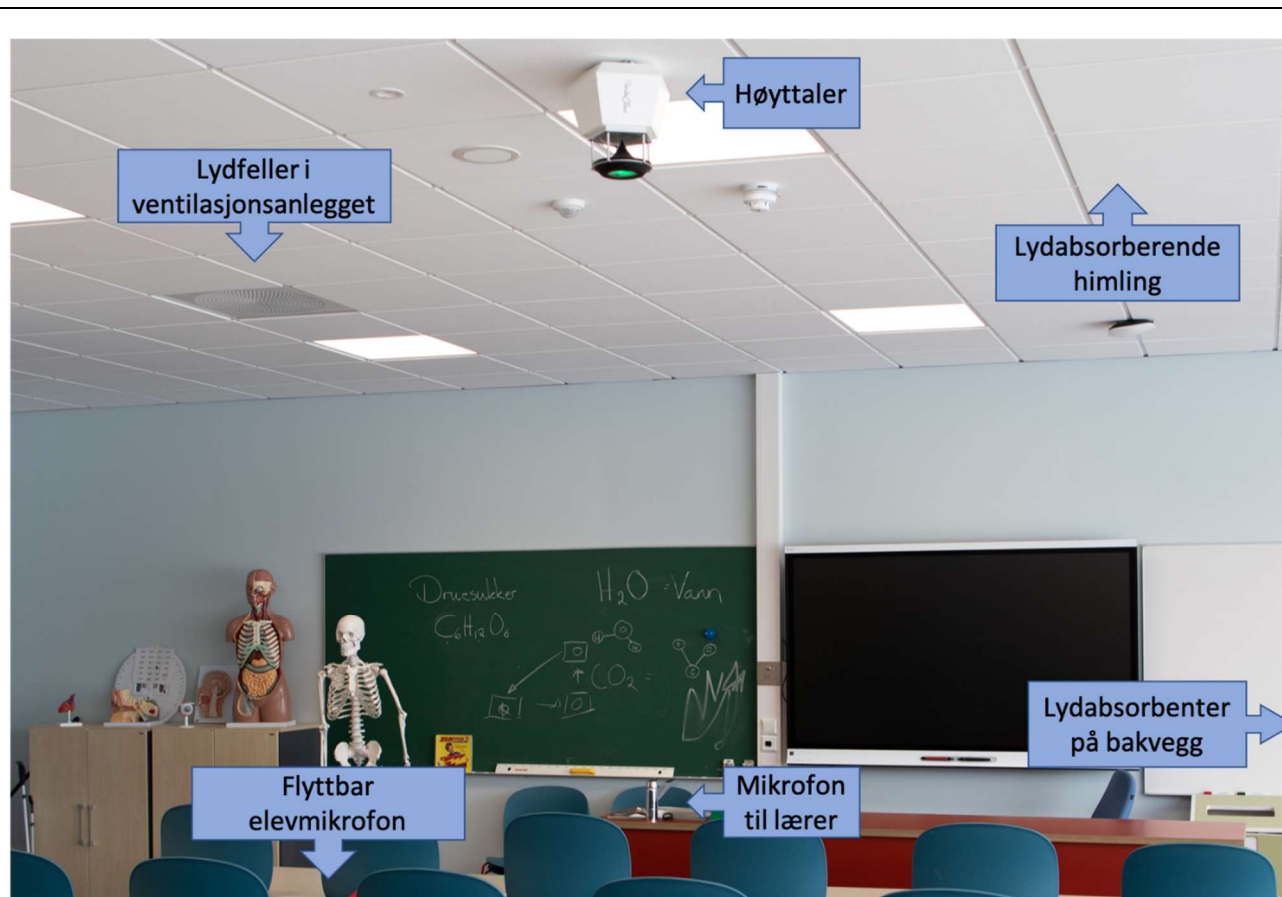




Lydmiljø i skoler

Kartlegging, utbedring av tiltak og drift

Veileder 2019



BREKKE STRAND

NTNU
Kunnskap for en bedre verden

HLF
Hørselshemmedes Landsforbund

Prosjektinformasjon

 Universell Utforming AS Postadresse: Universell Utforming AS Arbeidersamfunnets plass 1 0181 Oslo www.universellutforming.org	Tittel på veileder Lydmiljø i skoler Veileder til hjelp for kartlegging, utbedring av tiltak og drift Målgruppe: Alle som er involvert i oppgradering av universell utforming i eksisterende undervisningsbygg (kommuner, fylkeskommuner med flere). Målsetting: Øke kompetanse om universell utforming knyttet til lyd og akustikk, samt bidra til kunnskap om hvordan lydmiljøet i undervisningsbygg kan kartlegges og forbedres. Forbedring av lydmiljøet vil føre til bedre læringsforhold og mulighet for større grad av likeverdig deltakelse.	
Dato 2019-03-19	Prosjektleder Shilan Nori	Godkjent av Trine Presterud

Forsidebilde: Klasserommene på Hebekk skole har lydanlegg (Ski kommune).

Foto: Universell Utforming AS, Arkitekt: Planforum, Entreprenør: Betongmast, Fargesetting: Dagny Thurmann Moe.

Forord

Målet med universell utforming er å skape et mer inkluderende samfunn der alle gis mulighet for full deltakelse og likestilling i det offentlige rom. Lydmiljøet i skoler har stor betydning for muligheten til likeverdige deltakelse. Å være del av sitt nærmiljø og det lokale læringsmiljøet kan være viktig for enkeltmenneskers utvikling og livskvalitet. Skolene har også en sosial funksjon utenom vanlig skoletid, det kan være klassefester, idrett, korps eller andre møter og arrangementer.

Denne veilederen skal bidra til økt kunnskap om betydningen av et godt lydmiljø og hvordan lyd- og hørselsmiljø i eksisterende skolebygg kan forbedres for å ivareta alle brukere av skolen. Gevinstene ved et godt lydmiljø er mange. Et bedre tilrettelagt fysisk skolemiljø kan bidra til bedre læringsmiljø og gi en positiv helseeffekt. Forbedring av lydmiljøet der hvor det ikke tilfredsstiller krav til universell utforming vil være et samfunnsnyttig tiltak.

Et utkast av veilederen ble sendt til noen utvalgte miljøer for å innhente synspunkter og innspill til det faglige innholdet. Takk til alle som har bidratt med innspill, alle som deltok på workshopen og takk til deltagerne i prosjektgruppa som har skrevet store deler av innholdet. Prosjektgruppen har bestått av Marte Oppedal Vale og Steinar Birkeland fra Hørselshemmedes Landsforbund, Arne Vik fra NTNU og Tore Moen fra Brekke & Strand akustikk AS. Hos Universell Utforming AS har Elin Vang Kristiansen, Shilan Nori, Thor Arne Jørgensen og Trine Presterud vært involvert i prosjektet. Prosjektet er et resultat av tilskuddsmidler fra Barne-, ungdoms- og familiedirektoratet og avsluttes i februar 2019 med denne veilederen og et seminar som ble streamet. Det er behovet for å arbeide videre med utvikling av brukervennlig presentasjon av fagstoffet i en nettversjon av veilederen og testing av praktisk bruk av veilederen med hensyn å forbedre innholdet. Det søkes derfor om midler til å videreføre prosjektet i 2019.

Oslo, februar 2019

Trine Presterud

Innhold

1. Innledning.....	6
1.1 Det stilles krav til et godt lydmiljø i skoler	6
1.2 Krav til universell utforming.....	6
1.3 Målgruppe	7
1.4 Målsetting med veilederen	7
1.5 Bakgrunn og prosess	7
1.6 Leserveiledning	8
2. Lydmiljøets betydning	9
2.1 All hørbar lyd er kommunikasjon	9
2.2 Gevinster ved et godt lydmiljø	11
2.3 Lydmiljøets betydning for læring og arbeidsmiljø	11
2.4 Lydmiljøets betydning for elever med nedsatt hørsel	12
3. Lydmiljøet på skolens område	14
3.1 Undervisningsrom	14
3.2 Flerbrukshaller, gymsal, svømmehall, garderober og korridorer	14
3.3 Spesialrom	15
3.4 Kantine og aktivitet i friminutt	15
3.5 Turer og eksternt område	15
3.6 Aktivitetsskole/ skolefritidsordning	15
3.7 Egnet tilrettelegging av lydmiljø for hørselshemmede.....	16
4. Hvordan kartlegge status i eksisterende bygg	17
4.1 Egen kartlegging av lydforholdene.....	17
4.2 Kriterier for vurdering av lydforholdene.....	17
4.3 Hente inn eksperter på akustikk og lydanlegg.....	19
5. Eksempler på tiltak som vil forbedre lydmiljøet	20
5.1 Generelt.....	20
5.2 Tiltak for forbedring av romakustiske forhold	20
5.3 Tiltak for demping av støy fra tekniske installasjoner	22
5.4 Tiltak for økt lydisolering.....	22
5.5 Tiltak knyttet til lydutjevning og lydforsterking	22
6. Driftsrutiner og god praksis	24
6.1 Ledelse og lærere	24
6.2 Teknisk ansvarlig.....	24
Referanser	25

Ordforklaringer og definisjoner:	26
Vedlegg 1.....	28
Eksempler på lavterskelmåling og utbedring	28
Vedlegg 2.....	34
Konvensjoner, lovverk, forskrifter og standarder som direkte eller indirekte stiller krav om universell utforming.....	34

1. Innledning

1.1 Det stilles krav til et godt lydmiljø i skoler

Forskning viser at lydmiljøet har stor betydning både for læringsutbytte, mulighet for deltakelse og for fysisk og psykisk helse. Men hva er et godt lydmiljø?

I Norge har vi flere lover som understøtter krav til lydmiljøet i barnehage, grunnskole og skolefritidsordning, videregående skoler, universitet og høyskoler. Fire sentrale lover er likestillings- og diskrimineringsloven (2017), opplæringslova (2016), universitets- og høyskoleloven (2016) og plan- og bygningsloven (2008) med byggt teknisk forskrift (2017) hvor gjeldende versjon omtales som TEK17. Norsk standard for lydforhold i bygninger (NS8175:2012) kan brukes til å dokumentere at lydkravene i byggt teknisk forskrift er oppfylt. Standarden er revidert flere ganger for å imøtekomme krav om likestilt deltakelse og universell utforming.

Opplæringslova sier at *«alle elever i grunnskoler og videregående skoler har rett til eit godt fysisk og psykososialt miljø som fremjar helse, trivsel og læring»*. Det fysiske skolemiljøet omfatter blant annet akustikk/godt lydmiljø.

1.2 Krav til universell utforming

Regjeringens visjon er et samfunn der alle kan delta. I Regjeringens handlingsplan for universell utforming 2015-2019 heter det at et virkemiddel for å oppnå dette er god tilgjengelighet og omgivelser som er trygge og praktiske å bruke. Det er et mål at samfunnet skal ha plass til alle uavhengig av funksjonsnedsettelse. Likeverd betyr også like muligheter til utdanning, arbeid og sosialt liv. For å oppnå dette er det behov for skoler, arbeidsplasser, uteområder og tekniske løsninger som flest mulig kan bruke

Ny likestillings- og diskrimineringslov ble vedtatt i 2017. Lovens formål er å fremme likestilling og hindre diskriminering blant annet på grunn av funksjonsnedsettelse. Loven forbyr direkte og indirekte diskriminering på grunn av nedsatt funksjonsevne, og pålegger offentlige myndigheter, arbeidsgivere og andre å arbeide aktivt og målrettet med tiltak som bidrar til økt likestilling. Loven har egne bestemmelser om plikt til universell utforming og personers rett til individuell tilrettelegging av undervisning og arbeidsplasser.

Plan- og bygningsloven med byggt teknisk forskrift stiller krav om at arbeids- og publikumsbygg skal være universelt utformede. Skolebygg er både arbeidsbygning og publikumsbygning og skal kunne brukes av alle på en likestilt måte.

