

FOREBYGGELSESPAKKE
**INDEKLIMA
I SKOLER**

FOREBYGGELSESPAKKE – INDEKLIMA I SKOLER

© Sundhedsstyrelsen, 2012. Udgivelsen kan frit refereres med tydelig kildeangivelse.

Sundhedsstyrelsen
Axel Heides Gade 1
2300 København S
www.sst.dk

PROJEKTGRUPPE:

Barbara Hjalsted, overlæge, Sundhedsstyrelsen
(Projektleder)
Mia Fischerman, afdelingslæge, Sundhedsstyrelsen
Katrine Finke, akademisk medarbejder, Sundhedsstyrelsen
Niels Sandø, specialkonsulent, Sundhedsstyrelsen

MANUSKRIFT OG FAGLIG REDAKTION:

Lis Keiding, afdelingslæge, Sundhedsstyrelsen
Margit Nørgård-Edmund, assisterende læge, Sundhedsstyrelsen
Jette Blands, læge, Sundhedsstyrelsen

REDAKTIONEL BEARBEJDNING OG GENNEMSKRIVNING:

Lene Halmø Terkelsen, journalist

TAK FOR BIDRAG FRA:

Rasmus Challi, specialkonsulent,
Dansk Center for Undervisningsmiljø
Geo Clausen, lektor, DTU
Birgitte Brinck, børneungelæge,
Frederiksberg kommune.

EMNEORD: indeklima, skoler, børns sundhed, indlæring, særligt følsomme børn, rengøring, energirenovering, luftkvalitet, ventilation, forebyggelse, sundhedsfremme, kommune, evidens, sundhedsprofiler, sundhedøkonomi, social ulighed, planlægning

SPROG: Dansk

KATEGORI: Faglig rådgivning

VERSION: 1.0

VERSIONSDATO: 22. november 2012

ISBN – TRYKT UDGAVE: 978-87-7104-430-0

ELEKTRONISK ISBN: 978-87-7104-429-4

DESIGN & LAYOUT: Bysted A/S

TRYKT OPLAG: 4.000

TRYK: Arco

INDHOLDSFORTEGNELSE

FAKTA 4

GRUNDLÆGGENDE VIDEN OM INDEKLIMA	5
DÅRLIG LUFTKVALITETS EFFEKTER PÅ SUNDHEDEN	7
FOREKOMST	8
TAL PÅ SUNDHED I KOMMUNEN	9
LOVGIVNING PÅ OMRÅDET	10
EVIDENS OG VIDENSGRUNDLAG	11
KOMMUNERNES ERFARINGER OG MULIGHEDER FOR EN STYRKET INDSATS	12

ANBEFALINGER 14

RAMMER	14
INFORMATION OG UNDERVISNING	16
TIDLIG OPSPORING	17

IMPLEMENTERING OG OPFØLGNING 20

KOMPETENCER	20
SAMARBEJDE OG PARTNERSKABER	20
MONITORERING OG INDIKATORER	21

LITTERATUR OG HENVISNINGER 22

FAKTA

Formålet med forebyggelsespakken om indeklima i skoler er at understøtte kommunernes indsats for at forbedre kvaliteten af indeklimaet i skolerne med fokus på god luftkvalitet og passende temperatur i undervisningslokalerne samt udarbejdelse af de lovpligtige undervisningsmiljøvurderinger.

Indeklima

Indeklima omfatter elementerne luft, lyd, lys og temperatur. Udformningen af bygninger, herunder ventilations- og akustiske forhold og inventar, er væsentlige forhold af betydning for indeklimaet. Indeklimaet afhænger også af antallet af brugere i forhold til rummets størrelse samt af støjniveau og daglige rutiner for bl.a. oprydning og rengøring.

Der ligger et stort potentiale i at sikre et godt indeklima i skolerne. Skolen er et vigtigt opholdssted, der i Danmark dagligt huser over en halv million børn og unge og fungerer som arbejdsplads for ca. 50.000 lærere m.fl. Desuden anvendes skolebygningerne mange steder også uden for undervisningstiden.

Luftkvaliteten i en del danske skoler overholder ikke de gældende anbefalinger, og en forbedring kan have stor positiv effekt på trivsel, koncentrationsevne og indlæring hos eleverne. Et uhenigtsmæssigt indeklima kan få væsentlige negative konsekvenser for børnenes videre uddannelsesmuligheder og sundhed.

Forebyggelsespakken koncentrerer sig om kvaliteten af indeklimaet i kommunernes skoler med særligt fokus på eleverne, bl.a. fordi de ikke har en så detaljeret regulering af deres indeklima som lærerne. Hovedvægten er lagt på luftkvalitet, fordi det er en af de væsentligste faktorer for indeklimaet. Der er evidens for effekten af indsatser på området.

Andre vigtige indeklimaaspekter som lyd- og lysforhold, PCB og radon behandles ikke indgående i denne forebyggelsespakke, ligesom indeklima i andre kommunale institutioner ikke er medtaget her, selvom mange af problemstillingerne og handlemulighederne er tilsvarende.

Særlige påvirkninger af indeklimaet kan forekomme i skolens faglokaler, men denne forebyggelsespakke omhandler udelukkende indeklimaet i lokaler, hvor der ikke håndteres fx kemikalier i forbindelse med undervisningen.

GRUNDLÆGGENDE VIDEN OM INDEKLIMA

En lang række faktorer påvirker luften i indeklimaet:

- **CO₂.** Stammer fra udåndingsluften fra de personer, der opholder sig i rummet. CO₂-indholdet i luften er en god indikator på luftkvaliteten i et undervisningslokale og på, hvor godt lokalet er ventileret^{1,2}.
- **Støv og partikler.** Mængden afhænger af, hvor meget der tilføres rummet og af rengøringsstandarder, mens aktiviteterne i rummet har betydning for, hvor meget støv der hvirvles op. Desuden kan et dårligt vedligeholdt mekanisk ventilationsanlæg tilføre luften støv, herunder partikler, skimmelsvampesporer og andre allergener³.
- **Dyrehår m.v.** Overføres fra især børn, der har kæledyr i hjemmet.
- **Stærke dufte og lugte** fra de personer, der opholder sig i rummet, og fra fx skraldespande, visse gulvbelægningsmidler og evt. duftende rengøringsmidler.
- **Luftbårne smitstoffer (bakterier, vira m.v.).** Spredes ved udånding, host og nys^{4,5}.
- **Høj eller lav relativ luftfugtighed.** Tilførslen af fugt afhænger dels af antallet af personer, der opholder sig i rummet (hhv. fra udånding og fordampning fra huden), dels af evt. problemer med utætte tage eller fugtige gulvkonstruktioner. Temperatur og årstid er desuden af betydning for den relative luftfugtighed.
- **Skimmelsvampesporer** i vandskadede bygninger. Fugt i byggematerialer er en forudsætning for skimmelsvampevækst, men skimmelsvampesporer og dele af skimmelsvampe kan også sidde på tørre overflader, der før har været våde.
- **Afgivelse af gasser og partikler fra byggematerialer og inventar.** Dette gælder især ved nyanskaffelser, men også i eksisterende materialer, fx giftigt PCB i gamle vinduesfuger, elementfuger m.m., som kan have bredt sig til andre af bygningens materialer^{6,7,8}.
- **Udendørs luftforurening.** Kan være en kilde til forurening i indeluften som følge af udvekslingen mellem indeluft og udeluft³.
- **Radon.** Er en naturligt forekommende radioaktiv luftart, som i varierende omfang kan komme fra især jorden via utætheder ind i skolers indeklima. Forekomst af radon i indeklimaet kan også variere med ventilationsforhold⁹.

