

## Indhold

Introduktion til indeklimaproblematik i folkeskoler .....	5
Undersøgelser af indeklimaet i skoler.....	7
MasseEksperimentet .....	7
Indeklima i skoler (2017) - Realdania, DTU og Alexandra Institutet .....	8
Kortlægning af skolerenovering - DTU.....	8
Identifikation af karakteristika for skolebygninger med dårlig og god luft ud fra let tilgængelige data om skolebygninger - DTU .....	9
Termometeret/DCUM.....	9
Dårligt indeklima og indlæring.....	10
Kategorisering af indeklimaområdet .....	11
Udvalgte initiativer og indsatser .....	13
Forebyggelsespakke – Sundhedsstyrelsen .....	13
Børnerådet (2012).....	14
Dansk Center for Undervisningsmiljø (DCUM) .....	14
Indeklimaguiden .....	14
Indeklimaloggere.....	15
Arbejdstilsynets råd.....	15
EMU Danmarks læringsportal .....	16
Udvalgte projekter .....	16
Skolerenovering i en helhed - nyt projekt skal skabe bedre indeklima i folkeskolen .....	16
ESCO-projekter .....	17
Inklimeter .....	17
Air-Tech MAC 500 .....	17
Spire-projekt - Indeklima og livskvalitet .....	17
Minister lukker smuthul, der tillader dårligt indeklima på skoler.....	18
Dansk Standard.....	18
Særligt fokus: Indeklima og pædagogik .....	19

Kortlægning af initiativer og projekter i kommunerne .....	22
Albertslund: .....	22
Allerød: .....	22
Assens: .....	22
Ballerup: .....	23
Billund: .....	23
Brønderslev: .....	23
Egedal: .....	24
Esbjerg: .....	24
Favrskov: .....	25
Faxe: .....	25
Fredensborg: .....	25
Fredericia: .....	26
Frederiksberg: .....	26
Frederikshavn: .....	27
Frederikssund: .....	27
Furesø: .....	28
Faaborg-Midtfyn: .....	28
Gentofte .....	28
Gladsaxe .....	28
Glostrup .....	29
Greve .....	29
Gribskov .....	29
Guldborgsund .....	29
Haderslev .....	30
Halsnæs .....	30
Hedensted Kommune .....	30
Helsingør Kommune .....	30
Herlev .....	31

Herning .....	31
Hillerød.....	31
Hjørring.....	32
Holbæk .....	32
Holstebro .....	33
Horsens .....	33
Hvidovre .....	33
Høje-Taastrup .....	34
Hørsholm Kommune.....	34
Ikast-Brande Kommune .....	34
Ishøj Kommune .....	35
Jammerbugt Kommune.....	35
Kalundborg Kommune .....	35
Kerteminde Kommune .....	35
Kolding Kommune:.....	35
København Kommune.....	37
Køge Kommune .....	37
Langeland.....	37
Lejre.....	37
Lemvig .....	37
Lolland.....	37
Lyngby-Taarbæk .....	37
Læsø.....	37
Mariagerfjord.....	38
Middelfart Kommune.....	38
Morsø .....	39
Norrdjurs .....	39
Nordfyn.....	39
Nyborg .....	39

Næstved .....	39
Odder .....	39
Odense .....	40
Odsherred.....	40
Randers .....	40
Rebild.....	40
Ringkøbing-Skjern.....	40
Ringsted .....	40
Roskilde .....	40
Rudersdal.....	41
Rødovre .....	41
Samsø .....	41
Silkeborg.....	41
Skanderborg.....	42
Skive.....	42
Slagelse .....	42
Solrød .....	43
Sorø .....	43
Stevns .....	43
Struer.....	43
Svendborg.....	43
Syddjurs.....	44
Sønderborg.....	44
Thisted.....	44
Tønder .....	44
Tårnby .....	44
Vallensbæk .....	45
Varde.....	45
Vejen .....	45

Vejle.....	46
Vesthimmerland.....	46
Viborg .....	46
Vordingborg.....	46
Ærø.....	46
Aabenraa .....	46
Aalborg.....	46
Aarhus.....	47
Kildehenvisning:.....	49
Rapporter: .....	49
Referencer/anbefalet læsning fra DTU – Center for Indeklima og Energi .....	50
Standarder og retningslinjer .....	50
Nyttige webadresser .....	50
Referencer .....	51

## Introduktion til indeklimaproblematik i folkeskoler

Undersøgelser viser, at et bedre indeklima er med til at øge produktiviteten i folkeskoleklasser ([http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/produktivitet/6\\_10](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/produktivitet/6_10)). Det er til gengæld svært at identificere initiativer, der går på tværs af kommuner eller i det hele taget gode eksempler på initiativer i kommuner, der er med til at gøre en markant forskel. Derimod findes der rapporter, som bygger på målinger af CO2-niveauet i folkeskoleklasser og undersøgelser baseret på udsagn fra elever, og det er ikke opløftende resultater.