Universell utforming har blitt et juridisk begrep som benyttes i norske lover og forskrifter. Den internasjonale definisjonen på universell utforming er beskrevet i FN-konvensjonen om rettighetene til personer med nedsatt funksjonsevne og har følgende ordlyd (juridisk definisjon):

Med «universell utforming» menes utforming av produkter, omgivelser, programmer og tjenester på en slik måte at de kan brukes av alle mennesker, i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpassing og en spesiell utforming.

I byggt teknisk forskrift forklares universell utforming slik: *Universell utforming av byggverk tilsier at hovedløsningene skal være utformet slik at de kan brukes av flest mulig, på en likestilt måte. Kravet omfatter både planløsning og andre forhold som påvirker brukbarheten av byggverket, for eksempel lysforhold, lydforhold og innemiljø. Krav om universell utforming gjelder byggverk for publikum og arbeidsbygning* (Byggt teknisk forskrift, 2018).

1.3 Målgruppe

Målgruppen for denne veilederen er alle som er involvert i vurdering og oppgradering av universell utforming i eksisterende undervisningsbygg. Veilederen kan videre være nyttig for skoleledelse, foreldrearbeidsutvalg (FAU) og driftspersonell ved skoler, byggherrer, prosjekterende, rådgivere, konsulenter, entreprenører og andre.

1.4 Målsetting med veilederen

Målsettingen med veilederen er å øke kompetanse om universell utforming knyttet til lyd og akustikk, samt bidra til økt kunnskap om hvordan lydmiljøet i undervisningsbygg kan kartlegges og forbedres. Forbedring av lydmiljøet vil føre til bedre læringsforhold og mulighet for større grad av likeverdig deltakelse.

1.5 Bakgrunn og prosess

Prosjektet er utført med tilskuddsmidler fra Barne-, ungdoms- og familiedirektoratet, som er statens kompetansesenter for deltagelse og tilgjengelighet. Deres hovedmål er å bidra til at personer med nedsatt funksjonsevne kan ta del i samfunnet på linje med andre. De skal gjennom sitt arbeid bidra til regjeringens målsettinger om økt tilgjengelighet og universell utforming (Barne-, ungdoms- og familiedirektoratet, 2018).

Fremgangsmåten i prosjektet har vært å samle kunnskap fra ulike fagmiljøer og studere litteratur om temaet. Veilederen inneholder beskrivelse av lydmiljøets betydning, hvordan man kan kartlegge status av lydmiljøet, beskrivelse av forslag til forbedringstiltak, hvordan tiltakene kan gjennomføres og hva som er viktig med tanke på drifrutiner og god praksis.

Prosjektgruppen utarbeidet først et utkast til veileder. Innholdet ble så presentert på en workshop med fagfolk og brukere som ga innspill til form og innhold. En revidert veileder ble sendt på høring før denne endelige versjonen ble ferdigstilt. Innholdet ble presentert på et kurs som også ble streamet. Veilederen er organisert i fagtemaer.

Som en videreføring av prosjektet, er det planlagt en evaluering ved å teste den praktiske nytten av veilederen i konkrete prosjekt knyttet til forbedring av akustiske forhold og bruk av lydanlegg. I en eventuell videreføring av prosjektet vil det også utarbeides en brukervennlig nettversjon av veilederen.

Veilederen er utviklet med tanke på skoler, men innholdet kan være nyttig ved oppgradering av andre bygg med krav om universell utforming.

1.6 Leserveiledning

Kapittel 2 omhandler lydmiljøets betydning. Kapittel 3 går mer inn på lydmiljøet i undervisningsbygg. Hvordan man kan undersøke og kartlegge lydmiljøet beskrives i kapittel 4 og ulike forslag til forbedrende tiltak er samlet i kapittel 5. Veilederen avsluttes med innspill knyttet til drifrutiner og god praksis i kapittel 6. Til slutt er referanseliste, ordforklaringer og definisjoner.

I vedlegg 1 gis eksempel på lavterskelmåling og utbedering, i vedlegg 2 er utdrag fra en del aktuelle konvensjoner, lovverk og forskrifter tatt med.

2. Lydmiljøets betydning

2.1 All hørbar lyd er kommunikasjon

All hørbar lyd kan defineres som kommunikasjon, og lyd har en avsender og en mottaker. Lyden kan deles inn i positiv eller negativ kommunikasjon, eller nyttig og unyttig lyd.

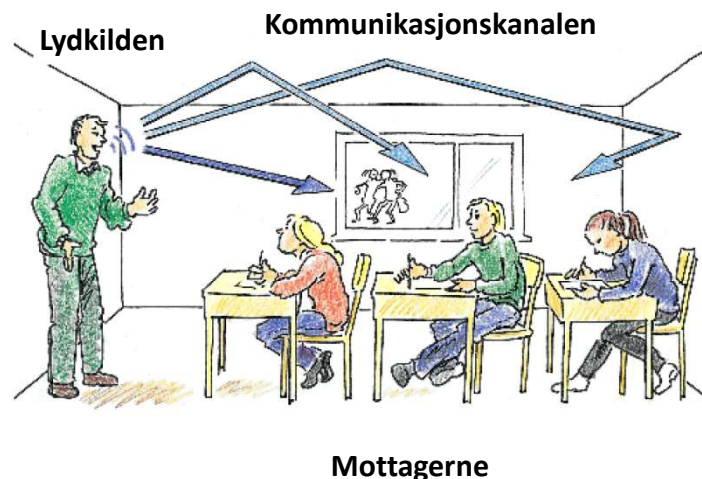
Den positive kommunikasjonen er all form for ønsket lyd. Det kan være tale, musikkfremføring, varselsignaler eller andre lyder som gir deg informasjon du har nytte av.

Negativ kommunikasjon vil tilsvarende være lyder du ikke har nytte av eller behov for. Det vil si lyder som vil forstyrre eller maskere/overdøve nyttige lyder. Vi kaller dette for støy.

Et godt lydmiljø i en undervisningssituasjon vil være et miljø dominert av positiv kommunikasjon, der alle oppfatter hva som blir formidlet. Unyttige lyder i rommet blir dempet og lyd fra eksterne kilder som aktiviteter i naborom, utenfra eller fra tekniske installasjoner, er eliminert.

Det er tre elementer man må ha kontroll på for å skape et godt lydmiljø i en undervisningssituasjon:

- Lydkilden, som normalt er læreren.
- Mottagerne som normalt er elevene.
- Kommunikasjonskanalen som består av hvordan rommet er utformet, bruk av materialer på overflater, innredning og møblering.



Figur 1. Tre hovedparametre for godt lydmiljø i en undervisningssituasjon

[”Att se, höra och andas i skolan, Arbetarskyddsstyrelsen, 1996, ISBN 91-7464-963-9”].

Læreren eller andre som fremfører et budskap vil utgjøre lydkilden. Lydkilden kan forbedres ved å forbedre:

- Lydnivå
Lærerens talenivå må være høyt nok for at elevene skal oppfatte det som blir formidlet uavhengig av hvor de sitter. Bakgrunnsstøynivå og avstand til elever er kritiske faktorer.

- **Taletydelighet**
Læreren må ha tydelig uttale, ikke prate for raskt, og ikke bruke for mange fremmedord, forkortelser o.l.
- **Kjent lærer**
Hvis elevene har hørt læreren før, vil dette føre til bedre individuell taleforståelse for elevene.
- **Stemmetrening**
Noen lærer kan oppnå bedre talestemme ved stemmetrening.
- **Forsterkning**
Bruk av mikrofoner, lydforsterkning- og utjevningsutstyr vil gi bedre tale og lydmiljø.

Undervisningsrommet er kommunikasjonskanalen og den viktigste parameteren for å forbedre lydmiljøet. Grunnleggende forhold som må være ivarettatt i et undervisningsrom for å skape et godt lydmiljø:

- **Romakustikk**
Det må være gode romakustiske forhold som sikrer at tale fra lærer høres godt for alle elever, og at unødvendige lyder ikke blir forsterket av rommet.
- **Lydisolasjon**
Lydisolasjon i vegger, fasader og etasjeskillere må sikre at man ikke blir forstyrret av aktiviteter i naborom eller utenfra.
- **Støy fra tekniske installasjoner**
Det må være lavt støynivå fra tekniske installasjoner slik at man unngår unødvendig behov for forsterkning av tale. Ventilasjonsstøy eller støy fra elektriske apparater er typisk støy fra tekniske installasjoner.
- **Støy fra inventar**
Det er viktig at stoler, bord, skuffer og skap ect. ikke skaper unødvendig støy i bruk. Det må benyttes stoler med dempeknottar som har underside av filt eller liknende. Pulter med vinyloverflate reduserer lyd fra gjenstander mot bordoverflaten betraktelig. Det finnes et rikt utvalg av møbler, oppslagstavler, mv. som også fungerer som lydabsorbenter og dermed reduserer etterklngen i rommet.

Eksempel på dempende knotter til stoler:

<https://www.ajprodukter.no/kantinemobler-servering/tilbehor/filtkledd-plastfot/458685-19448998.wf?productId=19449035>

Eksempel på bord med dempet overflate:

<https://www.ajprodukter.no/search/4727284.wf?searchPhrase=lydabsorberende%20elevbord>

2.2 Gevinster ved et godt lydmiljø

Alle som bruker et bygg vil kunne ha glede og nytte av et forbedret lydmiljø. Undervisningsrom og fellesarealer blir bedre å oppholde seg i og det blir lettere å oppfatte tale når forstyrrelser fra andre elever og støykilder blir redusert.

De positive effektene av dette er bedre taleoppfatning, mer fokuserte og opplagte elever og lærere, mer effektiv læring, mer ro i undervisningen, bedre korttids- og langtidsminne, økt leseforståelse, mindre slitasje på stemmen og et lavere stressnivå/mindre hodepine.

Lydmiljøet påvirker også i stor grad mulighet for deltakelse for personer med nedsatt hørsel, nedsatt syn, personer med dysleksi, personer med auditive prosesseringsvansker (APD), personer med annet morsmål, personer med sjeldne syndromer, personer med ADHD, autisme og andre med sensoriske vansker.

Et godt lydmiljø legger forholdene til rette for god kommunikasjon, noe som er avgjørende for psykososialt samspill og forebygging av mobbing. Brukere av skolen utenom skoletid vil også nyte godt av et godt lydmiljø.

2.3 Lydmiljøets betydning for læring og arbeidsmiljø

Talen er den viktigste informasjonsbæreren i læringsprosessen selv om undervisningsmetoder i barnehage, skole og skolefritidsordning har endret seg mye de siste årene. Det er derfor viktig å skape et lydmiljø som støtter taleformidling og minimerer forstyrrende lyd. Tale er enklest å forstå når konsonantene kommer tydelig fram, noe som krever tilrettelagte akustiske forhold. Når lydmiljøet er dårlig «sløser» vi med våre mentale ressurser, fordi mye energi går med på å oppfatte og lytte til den som snakker, i stedet for å bruke våre ressurser på å forstå og behandle budskapet. Forskning viser at skoleelevers hukommelse fra undervisning er ca. 20 % dårligere i miljøer der lydmiljøet forstyrrer innlæringen. Forskingen konstaterer også at et godt lydmiljø er nødvendig for mer effektiv læring, og for at elever og personale skal kunne arbeide konsentrert over lengre tid.

God romakustikk gir et godt lydmiljø der man arbeider og lærer. Rommets beskaffenhet skal tilføre god lytte- og talekomfort for brukerne. Romakustiske løsninger skal eliminere forstyrrende støy, men beholde egenskaper som gir muligheter for god kommunikasjon og forståelse. God talekomfort har stor betydning for undervisningspersonalets arbeidsmiljø. Lærerne kan senke stemmen til et mindre anstrengende nivå, noe som gir vesentlig mindre slitasje på stemmen og økt energi til undervisning. For alle barn vil det være viktig med lavt bakgrunnsstøynivå, men for omtrent hvert femte barn er det særlig viktig.