Andre faktorer af betydning for indemiljøet omfatter:

- **Temperatur og træk.** Både luftens og overfladernes temperaturer, samt ujævn temperaturfordeling, herunder kolde gulve og vægge, har betydning for den oplevede temperatur. I klasseværelset stiger temperaturen ofte i løbet af timen. Solindfald øger også temperaturen. Oplevelsen af træk skyldes en lokal afkøling af kroppen, fx pga. luftstrømme⁷.
- **Lydens art og styrke.** Både støjkluder og de akustiske forhold er bestemmende for lyden i et lokale. Kilder til støj kan typisk være brugen af lokalet, herunder antal elever i klassen, undervisningsform og adfærd. De fysiske rammer, herunder dårlige akustiske forhold med fx lang efterklangstid, kan forstærke støjen^{3,10}.
- **Lysets kvalitet og styrke.** Dagslysets adgang til rummet, solindfald, kvaliteten af den elektriske belysning (bl.a. flimmer og lysets fordeling i rummet), rummets farver, genskin fra overflader, mulighed for afskærmning etc. har betydning for lysets kvalitet og styrke^{3,11}.

Alle indeklimapåvirkninger varierer over tid, tid på døgnet og årstid. Fx stiger CO₂-koncentrationen og temperaturen i et lokale ofte markant i løbet af en undervisningstime¹¹.

De forskellige faktorer kan være indbyrdes afhængige, fx stiger den relative luftfugtighed, når temperaturen sænkes, ligesom solindfald gennem vinduer kan påvirke rumtemperaturen.

Personbelastningen i forhold til rumstørrelsen, dvs. hvor mange personer pr. m³, der opholder sig ad gangen i et rum, har generelt stor betydning for luftkvaliteten, både selvoplevet og målt^{11,12}.

DÅRLIG LUFTKVALITETS EFFEKTER PÅ SUNDHEDEN

Indeklima med dårlig luftkvalitet påvirker både den fysiske og psykiske sundhed samt selvoplevet trivsel i negativ retning. Et dårligt indeklima i skolen kan påvirke præstation og indlæring negativt, og hvis en stor del af undervisningen i skolen over tid foregår i et dårligt indeklima, kan det være medvirkende årsag til ringere uddannelsesforløb og afledte udgifter på længere sigt.

En forbedring af indeklimaet vil dog også give resultater her og nu, idet man med det samme vil få mere oplagte elever, bedre indlæring og færre sygedage (se afsnittet "Evidens og vidensgrundlag").

Børn kan påvirkes på en anden måde end voksne af dårligt indeklima, da de fortsat er under udvikling og derfor kan være mere følsomme. Samtidig klager børnene mindre over indeklimasymptomer end voksne og er også senere til at justere fx beklædning, hvis de har det for varmt.

Samfundsøkonomiske konsekvenser af bedre luftkvalitet i grundskolen er i 2012 skønnet ud fra, at eleverne bl.a. bliver dygtigere og mere produktive i deres arbejdsliv, og at lærere får mindre sygefravær¹³.

Nedenfor nævnes de hyppigste symptomer på dårlig luftkvalitet:

- Irritation i øjne, næse og svælg, hoste og træthed, tunghedsfølelse i hovedet og hovedpine, sanseubehag i form af lugtgener, lysgener og temperaturmæssigt ubehag, fx kolde hænder/fødder, varmfølelse og træk i nakken^{1, 11, 14, 15, 16, 17}.
- Koncentrationsbesvær, nedsat motivation og udholdenhed samt dårligere indlærings-evne^{2, 18, 19, 20}.
- Forværrede astma-allergi-, herunder høfebersymptomer, samt øget hyppighed af luftvejsinfektioner^{21, 22}.

Særligt følsomme børn

- Børn, der i forvejen har indlærings- eller koncentrationsproblemer kan rammes hårdere end deres klassekammerater af den negative effekt, som et dårligt indeklima har på indlæring. Dette kan bidrage til at øge social ulighed i sundhed^{18, 23}.
- Børn med astma og allergi samt andre kroniske luftvejslidelser vil være særligt følsomme overfor luftkvaliteten i indeklimaet, idet deres luftveje i forvejen er irriterede. Disse børn vil få symptomer fra deres luftveje, længe før andre børn reagerer, og symptomerne kan være mere udtalte. Læs mere om denne særligt følsomme gruppe på hjemmesiden www.astma-allergi-skolen.dk
- Børn, der har eller lige har overstået en luftvejsinfektion kan være mere følsomme overfor dårlig luftkvalitet⁴.

En bedring af indeklimaet vil gavne alle og kan forebygge yderligere barrierer for indlæring og sundhed hos særligt følsomme børn.

FOREKOMST

CO₂-koncentrationen i danske skoler:

- Danske skoler har i stort omfang problemer med for høj CO₂-koncentration^{1,2,24}.
- En undersøgelse foretaget i 2010 viste, at over halvdelen (56 procent) af skolerne havde gennemsnitlige CO₂-koncentrationer, der lå væsentligt over det anbefalede maksimale niveau på 1000 ppm².
- Langt flere danske end norske og svenske skoler har forhøjet CO₂-niveau. En væsentlig årsag menes at være, at man i vore nabolande i højere grad anvender mekanisk ventilation af klasseværelser².

Udvalgte resultater fra elevernes oplevelse af skolens indeklimate:

- Danske skoleelever rapporterer i stort omfang utilfredshed med indeklimaet på deres skole og symptomer som følge heraf, fx ubehag og koncentrationsbesvær. Det er især varme, træk og dårlig luft, der generer børnene, som gerne vil inddrages i forslag til forbedringer^{18,19}.
- 49 procent af eleverne rapporterer, at der er for varmt i klassen hver dag eller et par gange om ugen. Heraf oplever knapt halvdelen (42 procent), at de har svært ved at koncentrere sig, hvis lokalet er for varmt eller koldt. Selv små udsving i temperaturen opfattes som ubehageligt¹⁸.
- 77 procent af eleverne oplever meget larm i klasselokalet mindst et par gange om ugen. Cirka 33 procent oplever, at der er meget larm hver dag. Af disse har 83 procent tit eller engang imellem svært ved at koncentrere sig på grund af larmen¹⁸.

