se)

[www.lekolar.se/sok/?query=silent+socks](http://www.lekolar.se/sok/?query=silent+socks)

[www.absoflex.se/produkter/tiptoe/](http://www.absoflex.se/produkter/tiptoe/)

[DOPPSKO/STOLSTASS 22/25 mm | Pernova](#)

[www.swedimport.se](http://www.swedimport.se)

**Bord och bänkar:** Sätt tassor under benen (se ”Stolar”). Komplettera med nya gummbussningar på fotstöd. Dra åt lösa skruvar. Kontrollera att tätninglisterna sitter så de tar emot då bänkklocket stängs. Klä bordsben med rörisolering eller virka ”benskydd” så ej stolar slamrar emot bordsbenen. Använd skrivbordsunderlägg eller tjock vaxduk. Limma linoleummatta på bordsytan. Tjock duk med gummerad undersida läggs under vaxduk som vikts runt bordskanten och häftas fast. Man kan också använda tunn ”skumgummi” av typen som används under klick-golv och lägga under vaxduk som sedan häftas fast enligt ovan. Eller köp ”glidstopp” på IKEA (en fet, klibbig filt som läggs under mattor för att hålla dem på plats). Även undersidan av bordet kan kläs för att dämpa ljud som annars studsar mot den ytan. Använd till exempel vanliga liggunderlag för tältning eller filtmatte för dämpning i motor-rum under bordskivan (hindrar ljud att studsas), det finns en variant hos Lekolar 1x10m (best nr 32808) [www.lekolar.se/sortiment/leka/byggsystem/forvaring-byggsystem/ljuddampande-filtmatte/](http://www.lekolar.se/sortiment/leka/byggsystem/forvaring-byggsystem/ljuddampande-filtmatte/)

**Skåp och hyllor:** Ta bort luckor i bokhyllor – öppna hyllor med ojämnt innehåll bryter ljudvågorna mer än släta luckor och minskar ekoljud. En mjuk textil kan exempelvis dämpa en hård glasörr. Observera att vissa åtgärder då kräver städning<sup>13</sup> av de ytor som kan samla damm samt att öppna ytor kan utgöra ett visuellt störningsmoment.

**Ljuddämpande skärmar, anslagstavlor och skrivtavla:** Komplettera med ljudabsorbenter på tomma ytor, Absoform hos Lekolar eller textilier från Acqwool. Behöver man skärma av kan ljuddämpande draperier och vikväggar användas eller skärmar på golv. Ljuddämpande alfabetstavlor finns att sätta på väggen.

<sup>13</sup> <https://www.uppsala.se/kommun-och-politik/publikationer/miljobalken-i-forskola-skola-och-fritidshem/>, s 15

Byt till ljuddämpande anslagstavlor, t ex Akuboard från Lekolar. Skruva loss skrivtavlan i nederkant och lägg en liten list bakom skrivtavlan/whiteboarden så den vinklas något - detta gör att ljudvågor som studsar mot den hårda släta ytan riktas upp i det ljudabsorberande taket istället för att krocka med nya ljudvågor (prat/information) i rummet.

[www.lekolar.se/sok/?query=absoform](http://www.lekolar.se/sok/?query=absoform)

[www.acqwool.se/](http://www.acqwool.se/)

[www.absoflex.se/draperier/](http://www.absoflex.se/draperier/)

[www.lekolar.se/sok/?query=ljuddämpande+skärm&searchType=products](http://www.lekolar.se/sok/?query=ljuddämpande+skärm&searchType=products)

[www.lekolar.se/sok/?facet=nodes%3ACN168040&query=skärm&searchType=products](http://www.lekolar.se/sok/?facet=nodes%3ACN168040&query=skärm&searchType=products)

[www.silentswede.se/ljuddämpande-ljudabsorberande-tavla-alfabetet](http://www.silentswede.se/ljuddämpande-ljudabsorberande-tavla-alfabetet)

[www.lekolar.se/sok/?query=akuboard](http://www.lekolar.se/sok/?query=akuboard)

**Gardiner och textilier:** Mattor, gardiner och textilier (tjockt tyg 250g/m<sup>2</sup>) dämpar störande ljud. Byt till långa tjocka gardiner (ner till golvet ljuddämpar bäst) eller möjligen grovmaskiga säckvävsgardiner (spjälkar ljudvågor bättre än tunna gardiner) vid alla fönsterytor, använd t ex ”gardin Akustik” från ABA-skol. Ett alternativ kan vara vinkelbara jalousier/persienner/lamellgardiner i trä på insidan av fönstren som gör att ytan blir ojämn och ljudvågorna fördelas annorlunda. Om fönsterbrädorna är av sten kan du lägga löpare i fönstren som hindrar ljud att studsas mot den blanka ytan.