Språkopplæringsprosessen, hvor barnet skal forstå språkets oppbygging og lære seg ordforrådet i sitt morssmål, er krevende. Eleven bruker mye energi på å høre, tolke og forstå. En lærers stemme bør være 15 dB sterkere enn bakgrunnsstøyen i et undervisningsrom for at et budskap skal nå frem. Til sammenlikning kan voksne på grunn av livserfaring og ordforråd klare seg med 6 dB i forskjell mellom tale og bakgrunnsstøy. Det innebærer et forhold som er dobbelt så stort for barn som for voksne. Barn har også problemer med å skille nyttelyd fra støy.

En kartlegging gjennomført av Hørselshemmedes Landsforbund i forbindelse med effekter ved bruk av lydanlegg, viser mange positive effekter i undervisningsrom. Et lydanlegg er et høyttaleranlegg som gir et lite løft på talen til den som snakker slik at talen blir tydelig å forstå. Et lydanlegg kan også være et lydutjevningsanlegg som gir en jevnest mulig fordeling av lyden i et rom. For nærmere forklaring om forskjellen på ordinære høyttaleranlegg/lydforsterkingsanlegg for tale og lydutjevningsanlegg, se ordforklaringer og definisjoner bakerst. Det er dokumentert at lydanlegg bidrar til bedre taleforståelse, bedret oppmerksomhet i læringssituasjonen, flere plasseringsmuligheter for elever med hørselstap, bedre tilrettelagt læresituasjon for språklig sårbare elever, økt læringsutbytte og redusert stemmebelastning for lærer. Statped har tilsvarende erfaringer med lydanlegg som viser at utstyret ofte bidrar til lavere støynivå blant elevene, kortere tid til elevene kommer til ro etter endt friminutt, færre forstyrrelser og økt konsentrasjon, lettere å høre hva elever med svake stemmer sier, og mindre behov for spesialundervisning fordi elevene får bedre med seg opplæringen som gis. Andre elever med ulike utfordringer har nytte av lydanlegget fordi talen til den som snakker blir mer tydelig og distinkt, elevene lærer turtaking og det å snakke i en mikrofon. Elevene opplever fordelene med lydutstyret som igjen bidrar til bedre forståelse for hvorfor utstyret må brukes for å kunne hjelpe hørselshemmede elever til å oppfatte bedre. (Kilder: HLF.no / Statped.no)

Disse funnene viser at mange nyter godt av lydmiljøer med gode akustiske forhold og bruk av lydanlegg. Skolens brukere kan være hørselshemmede, personer med sansetap, kognitive, sosiale/psykiske eller sensoriske vansker. Nyttene er stor for mange elever, for eksempel elever med midlertidige hørselstap, som forkjørelser og ørebetennelser, elever med konsentrasjonsvansker, språkvansker eller dysleksi, elever med ADHD, tourettes syndrom og autisme, samt fremmedspråklige og elever som blir mobbet eller er sjenerte.

2.4 Lydmiljøets betydning for elever med nedsatt hørsel

I en nylig utarbeidet rapport: «Hørselshemmede barns og unges opplæringsmessige og sosiale vilkår i barnehage og skole - Kunnskapsoversikt over nyere nordisk forskning», utarbeidet av NTNU på oppdrag fra Hørselshemmedes Landsforbund, framgår det at hørselshemmede barn og unge som gruppe gjør det faglig dårligere enn sine jevnaldrende (Kermit, 2018). Som en følge av nedsatt hørsel, kan hørselshemmede barn få kognitive, psykiske, muskulære og sensoriske vansker. Hørselshemmede barn og unge utmattes av støy og kan oppleve støy som fysisk smertefullt. Av undersøkelsen går det frem at nordiske skoler og barnehager i liten grad lykkes med å inkludere hørselshemmede barn. Mange hørselshemmede barn og unge strever konstant. Det er et strev å

forstå de voksne, og det er et strev å henge med jevnaldersamtalen hvor praten flyter fritt. Strevet med å forsøke å oppfatte, utmattelsen som følger av eksponering for støy og energien som brukes for å prøve å følge med, representerer en krevende og utmattende innsats som barnet eller den unge må legge ned kontinuerlig. Den hørselshemmede eleven må forholde seg til at undervisningen gis på premissene til typisk hørende elever og den hørselshemmede eleven må tilpasse seg dette så godt han eller hun kan.

Hørselshemmede barn løper en større risiko enn sine medelever for å bli mobbet i nærskolen. Norsk skoleforskning forteller at barnehager og skoler ikke klarer å sikre alle hørselshemmede barn normert læringsutbytte, god sosial deltakelse og brukermedvirkning. Funnene taler sitt tydelige språk om at overgangen fra spesialskoler til integrert opplæring og utdanning foreløpig ikke fungerer etter intensjonen for hørselshemmede barn. Det svikter på mange områder, så som teknisk tilrettelegging, akustikk, klassestørrelse, lærerkompetanse, holdninger, skoleledelse, overganger og tilgang på nødvendige spesialpedagogiske tjenester i hjemskolen. Det er dessuten identifisert utfordringer knyttet til sammenhengen mellom nærskolen og korttidsopphold ved kompetansesentre og spesialskoler, og når det gjelder bistand fra og samhandlingen mellom Statped, PPT og hørselssentraler. All denne dokumentasjonen om forholdene for hørselshemmede barn under opplæring og utdanning, gir et godt kunnskapsmessig utgangspunkt for målrettet forbedringsarbeid. Forskere har i sitt arbeid kommet frem til at det ideelle nivået på stemmen til den som formidler til personer med nedsatt hørsel bør være mer enn 20 dB sterkere enn bakgrunnsstøyen i et undervisningsrom (Bradley & Sato 2008). Det er 5 dB mer enn for hørende barn uten hørselshemning.

3. Lydmiljøet på skolens område

Elever, lærere, øvrige ansatte og besøkende på skolen møter mange ulike lydmiljøer innenfor skolens område.

3.1 Undervisningsrom

Undervisningsrommet er der hvor man tradisjonelt tenker på viktigheten av et godt lydmiljø. Undervisningsarealer kan i dag bestå av åpne, lukkede eller kombinerte løsninger. Dette er lydmiljøer som har ulike utfordringer med tanke på å tilrettelegge for gode lydopplevelser. For mange er det en stor utfordring med åpne løsninger som reduserer mulighetene for en god undervisningssituasjon for alle. For personer med nedsatt hørsel og kognitive utfordringer er det ikke anbefalt med åpne løsninger. For disse elevene vil det være nødvendig med gode lydforhold, men også behov for spesiell tilrettelegging av rom eller utstyr.

Både tavleundervisning, gruppearbeid og selvstendig læring krever gode lydmiljøer. Man må legge til rette med tanke på demping av støy og uro i eller utenfor undervisningsrommet.

3.2 Flerbrukshaller, gymsal, svømmehall, garderober og korridorer

Lydmiljøet i flerbrukshaller, gymsaler, svømmehall, garderober er ofte varierende og komplekse. Det bør legges til rette for egne områder hvor det blir gitt beskjeder og undervisning, og egnet høytaleranlegg bør brukes. Beskjeder til elevene bør gis før og etter aktivitet slik at alle elever kan motta beskjeder og delta i undervisningen.

Om hallene brukes til andre aktiviteter som teater eller scene, loppemarked, valglokaler, foreldremøter, forsamlingshus, bygdekino, stiller dette også krav til lydmiljøet. Lydmiljøet, inkludert lydforstærkningsanlegg/lydutjevningssanlegg med overføring for hørselshemmede, bør ta høyde for og dimensjoneres for denne flerbruken.

Garderober, korridorer og andre arealer som benyttes i friminuttene er en viktig møteplass og det kan for mange være vanskelig å sosialisere seg. For å unngå utstøting av enkeltpersoner og sårbare grupper, er det viktig med god akustisk utforming. Arealene bør organiseres og utformes slik at det både er mulig å delta i fellesskapet og å trekke seg litt unna for å delta i mindre grupper om man ønsker det.

Større gruppesamlinger kan øke risikoen for mobbing og fremmer gruppeprosesser der personer posisjonerer seg i forhold til hverandre. Store rom, hvor alle skal kunne snakke på tvers av lokalet, fungerer ofte dårlig for personer med nedsatt hørsel og andre kommunikasjonsvansker. Mindre grupperinger og bevisst plassering av elevene kan gi bedre kommunikasjonsforhold og bidrar til å skape bånd og allianser mellom elevene. Som en del av arbeidet med skolens psykososiale miljø må det arbeides for å skape gode klassemiljøer i tillegg til den praktiske organiseringen av rommet.

3.3 Spesialrom

Musikkrom, matlagingsrom og rom for kunst og håndverk bør organiseres med egne samlingsplasser der det formidles felles informasjon. Støy fra aktiviteter og lang avstand mellom lærer og elevenes aktiviteter er til hinder for god kommunikasjon. Bruk av lydanlegg vil gi alle lik tilgang til informasjonen som gis. For musikkrom er det egne krav til det akustiske lydmiljøet, og for andre rom med mye støy kan det være behov for spesielle tiltak. Det gjelder for eksempel i kunst- og håndverksrommene.

3.4 Kantine og aktivitet i friminutt

Kantiner er ofte et problemområde når det gjelder støy. De er gjerne utformet som åpne løsninger og brukes samtidig av mange elever. Løsninger med både åpne og skjermede arealer er å foretrekke. Det bør være mulig å skjerme seg fra støy.

Kantiner benyttes ofte til mange andre aktiviteter som undervisning, forestillinger, folkemøter, mv. I kantiner som benyttes til informasjonsformidling, bør det installeres lydanlegg som er tilrettelagt den bruken man ser for seg i kanten.

Elever som er sårbare for støy er ekstra utsatt i friminuttene, og for mange kan friminuttet være mer slitsomt enn selve undervisningen. Sosialisering med jevnaldrende er viktig for det psykososiale miljøet og elevens læring og selvutvikling. Trapperom, korridorer og garderober tilknyttet undervisningsrommet bør organiseres og utformes slik at de blir gode å bruke. Rom som benyttes i friminuttene bør organiseres slik at det er mulig å kommunisere godt både når mange er samlet og i mindre grupper. Da vil alle ha like muligheter til å avtale lek og aktiviteter i friminuttene ut fra sine premisser.

Gode akustiske forhold, lydanlegg, muligheter for å trekke seg tilbake, ulike tidspunkter for avvikling av friminuttene og organisert oppfølging i friminuttene, er noen viktige tiltak for å sikre et psykososialt lydmiljø for alle. Ved behov for å bedre sikkerheten og gi tryggere relasjoner, kan løsningen være en organisering av kanten i ulike soner og bruk av personale til å følge opp barn og unge i mindre grupper.

3.5 Turer og eksternt område

Støy i skolens uteområder og områdene rundt skolen kan være krevende for mange. Lydmiljøet kan være uoversiktlig, det er ofte mye støy og støykildene kan forandre seg gjennom dagen. Lydmiljøet utendørs kan forbedres, men det viktigste tiltaket for god undervisning utendørs er å bruke et mobilt lydanlegg. Dette er det også praktisk å ta med seg på ekskursjoner, leirskole, klasseturer, på bussturen, mv.

3.6 Aktivitetsskole/ skolefritidsordning

Det sosiale samspillet på en aktivitetsskole/skolefritidsordning er mindre strukturert og forutsigbart enn lydmiljøet i løpet av skoledagen. Etter endt skoledag vil barn og voksne ha behov for stillesoner og egne rom hvor en kan trekke seg tilbake eller konsentrere seg uten å plages av støy.

Lydmiljøet bør tilrettelegges slik at det er lett for personalet å tilrettelegge for sosialt samspill, gode samtaler og lek for alle. Organisering i mindre grupper kan redusere støynivået. Det bør være tepper og matter for lydabsorbering der det er leker som skaper støy. Aktivitetsskole/skolefritidsordning bør ha lydanlegg.

3.7 Egnet tilrettelegging av lydmiljø for hørselshemmede

For personer med nedsatt hørsel kan det, i tillegg til det som beskrives i denne veilederen, være behov for ulike tilnærminger og spesiell tilrettelegging av lydmiljøet. I kunnskapsbanken til NAV finnes det mer informasjon om dette.