TAL PÅ SUNDHED I KOMMUNEN

I en gennemsnitskommune med 50.000 indbyggere vil der være 3.100 skoleelever i alderen 11-15 år.

Baseret på Sundhedsstyrelsens seneste opgørelse over de 11-15 åriges oplevelse af indeklimaet kan det estimeres, at²⁶:

- **1.640 (53 PROCENT) AF ELEVERNE KAN OFTE ELLER MEGET OFTE OPLEVE FOR MEGET STØJ I TIMERNE, MENS 10 PROCENT ALDRIG ELLER STORT SET ALDRIG ER GENERET AF STØJ**
- **1.300 ELEVER (42 PROCENT) KAN OFTE ELLER MEGET OFTE OPLEVE FOR HØJ ELLER FOR LAV TEMPERATUR I KLASSEVÆRELSET. DET ER MEST UDTALT BLANDT DE ÆLDSTE ELEVER, OG FLERE PIGER (60 PROCENT) END DRENGE (43 PROCENT) KAN VÆRE GENEREDE**
- **1.120 ELEVER (36 PROCENT) KAN OFTE ELLER MEGET OFTE OPLEVE DÅRLIG LUFT I KLASSEVÆRELSET. DET ER MEST UDTALT BLANDT DE ÆLDSTE ELEVER, OG FLERE PIGER (57 PROCENT) END DRENGE (43 PROCENT) KAN VÆRE GENEREDE**

LOVGIVNING PÅ OMRÅDET

De regelsæt, der konkret har betydning for indeklimaet i skoler, er skrevet ind i flere ministeriers lovgivninger. En standard om frivillig klassificering af indeklimaet er også udarbejdet. Lovene omhandler dels det byggetekniske, dels brugernes rettigheder. Det drejer sig om følgende love og standarder m.v.:

- Lov om elevers og studerendes undervisningsmiljø – også kaldet undervisningsmiljøloven. LBK nr. 166 af 14/03/2001²⁷. Undervisningsmiljøloven omhandler elevers ret til et godt undervisningsmiljø, således at undervisningen kan foregå sikkerheds- og sundhedsmæssigt forsvarligt og fremme udvikling og læring. Uddannelsesstedets ledelse skal sørge for, at der mindst hvert tredje år udarbejdes en skriftlig undervisningsmiljøvurdering af sikkerheds- og sundhedsforholdene samt af forholdene vedrørende det psykiske og æstetiske miljø på uddannelsesstedet. Undervisningsmiljøvurderingen skal være tilgængelig på skolen i trykt form og offentliggøres på skolens hjemmeside, så elever og andre interesserede kan se den.
- Lov om arbejdsmiljø – også kaldet arbejdsmiljøloven. LBK nr. 1072 af 7. september 2010, som ændret ved lov nr. 1538 af 21. december 2010 og lov nr. 597 af 14. juni 2011. Arbejdstilsynets hjemmel til at stille krav fremgår overordnet af arbejdsmiljøloven²⁸. Hjemlen bag de materielle krav Arbejdstilsynet kan stille til indeklimaet fremgår af Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 96 af 13. februar 2001 om faste arbejdssteders indretning, som ændret ved bekendtgørelse nr. 721 af 22. juni 2006²⁹.
- Arbejdstilsynets vejledning, A.1.2, 2. udgave, januar 2008⁷. Denne vejledning om indeklima gælder lærernes arbejdsmiljø. Den fastlægger bl.a., hvad temperaturen bør være under normale klima- og arbejdsforhold. Vedrørende ventilation anføres krav til luftskifte, temperatur og fugtighed, forholdsregler mod træk og procedurer for vedligehold af ventilationsanlæg.
- Bygningsreglementet 2010, BR10¹². Bygningsreglementet gælder for nybyggeri og bygninger, der gennemgår gennemgribende ombygning/renovering. Her stilles krav til materialer, pladsforhold, støj, termiske forhold, ventilation og luftkvalitet, herunder maksimalt tilladelig CO₂-koncentration i undervisningslokaler. Der er bl.a. også regler for lyd, efterklangstid, rummets størrelse og dagslysets adgang til rummet. Der stilles dog ikke krav til temperatur i undervisningslokalet.
- Dansk Standards "Frivillig klassificering af indeklimaets kvalitet i boliger, skoler, daginstitutioner og kontorer", DS 3033, 1. udgave 2011¹¹. Dansk Standard har udarbejdet en frivillig klassificering til at bestemme indeklimaets kvalitet. Klassificeringen omfatter i alt ni indeklima-parametre, og på baggrund heraf inddeler standarden indeklimaet i fem kvalitetsklasser, hvoraf den midterste svarer til bygningsreglementets krav. Man har tilstræbt, at klassificeringen skal være let at anvende og omkostningseffektiv.

EVIDENS OG VIDENSGRUNDLAG

Der er effektive metoder til at forbedre indeklimaet. I denne forebyggelsespakke er der overvejende taget afsæt i danske studier. Der er dog også medtaget viden fra andre, især nordiske, lande.

De anbefalede indsatser i forebyggelsespakken er baseret på evidens fra forskellige typer af undersøgelser, som spænder fra systematiske litteraturgennemgange, interventionsstudier over erfaringsopsamlinger til forekomst af gener baseret på elevers vurdering af indeklimaet i skolerne.

Der indgår også anbefalinger på områder, hvor der fortsat er behov for udvikling og mere dokumentation, men hvor der vurderes at være et stort potentiale for forebyggende indsatser.

- Ventilation er en af de mest betydningsfulde indsatser til bedring af indeklimaet. Mekanisk ventilation og styret naturlig ventilation har i praksis vist sig at kunne sænke CO₂-niveauet mere effektivt end manuel, naturlig ventilation. Udover at tilføre frisk luft og nedbringe CO₂-niveauet kan en korrekt ventilation nedbringe eller regulere en række andre faktorer som støv, fugt, gasser, lugt, temperatur etc.^{2, 3, 7, 30}.
- En forbedring af luftkvaliteten i undervisningslokalet gennem øget tilførsel af udeluft kan forbedre elevernes præstation. En undersøgelse har påvist, at en fordobling af ventilationsraten fra et lavt udgangspunkt medførte en præstationsforbedring på op til 14 procent. Ved en matematiktest forøgedes andelen af beståede elever med 2,9 procent for hver ekstra liter udeluft, der blev tilført eleven per sekund. I en læsetest var andelen tilsvarende 2,7 procent. Det er især hastigheden, hvormed opgaverne løses, der bedres markant^{1, 31, 32}.
- Evnen til at løse koncentrationskrævende opgaver hos børn forringes med op til 15 procent, når de opholder sig i lokaler med dårlig luftkvalitet mht. ventilation og temperatur^{25, 32}.
- En stigning i CO₂-koncentrationen på 1000 ppm i indeluften i forhold til udeluftens niveau hang i en amerikansk undersøgelse sammen med en stigning i sygefravær hos eleverne fra 10 procent til 20 procent⁵¹.
- Regulering af temperaturen har stor effekt. I forhold til at løse koncentrationskrævende opgaver øges andelen af beståede elever med to-fire procent, for hver grad temperaturen sænkes fra 25 til 20 grader. Hvis temperaturen holdes på 20-21 grader for stillesiddende arbejde, kan der opnås op til 20 procent højere udbytte, mens højere temperaturer betyder, at eleverne bliver mindre oplagte og langsommere til at løse koncentrationskrævende opgaver^{17, 32}.