[www.aba-skol.se](http://www.aba-skol.se) ”Gardin Akustik”

[www.aba-skol.se/sverige/sok?search=gardin+akustik](http://www.aba-skol.se/sverige/sok?search=gardin+akustik)

[www.acqwool.se](http://www.acqwool.se) ullprodukter/väggbeklädnader

[www.akustikmiljo.se](http://www.akustikmiljo.se)

## Utrustning

**Förvaring - pennburkar, lådor, leksaker:** Välj flätade mjuka korgar istället för hårdplast eller metall, använd genomskinliga lådor och färgsortera klossar, pennor, lego så man inte behöver leta runt i materialet. Förvara hårda leksaker i tygsäck som öppnas med snörning direkt på matta och ger överblick. Vid inköp välj gärna mjuka leksaker

[www.lekolar.se/sortiment/mobler-inredning/lekmobler/mjuklek/](http://www.lekolar.se/sortiment/mobler-inredning/lekmobler/mjuklek/)

**Arbetsmaterial:** Använd till exempel linjaler, tärningar, laborativt material av materiel som inte skräller mot underlaget.

**Projektor, datorer mm:** använd tysta maskiner – det totala bakgrundsljudet i ett klassrum utan elever får vara max 30 dB (A).

## Akustik

### Efterklang

För att skapa en kortare efterklang i en lokal behövs mer ljuddämpande material i lokalen. Det kan utgöras av bättre undertak, inredning och möbler, ljudabsorbenter på väggar eller textilier i olika former. Beroende på vilken ljuddämpning och var den placeras påverkas dämpningen av de olika frekvensbanden som i sin tur påverkar taluppfattning eller maximal dämpning olika. För att göra en optimal åtgärd bör en sakkunnig (exempelvis akustiker) tillfrågas.

Åtgärder som minskar efterklang kan vara väggabsorbenter på vägg (första hand bakre vägg), ljudabsorberande skärmar på golv eller bänkar/skrivbord eller textilier (soffor, gardiner, mattor). Hårda parallella ytor, som exempelvis ett rums väggar, gör att

ljudvågor studsar längre. Objekt i rummet och sneda ytor diffuserar och dämpar ljudvågorna. Mjuka material i regel mer än hårda. Men mjuka föremål som textila material måste också avvägas mot städbarheten då de samlar mer partiklar än hårda ytor.

### **Ljudläckage och stegljud**

Åtgärda med isolering de passager som ljud kan göra in- och ut från lokalen via öppningar som dörrar, ventilation eller fönster. Olika slags lister eller isoleringsmaterial kan användas. Undvika hårda golv som klinkers, hårt trä och liknande.

[2010-02-01-Praktisk-användning-av-SS-25268.pdf \(ljudskolan.se\)](#)

Detta område kan vara kopplat till hyresvärdens ansvar för lokalen men uppmärksammas av verksamheten. För Uppsala kommun se under rubriken [Förslag till åtgärder](#), med hänvisning till gränsdragningslista.

### **Lågfrekvent buller och fasta installationer**

Vid högt ventilationsljud, be fastighetskontoret se över om det går att ställa ner så ljudet minskar, alternativt bygga ljudfälla. Finns element av metall, susar de, leder de ljud? Elementskydd i perforerat trä eller flätat material bidrar till att dämpa ljudnivån genom att bryta ljudvågor. Om elementen susar kan vaktmästare lufta elementen, alternativt fråga fastighetskontoret om de kan göra något.

### **Takabsorbenter**

Taket i undervisningslokaler ska vara dämpat med nedpendlade takabsorbenter. Hur stor yta som ska täckas i förhållande till golvytan är beroende av kvalitet och tjocklek på absorbenterna, se Figur 5 och 6 under avsnittet Akustik i Fördjupad kartläggning.