<http://www.kunnskapsbanken.net/skoletips-horsel/>

4. Hvordan kartlegge status i eksisterende bygg

4.1 Egen kartlegging av lydforholdene

Kartlegging av lydforholdene skjer vanligvis når det kommer klager på lydmiljøet, når det begynner elever med spesielle behov for tilrettelegging eller i forbindelse med rehabilitering av skolebygget. Arbeidsgruppens erfaring er at det er utfordringer med lydmiljøet ved de fleste skoler. Siden det er mangelfull kunnskap om hva som er gode og dårlige lydmiljøer, er det få klager på eksisterende lydforhold. Her er noen nyttige tilnærminger for å få oversikt over lydforholdene.

Skaffe oversikt

Spør både elever og lærere om det er visse rom de er spesielt fornøyd med når det gjelder lydforhold, og om det er noen rom de er mindre fornøyd med. Foreta gjerne en enkel og anonym spørreundersøkelse blant skolens ansatte og elever:

1. Er det noen rom hvor det er utfordringer med å oppfatte tale fra lærer eller andre elever?
2. Er det problemer med lydnivået i fellesrom, korridorer, gymsal, osv.?
3. Er det noen rom hvor det er plagsomme, sjenerende, lyder fra f.eks. tekniske installasjoner som ventilasjon, radiatorer, eller fra utendørs støy som trafikkstøy eller lek i skolegård?
4. Er det noen rom hvor man hører aktiviteter fra tilstøtende rom eller korridor?
5. Er det rom med lydanlegg som ikke virker eller ikke brukes?

Gå i dybden

Det er nødvendig med en mer detaljert kartlegging dersom det er kommet klager, eller det gjennom undersøkelsen avdekkes utfordringer knyttet til lydforholdene:

1. Finn ut hvilke rom det gjelder. Hvilke bygg gjelder det? Er det ett rom eller flere rom? Er det spesifikke rom eller alle rommene på ett eller flere klassetrinn, fellesrom, korridorer, trapperom, kantine osv.?
2. Finn ut om det er lydmiljøet internt i rommet som er problemet eller om det er støy fra omgivelsene.
3. Beskriv hva som er problemet i de ulike rommene, som for eksempel lyder fra tekniske installasjoner, omgivelsene, lek i skolegården, osv.

Behov for individuell tilrettelegging

Individuell tilrettelegging skjer i samarbeid med elev, foreldre og annen spesialkompetanse. NAV kan bidra med ekspertise og nødvendige hjelpemidler.

4.2 Kriterier for vurdering av lydforholdene

Det er mulig å foreta en egenvurdering av lydforholdene før man bringer inn spesialkompetanse som foretar akustiske målinger og kommer med anbefalinger til tiltak.

Lytt etter fremtredende eller godt hørbare lyder

1. Er det støy fra tekniske installasjoner som er godt hørbare er det som oftest over det maksimale lydnivået som aksepteres. Dette kan være støy, pipelyder, eller lyder fra ventilasjon, surklelyder eller rennende vann, lyder fra avløpsrør, slag og dunk i radiatoranlegg, osv.
2. Hører man godt trinn- eller ganglyd, stol- eller bordskraping fra rommet eller naborommet, lyd fra korridorer eller etasjen over, er det sannsynligvis for dårlig trinnlyddemping.
3. Hører man aktiviteter i naborom som rop, latter og høy tale, eller delvis kan høre hva som blir sagt i naborommet, er det sannsynlig at krav til luftlydisolasjon ikke er tilfredsstilt.
4. Hvis rommet oppleves som hardt og klangfullt og det tar lang tid før lyden dør ut, eller det er ekkoeffekter mellom veggene, er det sannsynlig at krav til etterklangstid ikke er tilfredsstilt.

Se eller kjenne etter typiske feil og mangler

1. Synlige ventilasjonskanaler og synlige spjeld øker risikoen for støy fra ventilasjonsanlegg. Sjekk spesielt rundt spjeld, og der kanalen har størrelseendringer og/eller avgreninger, firkantkanaler, samt ventiler og rister.
2. Åpne rørføringer for avløp, dvs større runde rør som er synlige, øker risikoen for støy fra avløp. Sjekk spesielt der det er bend (retningsforandringer).
3. Gulvoverflater av betong, terrazzo, og flis øker sannsynligheten for at tilstøtende rom, både horisontalt og vertikalt, har for høye trinnlydnivåer.
4. Trepanel på vegger kan indikere eldre vegger med trestendere og uten gipsplatelag. Vegger med trestendere og/eller uten gipsplatelag vil normalt ikke tilfredsstille krav til luftlydisolasjon.
5. Ved å dunke med hånden på veggen kan man få tilbakemeldinger om det er en lett vegg med hulrom som er fylt med mineralullisolasjon eller ikke, eller om det er en tung vegg. Lette vegger som høres hule ut vil normalt ikke tilfredsstille lydisolasjonskrav. Tunge vegger som er lufttette vil normalt tilfredsstille krav til lydisolasjon.
6. Ved å ha det mørkt i ett rom og lyst i naborommet, kan man finne ut om vegg eller dør er lydtett. Hvis man fra det mørke rommet ser lys fra naborommet, vil det være luftlekkasje, og krav til luftlydisolasjon vil normalt ikke være tilfredsstilt. Det skal svært liten sprekk/åpning til for at luftlydisolasjonen til vegg/dør blir sterkt redusert.
7. Det er vanlig at gummitettelister og slepeterskler i dørkarm/på dørblad faller helt/delvis av. Det er også vanlig av hev- og senketerskler på dører blir mekanisk defekte og dermed ikke gir lufttette løsninger. Krav til lydisolasjon vil i denne type tilfeller ikke tilfredsstilles.
8. Se om det er lydabsorbenter i himling. Effektive lydabsorbenter er normalt mineralullbaserte, og er myke materialer som ikke tåler noe særlig mekanisk belastning. Hvis rene mineralullabsorbenter er malt (helt malingstett overflate) vil de ha sterkt redusert effekt og krav til etterklangstid vil normalt ikke være tilfredsstilt.
9. Hvis det er perforerte treplater, slissede eller perforerte gipsplater i himlingen, er det økt sannsynlighet for at krav til etterklangstid ikke er tilfredsstilt. Uansett hvilke synlige flater man ser, må det være mineralull bak flatene. Hvis det ikke er mineralull bak flaten man ser – så vil krav ikke til etterklangstid være tilfredsstilt.
10. Hvis det ikke er tilnærmet heldekning med lydabsorbenter i taket i et undervisningsrom, vil kravene normalt ikke være tilfredsstilt.

11. Se om det er veggabsorbenter i undervisningsrommet, fortrinnsvis plassert på bakvegg i forhold til lærerposisjon. Hvis det ikke er veggabsorbenter vil krav til etterklangstid normalt ikke være tilfredsstilt. Veggabsorbenter må ikke være malt. Hvis takhøyde/himlingshøyde er over tre meter, vil det være ekstra stort behov for veggabsorbenter. Veggabsorbenter bør være plassert i ørehøyde for sittende og stående.

Spesielt å være oppmerksom på i spesialrom

1. Musikkrom

Se om musikkrom har minimum en skråstilt vegg, samt veggabsorbenter på minimum to tilstøtende vegger. Uten disse tiltakene er det økt sannsynlighet for at tilfredsstillende lydforhold for musikkundervisning ikke tilfredsstilles.

2. Gymsal

Se om det er heldekkende lydabsorberende himling i gymsal, samt veggabsorbenter på minimum to tilstøtende vegger fra gulv og opp til minimum 2,5 meter høyde over gulv. Uten disse tiltakene er det sannsynlig at krav til etterklangstid ikke er tilfredsstilt.

3. Fellesområder

Se om det er heldekkende lydabsorberende himling i korridorer og fellesområder, eventuelt supplert med veggabsorbenter. Dette er normalt et nødvendig tiltak for å sikre at krav til etterklangstid blir tilfredsstilt.

4. Kantine

Se om kantine har heldekkende lydabsorberende himling, og at rommet ikke er for trangt møblert. Det kan være vanskelig å vurdere om det er for mange plasser i forhold til rommet - men alle rom har en maksimal «akustisk» kapasitet (dvs hvor mange personer det maksimalt bør være i rommet).

4.3 Hente inn eksperter på akustikk og lydanlegg

Dersom man ikke har egne ressurser eller opplever at det kan være vanskelig å få klarlagt hvilke utfordringer man har til lydmiljøet, anbefales det å bringe inn profesjonelle ressurser. Det kan være akustikere, spesialister på universell utforming og lydmiljø, leverandører av lydabsorbenter (tak- og veggabsorbenter) eller lydanlegg.

5. Eksempler på tiltak som vil forbedre lydmiljøet

5.1 Generelt

Tiltak som vil forbedre lydmiljøet kan være alt fra enklere justeringer av dører, utskifting av takplater, sette opp veggabsorbenter, utskifting av møbler, oppgradering av tekniske anlegg, anskaffelse av lydforsterknings eller lydutjevningsanlegg til større rehabiliteringsarbeider.

Generelt kan man dele tiltakene inn i fire hovedområder:

- forbedre de romakustiske forholdene
- redusere støy fra tekniske installasjoner
- forbedre lydisoleringen
- installere lydanlegg

Skal man oppnå perfekte lydmiljøer som tilfredsstiller gjeldende forskriftskrav, må man trekke inn profesjonelle ressurser som beregner og prosjekterer de tiltakene som er nødvendig. Det er også mulig å oppnå gode lydforhold ved å gjennomføre ett eller flere av tiltakene som er nevnt i dette kapitlet.

5.2 Tiltak for forbedring av romakustiske forhold

De viktigste tiltakene for å oppnå gode romakustiske forhold, er montering av lydabsorberende flater i himling og på vegg. Hva slags lydabsorbent og hvor stort areal med lydabsorbenter som skal dekkes, bør spesifiseres av akustiker.

I himling er det normalt behov for heldekkende lydabsorbenter. I tillegg vil det i de aller fleste rom også være behov for lydabsorberende flater på en eller flere av veggene.

Lydabsorbenter i taket bør være minimum 40 mm tykke mineralullabsorbenter, helst med tilleggsabsorbenter for ytterligere bassabsorpsjon. Dette vil bedre taleforståelsen, da feil balanse mellom høy- og lavfrekvent lyd tar bort diksjonen i talen. Det er viktig å fremheve diskant, da viktige informasjonen i talen er konsonanter som er høyfrekvent lyd. Vokaler ligger i et lavere frekvensregister, og innehar mer lydenergi. Det betyr i praksis at vokalene «overdøyer» konsonantene hvis den lavfrekvente absorpsjonen ikke er tilstrekkelig.

Der det er undervisning vil det ofte være behov for en blanding av lydabsorberende flater og harde lydreflekterende flater for å sikre gode undervisningsforhold. Himlingsarealet bør bestå av heldekkende himling med gode absorpsjonsegenskaper i alle frekvensområder. Reflekterende flater i taket vil skape problemer med lydspredning og støynivå ved gruppearbeid da støy vil reflekteres i taket og spres i rommet. Bildene viser ulike løsninger på bruk av absorbenter, fra kun bruk av 40 mm tykke absorbenter i taket til optimal løsning med tillegg av lavfrekvent absorbenter og veggabsorbenter.

Veggabsorbenter monteres direkte på vegg og finnes i mange utførelser. I undervisningsrom er det populært med oppslagstavler som også fungerer som absorbenter, eller mobile tavler som har absorbenter på den ene siden og tavle/whiteboard på den andre siden.

40 mm himling, nedforet minimum 200 mm.	40 mm himling, nedforet minimum 200 mm, samt veggasorbent på bakvegg.
40 mm himling, nedforet minimum 200 mm med tilleggsabsorbent i randsonen for ytterligere lavfrekvent absorpsjon, samt veggasorbent på bak- og sidevegg.	40 mm himling, nedforet minimum 200 mm med tilleggsabsorbent i hele arealet for optimal lavfrekvent absorpsjon, samt veggasorbent på bak- og sidevegg.