KOMMUNERNES ERFARINGER OG MULIGHEDER FOR EN STYRKET INDSATS

I de senere år har der været stigende fokus på indeklima, undervisningsmiljø og hygiejne i kommunerne.

Nogle kommuner har gode erfaringer med undervisningsmiljøvurderinger – både hvad angår klassificering af indeklimatets kvalitet og elevernes oplevelse af indeklimateet. Der er ikke krav om, at man skal anvende bestemte metoder, værktøjer eller systemer til at udarbejde undervisningsmiljøvurderingen. Nogle kommuner har haft særligt indeklimakyndige konsulenter til at gennemgå indeklimateet i skolerne^{33, 34, 35}.

Etablering af optimal ventilation giver generelt de største udfordringer på skoler af ældre dato, idet der i bygningsreglementet siden 1995 har været stillet krav om, at ventilationen skal ”oprettholde et sundhedsmæssigt tilfredsstillende indeklimate”, enten via mekanisk ventilation i nybyggeri eller ”ved benyttelse af særlige byggetekniske tiltag, som fx større rumvolumener pr. person, brug af flere udluftningsmuligheder, herunder brug af tværv ventilation”. Tværv ventilation kræver åbninger i to sider af rummet^{6, 12}.

Flere kommuner har erfaringer med større renoveringer af skoler pga. konstateret dårligt indeklimate herunder med fugt, skimmelsvamp og PCB. Deres erfaringer kan komme andre kommuner til gavn^{33, 35}.

Mange kommuner er opmærksomme på luftkvaliteten i undervisningslokalerne, og at naturlig ventilation uden automatisk styring ikke er optimal.

Der skal ifølge undervisningsmiljøloven udarbejdes en undervisningsmiljøvurdering for hver skole mindst hvert tredje år, hvor bl.a. elevernes oplevelser af indeklimateet kan kortlægges. I denne sammenhæng kan status samt eventuelle forbedringsmuligheder for indeklimateet også kortlægges. Det er dog kun cirka en tredjedel af landets kommuner, der har foretaget de lovpligtige undervisningsmiljøvurderinger på samtlige af kommunens skoler. Det betyder, at der er et uudnyttet potentiale på mange danske skoler med hensyn til at afdække status og forbedringsmuligheder for indeklimateet²⁷.

I hæftet ”Indeklimate i skoler – Status og konsekvenser”¹, gives et overblik over indeklimateforhold og forbedringspotentialer i danske skoler.

Til inspiration findes eksempler på skolepolitikker med udgangspunkt i astma-/allergiområdet på www.astma-allergiiskolen.dk Her er der også link til Vesterkærrets Skole i Aalborg, hvor der arbejdes målrettet med at indrette skolen, så den understøtter et godt indeklimate, også for børn med astma eller allergi.

Energirenovering kan forbedre indeklimaet, hvis der tages højde for det i renoveringsprocessen, og vil kunne give besparelser på længere sigt i form af et mindre energiforbrug samt mere sundhed og bedre indlæring hos eleverne^{4, 6, 33, 36}.

Energirenoveringer kan gennemføres som ESCO-projekter (Energy Service Company), hvor en virksomhed indgår en aftale om en garanteret besparelse med kunden. Ved denne metode tilbagebetales de udgifter, der har været til investeringer via energibesparelserne. Tilbagebetalingen sker over en aftalt årrække, fx 10 år. Herefter vil gevinsten fra energibesparelsen overgå til skolen³⁷.

Eksempel på ESCO-projekt i Kalundborg Kommune

I Kalundborg Kommune blev otte kommunale ejendomme, herunder to skoler, energioptimeret i 2009. Energiforbedringerne skete som resultat af et partnerskab mellem kommunen og en såkaldt ESCO-virksomhed.

Energiforbedringerne har krævet en investering på 20 millioner kroner. Forbedringerne forventes at reducere bygningernes energiforbrug med 21 procent, svarende til 1,5 mio. kr. årligt. Det særlige ved aftalen er, at der garanteres en energireduktion på 21 procent. Det betyder, at kommunen med sikkerhed ved, at investeringen er tilbagebetalt i løbet af ca. 13 år. Hvis besparelserne ikke opnås, betaler virksomheden differencen til Kalundborg Kommune. Medfører forbedringerne derimod en højere besparelse end garanteret, deles overskuddet ligeligt mellem kommunen og firmaet, og investeringen tilbagebetales dermed endnu hurtigere.

De konkrete forbedringer er udformet således, at de, udover energibesparelser, medfører et bedre indeklima.

Se mere på Kalundborgs Kommunes hjemmeside: www.kalundborg.dk

ANBEFALINGER

Det anbefales, at kommunen iværksætter indsatser for at højne kvaliteten af indeklimaet inden for følgende tre indsatsområder: Rammer, information og undervisning samt tidlig opsporing.

De anbefalede indsatser er beskrevet i et grundniveau (G) og et udviklingsniveau (U). Grundniveauet indeholder basale indsatser baseret på den aktuelt bedste viden, og udviklingsniveauet anviser indsatser, der typisk bygger videre på indsatser i grundniveauet, og som i højere grad forudsætter mere opsøgende arbejde samt udvikling af ny viden og kompetencer.

Anbefalingerne for hhv. grund- og udviklingsniveau er så vidt muligt placeret i sammenhæng. Det skal tydeliggøre, hvilke indsatser i udviklingsniveauet der er en videreudvikling af indsatserne i grundniveauet. Læs mere om idéen bag opbygningen af anbefalingerne i publikationen ”Introduktion til Sundhedsstyrelsens forebyggelsespakker”.

Ledelsesmæssig opbakning vil styrke muligheden for at få det fulde udbytte af indsatserne.

Det vil have størst effekt at iværksætte flere anbefalinger. Hvis kommunen er nødt til at prioritere, anbefales det at kortlægge, hvilke af kommunens skoler eller dele af disse, der har størst problemer med luftkvaliteten i undervisningslokaler og begynde her. Derudover er det oplagt at prioritere skoler, der skal gennemgå renovering, og hvor man i den forbindelse kan skabe forbedring af luftkvaliteten i undervisningslokaler.

RAMMER

G Undervisningsmiljøvurderinger

Skolernes indeklima kortlægges ud fra de lovpligtige undervisningsmiljøvurderinger, der skal gennemføres mindst hvert tredje år, og der følges op med udgangspunkt i disse vurderinger. Arbejdspladsvurderinger og skolesundhedstjenestens rapporter vedrørende skolens indeklima kan understøtte arbejdet.