Den gængse holdning synes at være, at energieffektivisering vægtes højere end godt indeklima i kommunerne. Mange af de projekter i kommunerne, der har med udbedring af indeklimaet at gøre, sker typisk på baggrund af påbud fra Arbejdstilsynet. I 2015 besøgte Arbejdstilsynet i alt 523 skoler, hvor der blev reageret på sammenlagt 483 problemer inden for arbejdsmiljøloven. Heraf udløste 237 af dem et påbud og 35 et straks påbud <http://nyheder.tv2.dk/samfund/2016-08-15-se-listen-disse-115-danske-skoler-har-problemer-med-arbejdsmiljoet>. I 2016 havde 115 af landets skoler en rød eller gul smiley for problemer med arbejdsmiljøet (<http://nyheder.tv2.dk/samfund/2016-08-15-se-listen-disse-115-danske-skoler-har-problemer-med-arbejdsmiljoet>).

Hovedkonklusionerne fra denne rapport lyder:

- Indeklimaet i de danske folkeskoler er undersøgt via mange forskellige undersøgelser, og **resultaterne er typisk negative**. Gamle skoler har ofte problemer med PCB og forhøjede CO2 niveauer.
- Mange af de tiltag, der sættes i gang i kommunerne, er fokuserede på at **udbedre** et dårligt indeklima. Typisk tages der udgangspunkt i et påbud fra arbejdstilsynets besøg.
- Der er igangsat mange **energirenoveringer** i de danske kommuner. Disse har ofte fokus på ventilation og besparelser (indenfor ESCO-programmet).
- Kommunerne har **fremadrettet mere fokus** på indeklima. Indeklima behandles dog ofte som **en positiv afledt effekt** af energibesparende aktiviteter. Indeklima er i sig selv ikke øverst på listen.
- Der findes mange **gode intentioner** om indeklimaforbedringer, og indeklima nævnes ofte i planer for skolernes fremtid. Det er dog stadig svært at identificere eksempler fra kommunerne på en egentlig indeklima-indsats. Det er endnu sværere at finde erfaringer med beviste positive resultater.

## Undersøgelser af indeklimaet i skoler

Generelt er der et stort fokus på luftkvalitet og ventilation, når der tales om indeklima. Mange rapporter og undersøgelser tager udgangspunkt i CO<sub>2</sub>-målinger foretaget i klasseværelser (DTU, FOA, Sundhedsstyrelsen osv.). Rapporterne peger alle sammen på, at målingerne er for høje, hvilket påvirker elevers trivsel og indlæringssevne. Center for indeklima og energi på DTU har forsket i indeklima i skoler i mange år og er involveret i de fleste af de undersøgelser, der foreligger herom.

### MasseEksperimentet

I 2009 og 2014 gennemførte Dansk Naturvidenskabsfestival og DTU *MasseEksperimentet* ([http://www.exhausto.dk/~media/Global/PDF/Institute/Research/Officiel%20Rapport%20resultatrapport\\_mx2014\\_5\\_small.pdf?la=da-DK](http://www.exhausto.dk/~media/Global/PDF/Institute/Research/Officiel%20Rapport%20resultatrapport_mx2014_5_small.pdf?la=da-DK))), hvor 785 klasser fra 265 skoler og gymnasier fra hele landet deltog i en undersøgelse af indeklimaet i skoler og gymnasier. 2014 var en gentagelse af eksperimentet fra 2009, og resultaterne vidste desværre, at indeklimaet for de danske skoler så en smule værre ud end 5 år tidligere. På trods af at der i den mellemliggende periode var blevet investeret i skolerenoveringer for omkring 27,5 mia. (<https://ing.dk/artikel/frustrerede-forskere-ren-skoleluft-barn-koster-tier-dagen-196347>). Eksperimentet bestod i en måling af CO<sub>2</sub>-indhold i luften og temperaturen i klasselokalet og en opsamling og kortlægning af skimmelsvampe. MasseEksperimentet viste, at:

- Udluftning giver bedre indeklima
- Folkeskoleklasserne har værre indeklima end gymnasieklasserne
- Ventilation – klasser uden mekanisk ventilation har det dårligst
- Temperaturen i klasserne er generelt god
- Færrest skimmelsvampe når der er ventilationssystem i klassen
- Ingen sammenhæng mellem skimmelsvamp og CO<sub>2</sub>-niveau.