Romgeometri, eller utforming av rommets bredde, lengde og høyde, kan ha en avgjørende betydning for de romakustiske forholdene i undervisningsrom. Rektangulære rom på opp til ca 60 m² med vanlig himlingshøyde, flatt tak/himling og hvor rommet ikke er veldig mye lengre enn det er bredt, er et godt utgangspunkt for å oppnå god romakustikk. Asymmetri er positivt for å unngå stående reflekser som diffuserer lyden, og bidrar til at lydenergien avtar og at lyden absorberes raskere. Enkle tiltak kan være hyller på bakveggen eller at smartboard vinkles noe ut i underkant. Sistnevnte bidrar til at lyden «slås» opp i himlingen, og ikke ut i rommet.

En god planløsning med riktig plassering av lærer og elever er viktig for å oppnå gode romakustiske forhold. Det er viktig med fri sikt slik at alle elever ser læreren og har mulighet til munnavlesning samt tilstrekkelig avstand over hodet på den som sitter foran for å få gode lytterforhold.

5.3 Tiltak for demping av støy fra tekniske installasjoner

Støy fra tekniske installasjoner vil i hovedsak omfatte ventilasjonsanlegg, radiatoranlegg, projektorer og alle typer kjøleinstallasjoner med vifter. Det vil normalt være behov for hjelp av teknisk personale for å finne og redusere støy fra tekniske installasjoner. Innregulering, justering, innkassinger, utbytting av komponenter, montering av lyddempere og tetting av lekkasjer er vanlige tiltak for å redusere støy fra tekniske installasjoner. Rådgivende ingeniør i ventilasjon og akustikk bør rådføres før det gjennomføres tiltak.

Barn er generelt mer sensitiv for lyder enn voksne. Det betyr at barn kan være plaget av lyder som mange voksne ikke hører, som typisk høyfrekvent lyd fra installasjoner. Derfor er det spesielt viktig å ta barns tilbakemeldinger om støyplager på alvor.

5.4 Tiltak for økt lydisolering

Forbedret lydisolering til vegger, dører, vinduer eller etasjeskiller oppnås normalt ved å tette luftlekkasjer og øke konstruksjonens tykkelse, tyngde eller oppbygning.

Det erforholdsvis vanlig at dårlig lydisolering skyldes åpninger ved at det ikke er lufttett fra ett rom til naborommet. Dette kan skyldes at bygget er i bevegelse, at materialer forandrer seg med luftfuktighet, at det er foretatt gjennomføringer som ikke er tettet, eller at tettelister og andre tettemekanismer er slitt ut eller blitt ødelagt.

Når det er mindre sprekker og åpninger, kan dette tettes med mineralulldytt og fuging. Det er viktig at det fuges med en fugemasse som har høy elastisitet og som holder elastisiteten godt over mange år.

Dører til undervisningsrom må være lydisolerende og merket med lydklasse i karmen. Dører som ikke er merket vil normalt ikke tilfredsstille krav til lydisolering. Selv om dører er merket med lydklasse, kan dørbladet være skjevt og tettelister være utslitt eller mangle.

Hvis en lydisolerende lettvegg gir for lite lydisolering mot naborommet, og det er lufttett mellom rommene, må man undersøke hvordan veggen er bygget opp – og enten erstatte eller tilføre flere platelag på en eller begge sider av veggen, eventuelt isolere stenderverket med mineralull, fore ut veggen med en ny vegg, eller erstatte veggen med en tung veggkonstruksjon. Hvilke tiltak som utføres må baseres på ønsket lydisolering, gjeldende krav og hvilke begrensninger som ligger i dekker, himling, overgolv, fasader, tilsluttende vegger og gjennomføringer i veggen.

For forbedring av lydisoleringen til en etasjeskiller vil nytt gulvbelegg, nytt overgolv, trinnlyddemping, ny lydisolerende himling eller ny etasjeskiller være aktuelle tiltak. Normalt vil overgolv og himling være de mest aktuelle tiltakene.

Man bør få hjelp av en akustiker/ bygningsteknisk rådgiver til å anbefale tetteløsning, utbedring/utskifting av dører og utbedring av vegger og etasjeskillere.

5.5 Tiltak knyttet til lydutjevning og lydforsterking

Krav til utstyr for taleoverføring er forskjellig fra utstyr for gjengivelse av musikk, der spesielt fylde og retning spiller en vesentlig rolle. Ofte kan kravene være i motstrid til hverandre: For

taleforståelse er kravet til konsonantforståelse viktigere enn kravet til fylde. Det finnes flere ulike tiltak for å forsterke tale og annen lyd. Hvis man bruker et lyforsterkningsanlegg, der lærer og elever har mikrofoner, vil jevn og god tale kunne gjengis på et nivå som ligger godt over bakgrunnsstøyen i undervisningsrommet. Mange lærere har dessuten nytte av forsterkning av stemmen i daglig undervisning. Selv med normalt talenivå, bærer stemmen ut i hele undervisningsrommet. Læreren får bedre kontakt med klassen, noe som gir mer ro og bedre forhold for innlæring for elevene.

Hvis rommet har dårlige lydforhold generelt (akustikk, etterklang, etc), vil høyere lyd bare forsterke den uheldig virkningen. Det kan gi et bedre læringsmiljø ved å sørge for god hørbarhet gjennom lydspredning og ikke gjennom høyt volum. Da vil et lydutjevningsanlegg være best mulig løsning. I rom med gode lydforhold kan derimot mulighet for høyere lyd ved lydforsterkning fungere godt. Lydforsterkning vil nok også for lærer og elever oppleves som en endring til det bedre når det gjelder enveiskommunikasjon fra lærer til elev. Lombard-effekten, at man hele tiden vil heve stemmen 10 dB høyere enn grunnstøyen i rommet, vil da kunne bidra til et mer anstrengt lydmiljø ved to-veis-kommunikasjon.

En annen faktor er mulighet for å tilpasse lydanlegg til elever med høreapparat. Utstyret må ha mulighet til ALD (Assistive Listening Devices). Det betyr at anlegget leverer lyd direkte til høreapparatet via trådløs overføring.

Uansett hvilken løsning man velger må lærer bruke mikrofon i undervisningen. Hvorvidt elever også trenger dette avhenger av om det er hørselshemmede elever som har vansker med å oppfatte medelevers stemme uten forstærking. Det er uansett viktig at utstyret har mulighet for tilkobling av flere mikrofoner ved behov.

Barne-, ungdoms- og familedirektoratet har på sine nettsider en guide som omtaler prinsipper for lydoverføring og gir eksempler på hvordan produkter kan kombineres for å skape et godt kommunikasjonsmiljø for hørselshemmede. https://www.bufdir.no/uu/Lag_horselsvennlig_miljo/

6. Driftsrutiner og god praksis

For å sikre et godt lydmiljø er det i tillegg til de fysiske forholdene av stor betydning hvordan arealene brukes, hvordan undervisningen organiseres og gjennomføres samt rutiner for drift og vedlikehold.

6.1 Ledelse og lærere

Der er viktig å tilstrebe en organisering hvor støy fra elever blir minst mulig. Oraniseringen må ivareta de elevene som er mest avhengig av et godt lydmiljø og andre som er spesielt sensitive for lyd på en hensiktsmessig måte. Det er generelt viktig å bevisstgjøre om gevinstene ved et godt lydmiljø og støydemping, og å arbeide for gode vaner både hos de ansatte og elevene. Alle som skal benytte lydoverføringsutstyr må få opplæring i bruken og forståelse av hvor viktig dette tiltaket er for mange av elevene.

En god planløsning med riktig plassering av lærer og elever er viktig for å oppnå gode romakustiske forhold. Det er viktig med fri sikt slik at alle elever ser læreren godt for mulighet til munnnavlesning og at det er tilstrekkelig avstand over hodet på den som sitter foran for å få gode lytteforhold. Lysforhold er også viktig for å se læreren tydelig. Undervisningsrommene bør gi mulighet for fleksible gruppestørrelser/ klassestørrelse. Støy kan ofte reduseres ved bruk av mindre grupper. Arealer for stillehet og arbeidsro bør ikke plasseres vegg i vegg med areal for aktivitet og høyere lydnivå. Ved større rehabilitering av undervisningsbygg, bør det legges vekt på å etablere tilstrekkelig mange mindre og adskilte arealer for stillhet og rolige arbeidsoppgaver.

I kommunikasjon fra lærer til elever må lærer snakke i retning av elevene og ikke inn mot smartboard/tavle/whiteboard. Ved behov for å gi beskjeder til grupper eller enkeltelever, bør læreren gå bort til elevene. Beskjeder må også formidles når det ikke er bakgrunnsstøy, musikk eller annet som foregår. Viktige beskjeder bør gis både visuelt og skriftlig i tillegg til tale. Lufting bør foregå i pausene for å hindre forstyrrelser fra støy utenfra.

6.2 Teknisk ansvarlig

Teknisk utstyr må driftes og vedlikeholdes for at de skal støye minst mulig, for eksempel ventilasjonsanlegg, radiatoranlegg, prosjektorer og alle typer kjøleinstallasjoner med vifter. Det er også nødvendig å sjekke at dører er mest mulig lydtette, det vil si kontrollere at gummitettelister og slepeterskler i dørkarm/på dørblad ikke er løse eller fallt av. Det er også vanlig at hev- og senketerskler på dører kan bli mekanisk defekte. Lydoverføringsutstyr må jevnlig kontrolleres slik at det virker som det skal og at det er gode rutiner for lading og skifting av batterier.

Ved innkjøp av nye møbler eller annet utstyr, bør kravspesifikasjonen inneholde vurdering med hensyn til at det skal genereres minst mulig støy og om mulig at det bidrar på en positiv måte til å absorbere lyd. Det er sentralt å unngå utstyr/møbler som gir skrapelyder. Feil valg av inventar kan forringe hele opplevelsen i rommet, selv om akustikken i det umøblerte rommet er tilfredsstillende.

Referanser

- Barne, likestillings- og inkluderingsdepartementet. (2016). *Regjeringens handlingsplan for universell utforming 2015-2019*. Barne, likestillings- og inkluderingsdepartementet.
- FN-konvensjonen om rett til menneske med nedsett funksjonsevne
<https://www.regjeringen.no/no/tema/likestilling-og-inkludering/likestilling-og-inkludering/konvensjoner/fn-konvensjonen-om-rettar-til-menneske-med-nedsett-funksjonsevne-crpd/id2426271/>
- Lov om likestilling og forbud mot diskriminering (2018) (likestillings- og diskrimineringsloven)
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-06-16-51?q=likestillings%20og%20diskrimineringsloven>
- Byggeteknisk forskrift, 2018 <https://dibk.no/byggereglene/byggeteknisk-forskrift-tek17/>
- Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61?q=oppl%C3%A6ringsloven>
- Lov om universitet og høyskoler (universitet og høyskoleloven)
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-04-01-15>
- Patrick Kermit (Hørselshemmede barns og unges opplæringsmessige og sosiale vilkår i barnehage og skole). Kunnskapsoversikt over nyere nordisk forskning
<https://samforsk.no/publikasjoner/2018/hlf%20rapport%20endelig%20web.pdf>
- Att se, höra och andas i skolan, [Att se, höra och andas i skolan](https://samforsk.no/publikasjoner/2018/hlf%20rapport%20endelig%20web.pdf), Arbetarskyddsstyrelsen, 1996, ISBN 91-7464-963-9
- Bufdir: Guide til hørselsvennlig miljø; https://www.bufdir.no/uu/Lag_horselsvennlig_miljo/
- Kunnskapsbanken til NAV: <http://www.kunnskapsbanken.net/skoletips-horsel/>
- Filmer om god lyd i skolen: <https://www.godlydiskolen.no/>
- Akustisk guide for skolen: <https://www.hlf.no/globalassets/brosjyrer/akustisk-designguide.pdf>
- På bølgelengde-filmen om hørselshemming og skolegang: <http://www.acm.no/paabolgelengde/>
- Glem det!-filmen om hørselshemming og videregående skolegang:
<https://www.youtube.com/watch?v=046ZsaJYUh0>
- Mønsterklasseromprosjektet: www.hlf.no/monsterklasserom
- Godt lytmiljø i barnehage og skole-prosjektet: www.hlf.no/godtlydmiljo.