Inspiration til handling: Se boksen nedenfor om praktiske tiltag til vedligeholdelse af et godt indeklima. Dansk Center for Undervisningsmiljø (DCUM) rådgiver i undervisningsmiljøspørgsmål. Se spørgeskema, vejledning m.m. på www.dcum.dk samt på Teknologisk Instituts hjemmeside, www.teknologisk.dk hvor der findes et skema til en hurtig indledende vurdering af indeklimaet³⁸.

G Overholdelse af bygningsreglementet

Bygningsreglementets krav til indeklima overholdes i de skolelokaler, hvor der undervises.

U Udbredelse og styrkelse af indeklimaindsatsen

Kommunerne arbejder for en højere kvalitet på indeklimaområdet end den, bygningsreglementet stiller krav om, fx at benytte byggematerialer og inventar med den lavest mulige afgivelse af forureninger til indeklimaet⁶. Derudover kan indeklimaet i flere lokaler end selve undervisningslokalerne undersøges, ligesom man kan forbedre udendørsarealer med henblik på at motivere eleverne til at gå ud i frikvarterer. Indsatsen kan udbredes systematisk til skolerne og uddannelsesinstitutionerne i kommunen.

Inspiration til handling: Se de fem klasser i Dansk Standards frivillige klassificering¹¹. I forhold til udendørsarealer kan der hentes inspiration i forebyggelsespakken om fysisk aktivitet på www.sst.dk

G Kommunal politik

Der indarbejdes et indeklimatefokus i kommunens sundhedspolitik og skolepolitik. Politikken kan hensigtsmæssigt omfatte mål for og beskrivelse af:

- Standard og kvalitet af indeklimaet i kommunens skoler med fokus på undervisningslokaler.
- Gennemførelse og opfølgning på undervisningsmiljøvurderingerne.
- Sikring af gode daglige rutiner i skolerne med præcisering af læreres og elevers ansvar.
- Klar ansvarsfordeling blandt skoleaktører, herunder for håndtering af akutte indeklimaproblemer.
- Formidling, opfølgning og regelmæssig revision af politikken.
- Hensyn til personer med særlige behov, fx personer med astma eller allergi.

Inspiration til handling: Se boksen side 18 om praktiske tiltag til vedligeholdelse af et godt indeklima. Læs mere på www.indeklimaportalen.dk og Dansk Center for Undervisningsmiljø hjemmeside www.dcum.dk hvor der findes en "klasserumsberegner", der kan benyttes til at beregne, hvorvidt lokalet passer til det antal personer, som det anvendes til. Derudover henvises til www.godtskolebyggeri.dk hvor ledere, lærere og elever kan hente hjælp og inspiration til at sikre et godt arbejds- og undervisningsmiljø i forbindelse med om- eller nybygning af skoler. På www.astma-allergiiskolen.dk findes eksempler på skolepolitikker med udgangspunkt i astma-/allergiområdet.

G Handleplaner på kommunale skoler

Der udarbejdes handleplaner på kommunernes skoler for at udmønte den kommunale politik vedr. indeklima.

Inspiration til handling: Læs mere på www.dcum.dk samt i anvisningen "Energieffektive skoler. Ventilation, lys og akustik" fra Statens Byggeforskningsinstitut, SBI-212³. Derudover kan der hentes inspiration i Arbejdstilsynets "Vejledning om de hyppigste årsager til indeklimagener samt mulige løsninger"⁷ og Skolelederforeningen og FOA's "Bedre fysisk undervisningsmiljø – en vejledning"³⁰.

G Overholdelse af enkle daglige rutiner

Gode indeklimarutiner indføres og vedligeholdes på kommunens skoler.

Inspiration til handling: Se boksen "Eksempler på enkle daglige rutiner til fremme af et godt indeklima" på side 18.

G Rådgivning og koordination

Skolerne tilbydes rådgivning om indeklima. Det kan være gavnligt, at der sker en koordinering i fx skoleforvaltningen. Koordineringen kan sikre, at der skabes et overblik over organisation, kompetencer, udfordringer og indsatser på området. Indsamling af oplysninger, erfaringer fra kommunens skoler og formidling af gode eksempler kan indgå i dette arbejde, ligesom kommunerne på tværs kan drage nytte af hinandens viden og erfaringer.

G Gennemgang af indeklima i skolen

Den kommunale sundhedstjeneste tilbyder rådgivning om indeklima og gennemgår indeklimaet systematisk sammen med relevante parter, fx teknisk forvaltning. Således vil indsatser på skoler med det dårligste indeklima kunne prioriteres først.

Inspiration til handling: "Vejledning om forebyggende sundhedsydelse til børn og unge"³⁹ samt "Bekendtgørelse om forebyggende sundhedsydelse for børn og unge"⁴⁰.

INFORMATION OG UNDERVISNING

G Undervisning af elever

Betydningen af godt indeklima indgår i skolernes sundhedsundervisning.

Inspiration til handling: Faghæfte 21. "Fælles Mål – Sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab", der findes på www.uvm.dk og "Ren dag – god dag" www.personaleweb.dk^{49,50}

G Inddragelse af brugere

Elever, lærere, skolebestyrelse og andre brugere med tæt tilknytning til skolen sikres information om betydningen af et godt indeklima, ligesom der oplyses om skolens handleplan på området, samt hvordan disse personer selv kan medvirke til at forbedre indeklimaet. Skolen informerer forældre om indeklimateinitiativer, fx på hjemmeside, ved forældremøder og i elevråd.

Inspiration til handling: "Ren dag – god dag" www.personaleweb.dk⁵⁰

TIDLIG OPSPORING

G Håndtering af nye indeklimaproblemer

Der foreligger retningslinjer for håndtering af indeklimaproblemer og mistanke herom på de enkelte skoler (i deres handleplaner). Det sikres ligeledes, at alle daglige brugere af skolerne ved, hvordan de kan give deres observationer videre, så indeklimaet kan blive undersøgt både akut og systematisk.

Inspiration til handling: Der findes apparater til at måle CO₂ i undervisningslokalet.

G Skærpet opmærksomhed fra skolesundhedstjenesten og skoletandplejen

Skolesundhedstjenesten og skoletandplejen er opmærksomme på mulige indeklimasymptomer og informerer skoleledelsen ved mistanke herom. Skolesundhedstjenesten (kommunallæge og sundhedsplejerske) – oftest i samarbejde med teknisk forvaltning inddrages efter behov. Er der mistanke om alvorlige indeklimaproblemer, om miljøfremmede stoffer eller symptomer som følge heraf, skal lægefaglige kompetencer altid inddrages.

U Fremme af tidlig opsporing

Lærere og sundhedsprofessionelle tilbydes viden, der kan medvirke til tidlig opsporing af indeklimaproblemer på kommunens skoler.

G Samarbejde med almen praksis om indeklimasymptomer

Som et led i samarbejdet med almen praksis, fx med praksiskonsulenter, sættes fokus på tidlig opsporing af symptomer på dårligt indeklima. Der orienteres gensidigt om konkrete indeklimaproblemer på skoler, og når der observeres flere personer fra samme skole med symptomer, der kan skyldes dårligt indeklima.

EKSEMPLER PÅ ENKLE DAGLIGE RUTINER TIL FREMME AF ET GODT INDEKLIMA

Gode dagligdags rutiner til fremme af et godt indeklima sættes i system:

- Klasselokalet forlades i pauser og frikvarterer, så eleverne får frisk udeluft.
- Udluftning foretages som minimum efter hver time (à 45 minutter) i lokaler uden mekanisk ventilation.
- Overtøj hænges udenfor klasselokalet.
- Vinduer afskærms ved solindfald.
- Mad spises så vidt muligt et andet sted, end hvor der undervises, eksempelvis udendørs i eksisterende rammer.
- Der tømmes skraldespande ved behov.
- Eleverne benytter fiberklude til rengøring. Fiberklude opsamler bedre støvet end fejning med kost.

EKSEMPLER PÅ PRAKTISKE TILTAG TIL VEDLIGEHOLDELSE AF ET GODT INDEKLIMA I SKOLEN

Ventilationsbehov

Der fastsættes ventilationsbehov i forhold til persontæthed i de konkrete klasselokaler. Tilførsel af frisk luft gennem vinduer er ofte ikke tilstrækkelig, og mekanisk ventilation giver generelt lavere CO₂ niveauer end tilførsel af frisk luft alene gennem vinduer. Som minimum anbefales filtrering af den kontinuerlige luftudveksling. Styret naturlig ventilation kan i nogle tilfælde være en løsning. For naturlig ventilation bør ventilationsåbningerne i hht. bygningsreglementet placeres således, at den indkomne luft er mindst muligt forurenset. Desuden bør trafikstøj så vidt muligt undgås. Trækgener forsøges undgået. Det er en fordel, hvis der er vinduer, som man selv kan åbne^{3,11,17}.

Drift af ventilation

Eksisterende mekanisk ventilationssystem kontrolleres med passende mellemrum for at vurdere, om driften er i orden og reguleres efter det aktuelle behov. Det renses, justeres, og filtre skiftes regelmæssigt og ved opstået behov³.

Fugt og skimmelsvamp

Ved tegn på fugt og skimmelsvamp i bygninger eller dele af bygninger foretages undersøgelser. Ligeledes undersøges bygninger med høj risiko for frembrud. Ved bekræftet mistanke om fugt og skimmelsvamp undersøges nærmere for dette – evt. med hjælp fra professionelle. Den

kommunale sundhedstjeneste, det vil her sige kommunallæge (og sundhedsplejerske) oftest i samarbejde med teknisk forvaltning, inddrages mhp. en fælles sundhedsfaglig og teknisk vurdering. Der henvises til Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikters publikation: "Vejledning om kommunernes mulighed for at gribe ind overfor fugt og skimmelsvamp i boliger og opholdsrum" og Sundhedsstyrelsens publikation "Personers ophold i bygninger med fugt og skimmelsvamp – anbefalinger for sundhedsfaglig rådgivning"^{39,41,52}.

Termiske forhold

Temperaturen indstilles efter behov. En særlig opmærksomhed rettes mod de systemer, der automatisk op- og nedreguleres: Nogle virker med en sådan forsinkelse, at der opleves gener i store dele af skoledagen. Radiatorventiler kontrolleres jævnlige, og det sikres, at termostaten registrerer rummets temperatur optimalt^{11,25,42}.

Lydforhold

Der skal iht bygningsreglementet anvendes de rette materialer til både rumadskillelse og isolation. Støj i det enkelte klasseværelse nedbringes ved hjælp af enkle praktiske foranstaltninger, som fx dupper under stole, samt ved bevidst indretning af lokalet og valg af inventar mht. lydrefleksion osv. Derudover nedbringes støjen ved at inddrage eleverne og anvende pædagogiske metoder^{3,10,14,43,44}.

Lysforhold

Lysforhold gennemgås med henblik på at sikre godt samspil mellem kunstigt lys og dagslys: Der vælges passende kunstig belysningstype og sikres mulighed for solafskærmning og passende indretning, når interaktive tavler og andet elektronisk udstyr anvendes^{3,14,45}.

Rengøring

Lokaler gennemgås med henblik på at sikre let og effektiv rengøring. Rengøringsbehov fastsættes ud fra lokaletype og mængde af aktiviteter i klasselokalerne. Rengøringsrutiner gennemgås jævnlige og opdateres efter behov. Støvophobning på hylder, lamper mv. begrænses, evt. i form af lukkede skabe. Overtøj hænges på gangen. Hvis der er gardiner eller persiener, rengøres disse med jævne mellemrum. Rengøring med kost, som kan hvirvle støv op, erstattes af rengøring med fx fiberklud. Det sikres desuden, at regler om tømning af skraldespande i klassen sættes i system^{4,46,47,48}.

Gulvtæpper, som er vanskelige at rengøre effektivt, fjernes. Emissioner fra f.eks. printere og kopimaskiner fjernes ved udsugning.

Der vælges parfumefri rengøringsmidler, som giver så få gener i indeklimaet som muligt. Rengøringsmidler må heller ikke påvirke gulvbelægningen.

IMPLEMENTERING OG OPFØLGNING

KOMPETENCER

Skoleledelse, tekniske serviceledere, skolesundhedstjeneste og arbejdsmiljørepræsentanter på skolerne opdateres med relevant aktuel viden om betydningen af indeklimatets kvalitet for helbred og indlæring og har viden om indsatser, der kan skabe bedre indeklimate. Opkvalificering af relevante faggrupper kan med fordel foretages i et samarbejde mellem flere kommuner.

Kommunen kan med fordel have adgang til eksperter indenfor indeklimate i skoler, som fx kan rådgive om undersøgelse af indeklimateproblemer på de kommunale skoler og angive muligheder for forbedringer.

Skoleledere, lærere og elever bør have viden om betydningen af indeklimatets kvalitet for helbred og indlæring og kende de mulige indsatser for bedre indeklimate i skolerne, herunder betydningen af gode dagligdags rutiner.