Ordforklaringer og definisjoner:

Støy

Støy er uønsket lyd. Støy i lukket rom kan oppleves som plagsom selv ved lave nivåer. Typiske støykilder innendørs er sus fra ventilasjonsanlegg, lyd fra naborom og biltrafikk. Både ønsket og uønsket lyd (støy) kan gi hørselskader, avhengig av lydnivå og eksponeringstid.

Akustikk

Akustikk sier noe om hvordan lyd oppfører seg i ulike rom. Vår mulighet til å oppfatte tale i et rom kan ofte være avhengig av hvor god akustikk det er i rommet. Mange glatte flater, vegger, gulv og tak kan skape stor ekkovirkning, det vil si etterklang i rommet. Dette kan noen ganger gjøre det vanskelig å skille språklyder fra hverandre.

Lydtrykk

Det menneskelige øre er et meget følsomt instrument for lyd. Det vi i hjernen vår registrerer som lyd, er faktisk lufttrykkvariasjoner mot trommehinnen. Til daglig kaller vi slike lydtrykkvariasjoner for *lydsvingninger*. Kraftige svingninger oppfattes som sterk lyd, mens de små gir oss fornemmelsen av svak lyd.

Lombardreflex

Når vi befinner oss i et rom der flere personer snakker samtidig, er det vanlig å heve stemmen 10 dB høyere enn hva som ligger som grunnstøy i rommet. Når dette skjer i et undervisningsrom, oppstår noe som kalles Lombardreflex. Dvs at når flere elever begynner å prate, vil de andre snakke 10 dB høyere. Total lyd i rommet vil da øke, og dersom rommet ikke er godt dempet akustisk kan det bli vanskelig å gjennomføre en normal samtale. Tilsvarende utfordringer har man også gjerne i garderober, barnehager o.l. der flere vil konkurrere om å bli hørt.

Lydutjevningsanlegg

Norsk Standard NS 8175:2012 definerer lydutjevningsanlegg som «høytaleranlegg som gir en jevnest mulig fordeling av lydnivå i et rom eller areal». Et lydutjevningsanlegg vil sørge for god hørbarhet og taleforståelse ved hjelp av lydspredning og ikke gjennom økt volum.

Lydutjevningsanlegg for tale har mikrofon, forsterker og høyttalere som samlet sett framhever de lydelementer i stemmen som er avgjørende for god taleforståelighet, samtidig som ødeleggende elementer blir undertrykt.

Lydforsterkningsanlegg

Et lydforsterkningsanlegg vil spre lyden ved å gjøre den høyere/kraftigere. Et «vanlig» lydanlegg er som regel et lydforsterkningsanlegg. Da plasseres høyttalere gjerne i den enden som f.eks lærer står og snakker. Ved å øke volumet vil selv de som sitter bakerst i rommet høre lærer. Dette fører til

at de som sitter foran i rommet vil få ekstra høy lyd, og at lydnivået i undervisningsrommet generelt blir høyere. Da kan det oppstå en [Lombard-effekt](#).

Et slik høytaleranlegg vil i et vanlig klasserom, selv med direkte høytalere, og god romakustikk, ikke kunne tilfredsstille et strengere krav til signal/støyforhold (>10 dB) i en avstand over ca tre meter.

Lydklasser

I NS 8175:2012 inneholder fire **lydklasser** (A, B, C og D):

Klasse A: Tilsvarer lydmessig spesielt gode forhold der berørte personer kun unntaksvis blir forstyrret av lyd og støy.

Klasse B: Tilsvarer meget gode lydforhold, men berørte personer kan bli forstyrret av lyd og støy til en vis grad.

Klasse C: Tilsvarer tilfredsstillende lydforhold for en stor andel berørte personer. Klasse C er knyttet til TEK17.

Klasse D: Tilsvarer lydforhold der en stor andel av berørte personer kan forvente å bli forstyrret av lyd og støy.

Vedlegg 1

Eksempler på lavterskelmåling og utbedring

Romakustiske målinger kan i dag foretas på en langt mer effektiv og rasjonell måte enn tidligere. Typisk kan en i dag på bare minutter utføre det som en før tilsammen brukte mange timer på. I dag finnes også et langt større og bedre utvalg av materialer for utbedring.

Lydnivå

Enkel måling for indikasjon av støynivå kan gjennomføres med en app eller en håndholdt måler. Det må minst være mulighet for å bruke veiekurve A. Det eneste en må passe på er at verdien er kalibrert eller korrigert mot et instrument som en vet viser riktig verdi. Mange apper har også mulighet til frekvensanalyse og måling av gjennomsnittsnivå over en viss tid.

Grenseverdier framgår av NS8175.

Etterklangstid

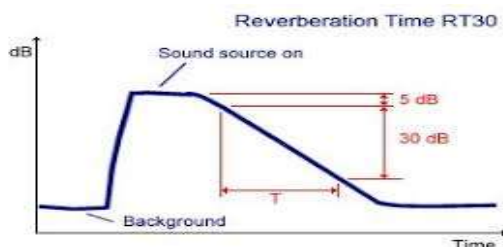
Måling

Måling av etterklangstid kan gjøres med smarttelefon eller nettbrett, raskt og effektivt, og med stor nøyaktighet. Hvis resultatet skal benyttes videre til utbedring må det foreligge verdier for hvert oktavbånd i frekvensområdet 125 – 4000 Hz eller i tersbånd. (tredjedels oktav) i frekvensområdet 100 – 5000 Hz. De lave frekvensene er særlig viktige å være oppmerksom på, da de maskerer den viktige informasjonen i diskanten og er svært utslagsgivende for opplevelsen i rommet.

Etterklangstid

Den tiden det tar for lydtrykknivået å avta 60 dB etter at lydkilden er stoppet.

I praksis den tiden det *ville ha tatt*. En tar høyde for eventuell bakgrunnsstøy i rommet en skal måle, og beregner derfor etterklangstiden på bakgrunn av helningen på etterklangskurven fra -5 til -35 dB. T skrives derfor ofte som T_{30}



<https://www.noisemeters.com/help/faq/reverb-time.asp>

Etterklangstiden er en romakustisk størrelse som vi regner som den samme i hele rommet

ISO standard for måling av etterklangstid i vanlige rom (NS-EN ISO, 3382-2:2008) angir tre kvalitetsnivå for måling av etterklangstid. Det laveste kvalitetsnivået *Forenklet metode* egner seg godt for en overslagsmåling.

På grunn av lydbølgenes nivåvariasjon vil etterklangstiden i et rom variere litt fra punkt til punkt, avhengig av hvor lydkilden er plassert. Variasjonen øker jo lavere frekvensen er. Derfor angis det, at det for den forenklete metode skal tas målinger med **minst** to ulike plasseringer av lydkilde eller mikrofon, men gjerne flere, hvis forskjellen er stor, typisk større enn 0,1 sek. Den endelige verdien skal være (det aritmetiske) gjennomsnittet av alle gyldige verdier ved den aktuelle frekvensen. Måles det i tersbånd, slås de tre tersbåndsverdiene i hver oktav sammen (gjennomsnitt). Det skal måles i alle 6 oktavbånd fra 125 til 4000 Hz.

Det finnes flere smarttelefon- og nettbaserte applikasjoner for etterklangsmålinger (eksempel AudioTool, Reverberation time). Hvis en benytter metode med impuls (ballong/posesmell, startpistolskudd etc) er det viktig å være oppmerksom på å få «fylt rommet med nok lyd» i de laveste frekvensene. Ellers vil en få åpenbare feil eller sterkt avvikende verdier. Treplater eller større bøker som slås mot hverandre kan brukes i størrelser opp til vanlig undervisningsrom, ca. 60 m² (men pass på at det ikke er klangen i treplata du måler). Sterk håndklapping anbefales ikke for mer enn grupperom på 8-10 m².

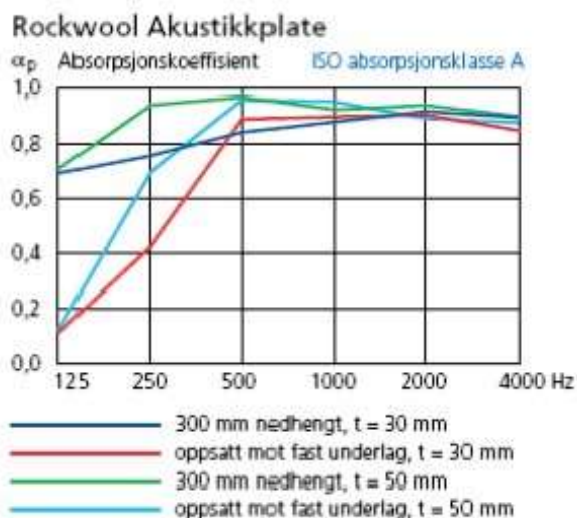
Grenseverdier framgår av NS8175 og oppsummert kan vi si at i rom som brukes til undervisning skal etterklangstiden ikke overstige 0,5 sek i noen av frekvensområdene 125 – 4000 Hz.

Utbedring

For å redusere etterklangstid trengs det materialer som absorberer lyd eller transporter lyd (vindu, absorbenter etc.) For overslagsformål og for enkel prosjektering kan en slå sammen de seks oktavområdene til tre områder: Bass, Mellomtone og Diskant.

- **DISKANT** (oktavområdene 2000 og 4000 Hz)
 - materialers overflateegenskaper bestemmer diskantabsorpsjonen. Materialet må være så mykt at vi kan trykke fingerneflen ned i materialet, eller strukturen i overflaten må være dybden noen få mm
- **MELLOMTONE** (oktavområdene 500 og 1000 Hz)
 - hvis lyden kommer forbi overflaten, er det materialers tykkelse som bestemmer mellomtoneegenskapene. Jo tykkere materialet er, jo lenger ned i mellomtonen vil materialet absorbere lyd. Ved 3-4 cm tykkelse kommer vi ned i bassområdet
- **BASS**
 - materialers elastiske membranegenskaper (vindu, senket himling, gipsplatevegg og lignende), sammen med luftrommet tilgjengelig for fjærende dempning bak absorbenten, bestemmer evnen til å absorbere bass. Jo mer elastisk membranen er, jo lenger opp mot mellomtoneområdet vil den absorbere

Typiske membranabsorbenter med fleksible plater og luftrom/bakenforliggende absorpsjon er aller mest effektive i frekvenser lavere enn det som er relevant for tale.



Materialers absorpsjonsegenskaper angis i tabeller som vist i illustrasjon. Hvert enkelt frekvensbånd skaleres fra 0-1, der 1 er 100% effekt og 0 er uten effekt. I praksis betyr dette at ved 1 blir all lyd absorbert, mens med en verdi på f.eks. 0,5 vil 50% av lyden reflekteres tilbake i rommet.

Disse verdiene brukes i beregningsprogram for å beregne etterklangstid (T) eller virkningen av tiltak (der tiltaket beskrives som absorpsjonsareal A = Størrelsen på absorpsjonsarealet i m² multiplisert

med absorpsjonskoeffisienten α .)

(Når romvolumet er V kan etterklangstiden, eller virkninger av tiltak beregnes ut fra Sabines formel:
 $T = 0,16 \cdot V/A$)

I Norge er det to store leverandører av lydabsorberende løsninger, Rockwool

<http://www.rockfon.no/> og Glava <https://www.ecophon.com/sv/> De har begge gode informasjons- og opplæringsressurser på sine nettsider der en også finner opplysninger om absorpsjonsegenskaper for de ulike materialene.