SAMARBEJDE OG PARTNERSKABER

I forhold til arbejdet med at skabe godt indeklimate på skolerne er der en lang række aktører, som hensigtsmæssigt kan indgå samarbejde:

- Undervisningsmiljørepræsentanter, arbejdsmiljørepræsentanter og lærere på kommunens skoler.
- Skoleledelserne.
- Skolernes tekniske serviceledere og rengøringspersonale.
- Den kommunale sundhedstjeneste, der rådgiver og vejleder om børns sundhed og trivsel relateret til indeklimate og ydre miljøforhold, kan hensigtsmæssigt inddrages i udarbejdelsen af indeklimatefokus i sundhedspolitikker, i planlægningen af nybyggeri og ved ombygninger/renovering af skoler og dagtilbud³⁹, ved mistanke om miljøfremmede stoffer m.v.
- Embedslæge inddrages ved behov via den kommunale sundhedstjeneste.
- Arbejdstilsynet inddrages ved behov ift. indeklimate og miljøfremmede stoffer.
- Praktiserende læge, børneafdeling, regionale arbejds- og miljømedicinske afdelinger kan være relevante samarbejdspartnere i forbindelse med yderligere kortlægning og udredning ved ophobning af indeklimaterelaterede symptomer.
- Særligt teknisk indeklimatekyndige personer, der kan samarbejde med skoleledelsen om tilsyn med skoler ved akutte problemer.
- Dansk Center for Undervisningsmiljø (DCUM), der kan rådgive bredt.

Supplerende kan det være relevant at indgå partnerskab med følgende aktører:

- Arbejdsmiljøcentret.
- Universiteter (fx Danmarks Tekniske Universitets Center for indeklimate og energi (ICIEE) samt Statens Byggeforskningsinstitut) og andre videnscentre (Dansk Center for Undervisningsmiljø, regionale arbejds- og miljømedicinske afdelinger, Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA) mv.).
- Arkitekter, rådgivende ingeniørfirmaer med speciale i indeklimate.
- Astma-Allergi Danmark.

MONITORERING OG INDIKATORER

Monitorering er nyttig som led i kommunens egen kvalitetsudvikling samtidig med, at den kan bidrage til at gøre evidensen for effektive indsatser på indeklimaområdet mere solid.

På skolerne kan indeklimaet monitoreres ved at benytte eksisterende (elektroniske) spørgeskemaer til at undersøge brugernes oplevelse af indeklimaet, fx Dansk Standards "Frivillig klassificering af indeklimaets kvalitet i boliger, skoler, daginstitutioner og kontorer" eller Dansk Center for Undervisningsmiljø's spørgeskema- og benchmarkingsystem "Termometeret", der kan benyttes til at undersøge brugernes oplevelse af indeklimaet^{11,19}.

Man skal være opmærksom på, at der kan være forskellige usikkerheder, når børn skal vurdere indeklimaet, fx variationer over tid og mulig tilvænning^{17,18}.

Kommunen kan med fordel anskaffe simple instrumenter til måling af temperatur, CO₂, støj og evt. luftfugtighed og på skift udlåne dem til kommunens skoler til kontrol af disse parametre. Visuelle CO₂-indikatorer kan medføre en forbedret luftkvalitet ved at påvirke adfærden hos elever og lærere.

Følgende indikatorer kan overvejes til monitorering af kommunens indeklimaindsats på skolerne:

- Andel af skoler i kommunen, der udfører de lovpligtige undervisningsmiljøvurderinger.
- Andel af skoler, der bruger Dansk Center for Undervisningsmiljø's spørgeskema "Termometeret" og Dansk Standards frivillige klassifikation.
- Brugertilfredshed med uddannelsesstedets fysiske, psykiske og æstetiske undervisningsmiljø.
- CO₂- og temperaturmålinger i skolerne.
- Elev og lærerfravær (som bl.a. påvirkes af indeklima).

Hvor der er brug for mere viden, der bl.a. kan bidrage til udvikling af specifikke grænseværdier for børn, vil det være gunstigt at effektevaluere, fx i form af indlæringstests, fraværstatistikker og spørgeskemaundersøgelser.

Effektevaluering kan fx ske i partnerskab med andre kommuner, regioner og forskningsinstitutioner.

LITTERATUR OG HENVISNINGER

- 1 Toftum J, Wargocki P, Clausen G. Indeklima i skoler – Status og konsekvenser. København: FOA; 2011.
- 2 Ryssing Menå H, Larsen EM. Indoor Environment in Schools. Master´s Thesis, Kgs. Lyngby: DTU Byg; February 2010.
- 3 Statens Byggeforskningsinstitut. Energieffektive skoler. Ventilation, lys og akustik (SBi-anvisning 212, 1. udgave). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut; 2006.
- 4 Sundhedsstyrelsen. Hygiejne i daginstitutioner. Anbefalinger om forebyggelse og sundhedsfremme for børn inden for hygiejne, miljø og sikkerhed. København: Sundhedsstyrelsen; 2009.
- 5 Sundhedsstyrelsen. Smitsomme sygdomme hos børn og unge. Vejledning om forebyggelse i daginstitutioner, skoler m.v. København: Sundhedsstyrelsen; 2011.
- 6 Indeklimaportalen. www.indeklimaportalen.dk om indeklimamærket. København: BAR FOKA, BAR U&F og BAR SoSu; 2012.
- 7 Arbejdstilsynet. Vejledning om de hyppigste årsager til indeklimagener samt mulige løsninger: At-Vejledning A.1.2, 2. udgave, Januar 2008. København: Arbejdstilsynet; 2008.
- 8 PCB-guiden. En guide fra Miljøstyrelsen, Arbejdstilsynet, Sundhedsstyrelsen, Energistyrelsen, Socialministeriet, Slots- og ejendomsstyrelsen som led i handlingsplan mod PCB i bygninger. Findes på: www.pcb-guiden.dk
- 9 Sundhedsstyrelsen om radon www.sst.dk København: Sundhedsstyrelsen; 2012.
- 10 Göteborgs Universitet, Enheten för Arbets- och miljömedicin, Avdelningen för samhällsmedicin och folkhälsa. God ljudmiljö i förskola og skola – krav på rum, bygg- og indretningsprodukter för minskat buller (Rapport nr.4, 2011). Sverige: Göteborgs universitet; 2011.
- 11 Dansk Standard. Frivillig klassificering af indeklimaets kvalitet i boliger, skoler, daginstitutioner og kontorer (DS 3033, 1. udgave). Charlottenlund: Dansk Standard; 2011.
- 12 Energistyrelsen. Bygningsreglementet (BR10). København: Energistyrelsen; 2010.
- 13 Slotsholm i samarbejde med Center for indeklima og Energi, DTU, og DREAMgruppen. Samfundsøkonomiske konsekvenser af bedre luftkvalitet i grundskolen. København: Slotsholm a/s; 2012.
- 14 Statens Byggeforskningsinstitut, By og Byg. Sunde skoler. Indeklimaforhold i undervisningsrum og institutioner for børn (By og Byg Resultater 015). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut; 2001.