Mangler en verktøy eller regneferdigheter, kan en også prøve seg fram med løsninger som kan «bygges ut». Særlig gjelder dette veggabsorbenter. Men en må passe på at en gjør tiltak ved alle frekvensområder der det trengs. Har en f.eks. lang etterklangstid i hele frekvensområdet, gjør det ofte bare vondt verre å dempe bare i diskanten. Som en hovedregel kan en si at etterklangstiden og støynivået i all hovedsak reduseres med en heldekkende himling, som bør være minimum 40 mm tykk, helst med tilleggsabsorbenter for lavfrekvent absorpsjon. Sistnevnte er et svært viktig punkt for å hindre maskering av de viktige diskantlydene. Veggabsorbenter brukes normalt ikke for å absorbere basslyd, men for å fjerne forstyrrende horisontale refleksjoner som i hovedsak er diskantlyd. Disse refleksjonene forstyrrer tale tydeligheten.

To populære veggabsorbenter

Samson fra Rockfon:

http://www.rockfon.no/u/website_eu_product/52115/ROCKFON%C2%AE%20Samson%E2%84%A2%20veggabsorbent/

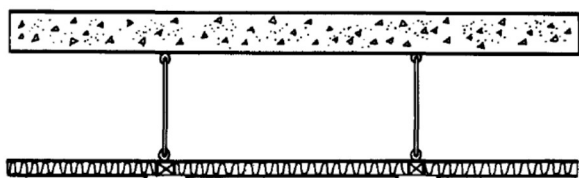
Akusto Wall fra Glava/Ecophon.

<https://www.ecophon.com/sv/produkter/Vaggabsorbenter/Akusto/>

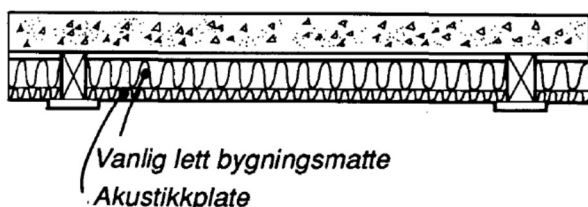
- er 3-4 cm tykke, har robust vevet overflate, og kan brukes som oppslagstavle for tegninger og lettere plansjer. Det finnes monteringsprofiler, men platene kan også monteres rett på vegg. Da har de god absorpsjon i hele frekvensområdet, særlig fra 500 opp til over 4000 Hz (se datablad). Hvis en forer ut platene fra vegg med 2 toms lekter, vil en kunne få ytterligere absorpsjon i bassområdet. Nedenstående viser sammenhengen mellom absorpsjonsfaktor og ulike himlingstyper. Figurene er lånt fra heftet *Hørse og tekniske tiltak* (1989) utgitt av Rådet for tekniske tiltak for funksjonshemmede, kapittel om Lydmiljø, skrevet av Arne Enden.



A Tynn akustikkplate montert direkte på betongtak har liten virkning på lave frekvenser.



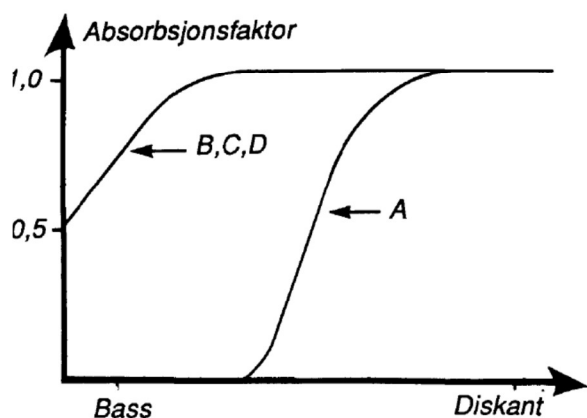
B Den samme platen montert nedforet gir absorpsjon på både høye og lave frekvenser.



C Nedforingshøyden kan gjøres mindre dersom hulrommet bakkenfor akustikkplaten fylles med en vanlig isolasjonsmatte.



D En tykk (porøs) akustikkplate montert direkte på betong har lignende egenskaper som en tynn nedforet plate.



For midlertidige løsninger (der det er takhøyde nok) kan også nedhengte absorbenter innsveiset i plast, men opphengskroker, være et alternativ. De er effektive fordi de absorberer lyd fra begge sider.

<https://www.glava.no/akustikk-himlinger/produkter/garasje-industrihimlinger/industry-ambit/glava-hygieneabsorbent-innsv-i-pl/>

Direktemonterte himlingsplater bør kun benyttes der det er for liten takhøyde til å montere en heldekkende, nedsenket himling. Plater festet direkte mot dekket har en dårligere effekt i de lave frekvensene.

STI – Taleoverføringsindeks (Speech Transmission Index)

Måling

For å måle STI kreves i dag noe avansert utstyr, selv om målingen i seg selv kan utføres ganske raskt. På grunn av at STI er et punkt til punkt måling (se faktaboks) og påvirkes av **all** uvedkommende lyd, både bakgrunnsstøy og etterklang, er det hensiktsmessig å gjøre etterklangsanalyse og utbedringer først. Målinger av STI er beskrevet i NEK EN 60268-16:2011 Sound system equipment Part 16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index (bare engelsk utgave).

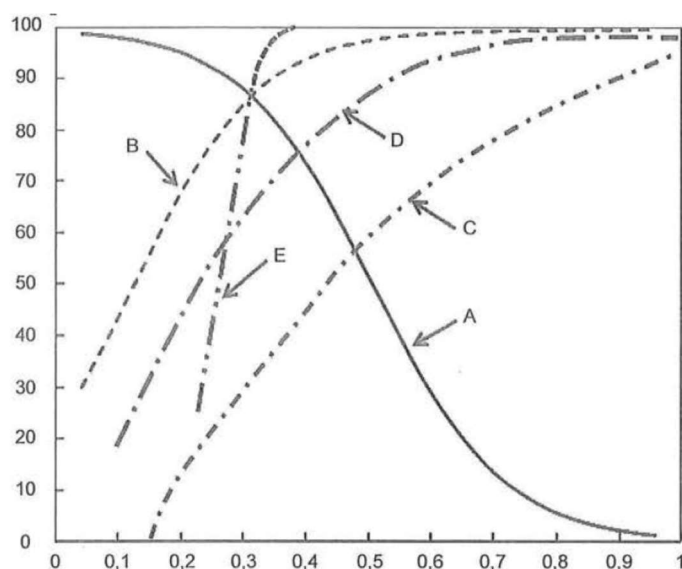
For romakustiske forhold angir NS8175 i hovedsak etterklangstid, men for undervisningslandskap er STI angitt som alternativt mål, med grenseverdi 0,7 i lydklasse C.

«Bruk av STI er en opsjon der tilfredsstillende taleforhold ikke kan dokumenteres ved bruk av etterklangstid alene»

STI er et tall mellom 0 og 1 som angir kvaliteten på lydoverføringen mellom to punkt (f.eks. mellom lærer og elev) og tar hensyn til de ulike frekvensområdenes bidrag til taleforståelse. Det gir en god indikasjon på hvorvidt akustikken i rommet er egnet til f.eks. undervisning. Eleven vil ha svært godt utbytte av høy verdi, da det vil være enklere å oppfatte hva som blir sagt av læreren. Resultatet baseres på i hvilken grad viktige frekvenser/lyder (konsonanter) kommer tydelig frem i talen. Målingene graderes på følgende måte:

0 – 0,3 Elendig 0,3 – 0,45 Dårlig 0,45 – 0,6 Brukbar 0,6 – 0,75 Godt 0,75 – 1 Utmerket.

Kravet til STI i undervisningslandskap er angitt i NS8175 (Lydforhold i bygninger) til 0,75



NEK.EN.60268-16:2011 Objective rating of speech intelligibility by STI

Utbedring

Siden STI påvirkes både av etterklang og annen støy er det naturlig å se på etterklangsbildet først og gjennomføre eventuelle tiltak. Deretter må en lokalisere eventuelle støykilder å søke å redusere de for å øke STI. Her vil subjektiv lydoppfattelse være en god indikator.

STI vil påvirkes positivt ved bruk av riktige absorbenter i tak

Konvensjoner, lovverk, forskrifter og standarder som direkte eller indirekte stiller krav om universell utforming

Gjennom konvensjoner, lovverk og forskrifter stilles det på ulike nivå krav om at elever skal ha et likeverdig skoletilbud. I dette kapittelet gis det en oversikt over hvor kravene er forankret i lovverket.

FN-konvensjonen om rettighetene til mennesker med nedsatt funksjonsevne

FN-konvensjonen om rettighetene til mennesker med nedsatt funksjonsevne er overbygningen til det norske lov- og regelverket som skal sikre likeverdige rettigheter for alle. Konvensjonen ble vedtatt av FNs generalforsamling i 2006, og ratifisert av Norge i 2013. Konvensjonen ble dermed juridisk bindende for Norge.

Formålsparagrafen i konvensjonens artikkel 1 lyder:

Denne konvensjon har som formål å fremme, verne om og sikre mennesker med nedsatt funksjonsevne full og likeverdig rett til å nyte alle menneskerettigheter og grunnleggende friheter, og å fremme respekten for deres iboende verdighet (FN, 2006).

Konvensjonens hovedformål er å sikre at personer med nedsatt funksjonsevne har like muligheter til å realisere sine menneskerettigheter, samt å bygge ned de hindringene som vanskeliggjør dette. De land som ratifiserer konvensjonen skal forby enhver form for diskriminering på grunn av nedsatt funksjonsevne. FN-konvensjonens viktigste målsetting er at mennesker med nedsatt funksjonsevne skal få et selvstendig liv og kunne delta fullt på alle områder. Dette gjelder blant annet tilgang til det fysiske miljøet, til transporttjenester, til informasjon- og kommunikasjonstjenester og andre tjenester som er åpne og tilbys for allmenheten.

Den internasjonale definisjonen på universell utforming er beskrevet i FN-konvensjon om rettighetene til personer med nedsatt funksjonsevne:

Med "universell utforming" menes utforming av produkter, omgivelser, programmer og tjenester på en slik måte at de kan brukes av alle mennesker, i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpassing og en spesiell utforming. (Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet, 2006)

Barnekonvensjonen

Barnekonvensjonen ble vedtatt i 1989, trådte i kraft i 1990 og ble ratifisert av Norge i 1991. Gjennom barnekonvensjonen skal funksjonshemmede barn med særlige behov ha effektiv adgang til og motta undervisning og opplæring og forberedelse til arbeidslivet. Alle barn har rett til utdanning.

Artikkel 23.

1. Partene anerkjenner at et barn som er psykisk eller fysisk utviklingshemmet, bør ha et fullverdig og anstendig liv under forhold som sikrer verdighet, fremmer selvstendighet og bidrar til barnets aktive deltakelse i samfunnet.
2. Partene anerkjenner at barn med funksjonshemminger har rett til særlig omsorg og skal, innenfor rammen av de midler som er til rådighet, oppmuntre til og sikre at barn som oppfyller vilkårene og barns omsorgspersoner får den hjelp de har søkt om og som er rimelig i forhold til barnets tilstand og foreldrenes eller andre omsorgspersoners situasjon.
3. Idet det anerkjennes at funksjonshemmede barn har særlige behov, skal hjelp som ytes i samsvar med nr. 2 gis gratis når dette er mulig, samtidig som foreldrenes eller andre omsorgspersoners økonomi tas i betraktning, og hjelpen skal innrettes slik at funksjonshemmede barn har effektiv adgang til og mottar undervisning, opplæring, helsetjenester, rehabiliteringstjenester, forberedelse til arbeidslivet og rekreasjonsmuligheter på en måte som best mulig fremmer barnets sosiale integrering og personlige utvikling, herunder dets kulturelle og åndelige utvikling.

Artikkel 28.