-
- 15 Csobod E, Rudnai P, Vaskovi E. School Environment and Respiratory Health of Children (Search). International research project report within the programme "Indoor air quality in European schools: Preventing and reducing respiratory diseases". Regional Environment Center for Central and Eastern Europe; 2010.
 - 16 Simoni M, Annesi-Maesano I, Sigsgaard T, Norback D, Wieslander G, Nystad W, Canciani M, Sestini P, Viegi G. School air quality related to dry cough, rhinitis and nasal patency in children. *The European Respiratory Journal*. 2010 Apr;35(4):742-9.
 - 17 Wargocki P, Wyon D. The effects of moderately raised classroom temperatures and classroom ventilation rate on the performance of schoolwork by children. *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. HVAC&R Research* March 2007;13(2):193-220.
 - 18 Børnerådet. Indeklima i klasseværelset, Panelrapport nr.1/maj 2012. København: Børnerådets Børne- og Ungepanel; 2012.
 - 19 Dansk Center for Undervisningsmiljø. Elevers syn på undervisningsmiljøet i grundskolen, Termometertal fra skoleåret 2010-2011. Randers: DCUM; 2012.
 - 20 Bistrup, M.L., red. Health effects of noise on children and perception of the risk of noise. København: Statens Institut for Folkesundhed; 2001.
 - 21 Miljøstyrelsen. Status og perspektiver på indeklimaområdet. København: Miljøstyrelsen; juni 2006.
 - 22 Meyer HW. Skoleundersøgelsen i København, Et Indeklimastudie. Ph.d.-afhandling. København: Hovedstadens Sygehusfælleskab; December 2000.
 - 23 Sundhedsstyrelsen. Ulighed i Sundhed – årsager og indsatser. København: Sundhedsstyrelsen; 2011.
 - 24 Wargocki P, Wyon D. The effects of outdoor air supply rate and supply air filter condition in classrooms on the performance of schoolwork by children. *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. HVAC&R Research* March 2007;13(2):165-191.
 - 25 Mendell MJ and Heath GA. Do Indoor Pollutants and Thermal Conditions in Schools Influence Student Performance?, A Critical Review of the Literature. *Indoor Air Journal*. 2005;15:27-32.
 - 26 Sundhedsstyrelsen. Undersøgelse af 11-15-åriges livsstil og sundhedsvaner 1997-2006. København: Sundhedsstyrelsen; 2008.

-
- 27 Undervisningsministeriet. Lov om elevers og studerendes undervisningsmiljø, LOV nr.166 af 14/03/2001. København: Undervisningsministeriet; 2001.
 - 28 Beskæftigelsesministeriet. Lov om arbejdsmiljø LBK nr 1072 af 07/09/2010. København: Beskæftigelsesministeriet; 2010.
 - 29 Beskæftigelsesministeriet. Arbejdsministeriets bekendtgørelse om faste arbejdssteders indretning. LBK nr. 96 af 13/02/2001, som ændret ved bekendtgørelse nr. 721 af 22. juni 2006 og BEK nr 1709 af 15/12/2010. København: Beskæftigelsesministeriet; 2001.
 - 30 Skolelederforeningen og FOA. Bedre fysisk undervisningsmiljø – en vejledning. København: Skolelederforeningen og FOA; September 2011.
 - 31 Haverinen-Shaughnessy U, Moschandreas DJ, Shaughnessy RJ. Association between substandard classroom ventilation rates and students academic achievement. Indoor Air 2011;21:121–131.
 - 32 Wargocki P, Wyon D. Research Report on Effects of HVAC On Student Performance. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. ASHRAE Jr. 2006 Oct.;48:22-28.
 - 33 Energiforum Danmark. Energimærkning, En guldgrube af information. Glostrup: Energiforum Danmark i samarbejde med Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm; 2010.
 - 34 Dansk Center for Undervisningsmiljø. Kvalitetsvurdering af grundskolernes Undervisningsmiljøvurderinger. December 2008. Randers: DCUM; 2008.
 - 35 BAR Undervisning & Forskning. www.godtskolebyggeri.dk København: Branchemiljørådet (BAR), Undervisning & Forskning; 2012.
 - 36 Sundhedsstyrelsen. Tænk sundhed ind i miljøet. Et prioriteringsværktøj og inspiration til kommuners forebyggende indsats. København: Sundhedsstyrelsen; September 2011.
 - 37 Energistyrelsen. Fremme af energitjenester og brug af ESCO's, NOTAT fra Energistyrelsen. København: Energistyrelsen; 10.januar 2008.
 - 38 Teknologisk Institut www.teknologisk.dk/2425
 - 39 Sundhedsstyrelsen. Vejledning om forebyggende sundhedsydelse til børn og unge. København: Sundhedsstyrelsen; 2011.

-
- 40 Indenrigs- og Sundhedsministeriet. Bekendtgørelse om forebyggende sundhedsydelse for børn og unge: BEK nr.1344 af 03/12/2010. København: Indenrigs- og Sundhedsministeriet; 2010.
- 41 Indenrigs- og Socialministeriet i samarbejde med Erhvervs- og Byggestyrelsen. Vejledning om kommunernes mulighed for at gribe ind overfor fugt og skimmelsvamp i boliger og opholdsrum: Vejledning nr.47 af 27/06/2008. København: Indenrigs- og Socialministeriet i samarbejde med Erhvervs- og Byggestyrelsen; 2008.
- 42 Arbejdstilsynet. Temperaturer i rum på faste arbejdssteder. Arbejdstilsynet: At-vejledning A.1.12., Marts 2005. København: Arbejdstilsynet; 2005.
- 43 Videncenter om Arbejds miljø. Om natten er der stille, men om dagen... (Branchevejledning om støj i daginstitutioner), 1. udgave. København: Branchemiljørådet (BAR) Social & Sundhed; 2000.
- 44 Branchemiljørådet. Støj i skolen, BAR tema støj 2006, opdateret 2011. København: Branchemiljørådet (BAR); 2006. www.arbejdsmiljoweb.dk/stoejiskolen
- 45 Arbejdstilsynet. Kunstig belysning på faste arbejdssteder: At-vejledning A.1.5., Februar 2002. København: Arbejdstilsynet; 2002.
- 46 Arbejdstilsynet. Rengøring og vedligeholdelse på faste arbejdssteder: At-vejledning A.1.4., December 2001. København: Arbejdstilsynet; 2001.
- 47 Arbejds miljøinstituttet. Kvalitetskrav for rengøring i kontorer, skoler og daginstitutioner, AMI's dokumentationsrapport nr. 5. September 2001. København: Arbejds miljøinstituttet (AMI); 2001.
- 48 Hansen PV. Sundhed, miljø og hygiejne i pædagogisk arbejde. København: Forlaget Munksgaard Danmark; 2005.
- 49 Undervisningsministeriet. Faghæfte 21. Fælles mål, sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab. København: Undervisningsministeriet; 2012.
- 50 Kommunernes Landsforening (KL), 3F, Forbundet af offentligt ansatte (FOA) i samarbejde. Ren dag – god dag. København; August 2010.
- 51 Shendell CG et al. Associations between classroom CO2 concentrations and student attendance in Washington and Idaho. *Indoor Air*. 2004;14:333-341.
- 52 Sundhedsstyrelsen. Personers ophold i bygninger med fugt og skimmelsvamp – anbefalinger for Sundhedsstyrelsens faglige rådgivning. København: Sundhedsstyrelsen; 2009.