1. Partene anerkjenner barnets rett til utdanning, og med sikte på å oppnå denne rett gradvis og på grunnlag av like muligheter skal de særlig:
 - a) gjøre grunnutdanningen obligatorisk og gratis tilgjengelig for alle

Likestillings – og diskrimineringsloven (Lov om likestilling og forbud mot diskriminering)

Den tidligere diskriminerings- og tilgjengelighetsloven (2009) ble fra 1.1.2018 innlemmet i likestillings- og diskrimineringsloven. Skolene har gjennom denne loven plikt til å sikre universell utforming så langt det ikke medfører uforholdsmessig byrde for virksomheten.

Lovens formål (§1) er å fremme likestilling og hindre diskriminering på grunn av kjønn, graviditet, permisjon ved fødsel eller adopsjon, omsorgsoppgaver, etnisitet, religion, livssyn, funksjonsnedsettelse, seksuell orientering, kjønnsidentitet, kjønnsuttrykk, alder og andre vesentlige forhold ved en person.

Med likestilling menes likeverd, like muligheter og like rettigheter. Likestilling forutsetter tilgjengelighet og tilrettelegging (Barne- og likestillingsdepartementet, 2017) .

I kapittel 3 *Universell utforming og individuell tilrettelegging* angis står følgende:

§17. Universell utforming

Offentlige og private virksomheter rettet mot allmennheten har plikt til universell utforming av virksomhetens alminnelige funksjoner.

Med universell utforming menes utforming eller tilrettelegging av hovedløsningen i de fysiske forholdene, inkludert informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT), slik at virksomhetens alminnelige funksjoner kan benyttes av flest mulig, uavhengig av funksjonsnedsettelse.

Plikten gjelder ikke utforming eller tilrettelegging som innebærer en uforholdsmessig byrde for virksomheten.

Plikten etter første ledd anses som oppfylt dersom virksomheten oppfyller krav til universell utforming i lov eller forskrift.

Opplæringslova (Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa)

Opplæringsloven sikrer blant annet elevers rett til å gå på den skolen som ligger nærest eller som de sogner til, elevers rett til et trygt og godt skolemiljø og et fysisk miljø og som tar hensyn til elevenes trygghet, helse, trivsel og læring og elevers rett til en arbeidsplass som er tilpasset deres behov. I henhold til loven skal skoler planlegges, bygges, tilrettelegges og drives slik at det tas hensyn til trygghet, helse, trivsel og læring.

§ 8-1 Skolen

Grunnskoleelevane har rett til å gå på den skolen som ligg nærast eller ved den skolen i nærmiljøet som dei soknar til.

§9 A-2 Retten til eit trygt og godt skolemiljø

Alle elevar har rett til eit trygt og godt skolemiljø som fremjar helse, trivsel og læring.

§9 A-7. Det fysiske miljøet

Skolane skal planleggjast, byggjast, tilretteleggjast og drivast slik at det blir teke omsyn til tryggleiken, helsa, trivselen og læringa til elevane.

Alle elevar har rett til ein arbeidsplass som er tilpassa behova deira. Skolen skal innreiast slik at det blir teke omsyn til dei elevane ved skolen som har funksjonshemmingar.

Dersom ein elev eller forelder eller eit av råda eller utvala ved skolen der desse er representerte, ber om tiltak for å rette på fysiske miljøtilhøve, skal skolen snarast mogleg behandle saka etter reglane om enkeltvedtak i forvaltningsloven.

Universitet og høyskoleloven (Lov om universitet og høyskoler)

§ 4-3 Læringsmiljø

.....

I utformingen av det fysiske arbeidsmiljøet skal det, så langt det er mulig og rimelig, sørges for

- b) at lokalene har gode lys- og lydforhold og forsvarlig inneklima og luftkvalitet.
- i) at læringsmiljøet er utformet etter prinsippet om universell utforming.

Folkehelseloven (Lov om folkehelsearbeid)

Folkehelseloven gir kommunene ansvar for å fremme befolkningens helse og trivsel. De skal bidra til å forebygge psykisk og somatisk sykdom og til å beskytte befolkningen mot faktorer som kan ha negativ innvirkning på helsen.

§1. Formål

Formålet med denne loven er å bidra til en samfunnsutvikling som fremmer folkehelse, herunder utjevner sosiale helseforskjeller. Folkehelsearbeidet skal fremme befolkningens helse, trivsel, gode sosiale og miljømessige forhold og bidra til å forebygge psykisk og somatisk sykdom, skade eller lidelse.

§ 4.Kommunens ansvar for folkehelsearbeid

Kommunen skal fremme befolkningens helse, trivsel, gode sosiale og miljømessige forhold og bidra til å forebygge psykisk og somatisk sykdom, skade eller lidelse, bidra til utjevning av sosiale helseforskjeller og bidra til å beskytte befolkningen mot faktorer som kan ha negativ innvirkning på helsen.

Kommunen skal fremme folkehelse innen de oppgaver og med de virkemidler kommunen er tillagt, herunder ved lokal utvikling og planlegging, forvaltning og tjenesteyting.

Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler m.v (1995)

Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv. trådte i kraft 1.1.1996 (sist endret 3.9.2012). Fra 1.1.2012 er hjemmelen for forskriften lov om folkehelsearbeid (folkehelseloven). Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler har som overordnet mål å bidra til et bedre oppvekst- og læringsmiljø for elevene i skolen. Det er utarbeidet en veileder til forskriften som skal fremme enhetlig tolkning og etterlevelse av regelverket i skolen, også i forbindelse med utøvelse av faglig skjønn.

§1. Formål

Forskriftens formål er å bidra til at miljøet i barnehager, skoler og andre virksomheter som nevnt i § 2 fremmer helse, trivsel, gode sosiale og miljømessige forhold samt forebygger sykdom og skade.

§ 9.Utforming og innredning

Funksjonshemmedes behov skal ivaretas.

§ 10. Muligheter for aktivitet og hvile mv

Virksomheten skal planlegges og drives slik at den dekker ulike behov for aktivitet og hvile.

§ 12. Psykososiale forhold

Virksomheten skal fremme trivsel og gode psykososiale forhold.

§ 14. Sikkerhet og helsemessig beredskap

Virksomheten skal planlegges og drives slik at skader og ulykker forebygges.

§ 20. Belysning

Virksomhetens lokaler og uteområde skal ha en belysning som er tilfredsstillende i forhold til den bruk virksomheten er planlagt for.

§ 21. Lydforhold

Virksomhetens lokaler og uteområde skal ha tilfredsstillende lydforhold.

Innholdet i veilederen er direkte relatert til de ulike bestemmelsene i forskriften om miljørettet helsevern i barnehager og skoler mv. Veilederen angir og oppsummerer forutsetninger for god praksis. det vil være særlig viktig med styrking av samarbeid på tvers av sektorer i kommunen, og med medvirkning fra brukerne. Innholdet i helsemyndighetenes faglige veiledere er i seg selv ikke rettslig bindende for mottakerne. I prinsippet er innholdet i veilederen å anse som en samling anbefalinger og råd. Bestemmelsene er i stor grad gitt som funksjonskrav. Hvordan funksjonskravene skal oppfylles er i utgangspunktet opp til skolens eier og leder. Bestemmelsene utfylles av denne veilederen og normer, f.eks. Folkehelseinstituttets rapport 2013:7 (www.fhi.no). Forskriften åpner for faglige vurderinger av hva som vil være tilfredsstillende standarder på de ulike områdene. Forskriftens ordlyd er tilnærmet lik § 9a-2 i opplæringsloven: «Skolane skal planleggjast, byggjast, tilretteleggjast og drivast slik at det blir teke omsyn til tryggleiken, helsa, trivselen og læringa til elevane».

Forskrift om miljørettet helsevern (2003)

Forskrift om miljørettet helsevern trådte i kraft 01.07.2003.

§1. Formål

- a) å fremme folkehelse og bidra til gode miljømessige forhold,
- b) å sikre befolkningen mot faktorer i miljøet, blant annet biologiske, kjemiske, fysiske og sosiale, som kan ha negativ innvirkning på helsen.

§10. Helsemessige forhold i virksomheter og eiendommer

Virksomheter og eiendommer der allmennheten har adgang, eller som benyttes av mange mennesker, eller hvor mennesker oppholder seg over lengre perioder, skal i tillegg til bestemmelsene i § 7 til § 9 oppfylle følgende krav:

- a) Virksomheten skal ha tilfredsstillende inneklima. Lydforhold og belysning skal ikke medføre helsemessig ulempe og skal være tilfredsstillende i forhold til det virksomheten brukes til.

Plan- og bygningsloven og byggteknisk forskrift (TEK17)

Krav om universell utforming er integrert i plan- og bygningsloven.

§ 1-1. Lovens formål

Loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner.

Prinsippet om universell utforming skal ivaretas i planleggingen og kravene til det enkelte byggetiltak. Det samme gjelder hensynet til barn og unges oppvekstvilkår og estetisk utforming av omgivelsene (Plan- og bygningsloven, 2008).

Loven gir hjemmel for utforming av byggteknisk forskrift hvor krav til universell utforming av bygninger og uteareal sentralt. Loven gir også hjemmel til å fastsette forskrifter om krav ved oppgradering av eksisterende bygninger, anlegg og uteområder.

Plan- og bygningslovens kapittel 29 sier at krav til tiltak innenfor sin funksjon skal være universelt utformet i samsvar med forskrifter gitt av departementet (Plan- og bygningsloven, 2008).

Plan- og bygningsloven henviser til byggt teknisk forskrift (TEK17) som har som formål å «sikre at tiltak planlegges, prosjekteres og utføres ut fra hensyn til god visuell kvalitet, universell utforming og slik at tiltaket oppfyller tekniske krav til sikkerhet, miljø, helse og energi» (Lovdata, 2017). I

TEK17 er det detaljerte krav til utførelse og i veilederen til TEK17 vises eksempler på løsninger som tilfredsstiller kravene.

TEK17 §12-7. Krav til utforming av rom og annet oppholdsareal

(5) Rom og annet oppholdsareal i byggverk med krav om universell utforming skal ha

a) utforming og størrelse slik at likestilt deltakelse er mulig

Veiledning: Med likestilt deltakelse menes ikke bare tilgang til rommet eller oppholdsarealet, men at personer med funksjonsnedsettelse også skal kunne delta på lik linje med andre i de aktivitetene som bygningen, og rom i denne, er beregnet for.

§13-6. Lyd og vibrasjoner

(1) Lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek. Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper.

(4) I byggverk for publikum og arbeidsbygning skal det være lyd- og taleoverføringsutstyr, med mindre det kan dokumenteres at dette er unødvendig for å oppnå god taleforståelse. Inngangen til rom med forsterket lyd- og taleoverføring skal være tydelig merket.

Norsk Standard

Byggt teknisk forskrift (TEK17) henviser flere steder til norske standarder. Av de norske standardene er det NS 8175:2012 *Lydforhold i bygninger* som angir minimumskrav til lydmiljø.

De øvrige norske standardene innen universell utforming gir anbefalinger som utdyper funksjonskrav og til dels går lenger enn minimumskravene i byggt teknisk forskrift (TEK17). Standardene spesifiserer detaljerte krav til utforming, og det er frivillig om dette nivået skal legges til grunn i prosjektene. Byggherre kan stille krav om at bygg skal utformes i henhold til Norsk Standard. Ved å legge Norsk Standard til grunn oppnås bygg med bedre brukerkvaliteter enn om det kun er minimumskravene i TEK17 som skal være oppfylt. Kommunen som byggherre kan stille

krav om at Norsk Standard skal legges til grunn ved prosjektering av skoler, men kommunen som planmyndighet kan ikke stille krav om Norsk Standard i byggeprosjekter.

De to mest sentrale standardene knyttet til universell utforming av skoler er:

- NS 11001-1:2018 Universell utforming av byggverk Del 1 – Arbeids- og publikumsbygninger
- NS 11005:2011 Universell utforming av opparbeidete utearealer.

Norsk Standard har også utarbeidet en veileder for veifinning i bygninger og i tiliggende uteområder: Universell utforming av byggverk – Veifinning, P-750 (Standard Norge, 2014).



Universell Utforming AS
universellutforming.org