Resultatet på MasseEksperimentet blev anvisninger/tjekliste til et forbedret indeklima med ansvar hos de enkelte lærer og elever:

- Luft ud regelmæssigt
- Forlad klasselokalet i frikvartererne
- Sørg for at rydde op, så rengøringspersonalet kan gøre ordentligt rent
- Sørg for at smide uspiste madpakker og frugt i affaldsspanden
- Kontrollér, om der er god ventilation i klasselokalet
- Hvis der er et ventilationsanlæg tilknyttet lokalet: Efterkontrollér, at anlægget og evt. filtre fungerer optimalt

### **Indeklima i skoler (2017) - Realdania, DTU og Alexandra Instituttet**

En af de nyeste undersøgelser *Indeklima i skoler (2017)*, som er delt op i to rapporter, er foretaget af DTU og Alexandra Instituttet, finansieret af Realdania. DTU's rapport viser, at mere end 90% af skoleklasserne i undersøgelsen, i løbet af skoledagen, har et CO<sub>2</sub>-niveau, der er højere end det, myndighederne anbefaler. Rapporten peger også på, at de omkring 18 milliarder, man i perioden 2007-2014 har brugt på renovering og opførelser af nye folkeskolebygninger, ikke har haft fokus på indeklimaproblematikken. Det bliver derfor den enkelte lærer, der står tilbage med ansvaret for indeklimaet på grund af en manglende koordineret indsats ([https://realdania.dk/samlet-projektliste/skolernes-indeklima/nyheder/pm-ny-rapport-fokus-paa-indeklimaet-i-skolerenoveringer\\_14032017](https://realdania.dk/samlet-projektliste/skolernes-indeklima/nyheder/pm-ny-rapport-fokus-paa-indeklimaet-i-skolerenoveringer_14032017)). Alexandra Instituttets del af undersøgelsen har kigget på muligheder for adfærdændring i hverdagen med udgangspunkt i kvalitative interviews, som er foretaget med lærere på tre folkeskoler i Aarhus-området. Erfaringerne fra Aarhus kommune viser, at aktiviteter konflikter med indeklimaet: Koncentration og ro overfor frisk luft og dertilhørende larm fra udendørsaktiviteter, hvilket beskrives som den onde indeklimacirkel <https://alexandra.dk/sites/default/files/downloads/Indeklima-i-skoler-rapport-alexandrainstituttet.pdf>.

### **Kortlægning af skolerenovering - DTU**

I 2016 udarbejdede DTU en kortlægning af skolerenoveringer gennem de sidste 10 år, som første del af forundersøgelse til *Indeklima i skoler (2017)*. Bygningstypologi blev sammenholdt med undervisningsmiljøvurdering fra 2012-2014 foretaget af DCUM, også omtalt som kvalitetsrapport, termometeret eller trivselsundersøgelse. Facade og tagrenovering udgjorde størstedelen af renoveringerne. Ventilation kom på en delt anden plads sammen med vinduer/solafskærmning. Hovedpunkter fra konklusionen var:

- Folkeskolebygningerne er generelt ikke energieffektive
- Nye bygningstypologier klarer sig bedst i vurderinger
- Energieffektive bygninger har balanceret mekanisk ventilation
- Kommunerne fokuserer på energirenoveringer
- Renoveringerne er oftest frivillige
- Renoveringstiltag hænger ikke sammen med bygningstypologi
- Hovedstaden investerer mest i folkeskolerne

<https://realdania.dk/s%C3%A5dan-st%C3%B8tter-vi/filantropiske-programmer/innovation-i-byggeriet/et-godt-indeklima/nyheder/fokus-paa-skolernes-indeklima>

## Identifikation af karakteristika for skolebygninger med dårlig og god luft ud fra let tilgængelige data om skolebygninger - DTU

Undersøgelsen er anden del af forundersøgelse til *Indeklima i skole (2017)* og tager udgangspunkt i at skabe en helhedsvurdering af indeklima i klasseværelser. Undersøgelsen beskriver indeklimaet i forskellige typer af skolebygninger.

Undersøgelsens konklusioner:

- Klasselokalernes indeluft er generelt dårlig
- Ventilationen dominerer indeluften
- Brugeradfærd afgør meget - brugeradfærden spiller en stor rolle for CO<sub>2</sub>-koncentrationen og går således ind og tilsidesætter bygningskarakteristikaenes betydning for indeklimaet.
- Bygningstypologi kan være en indikator for indeluft

<https://realdania.dk/s%C3%A5dan-st%C3%B8tter-vi/filantropiske-programmer/innovation-i-byggeriet/et-godt-indeklima/nyheder/fokus-paa-skolernes-indeklima>

Tredje del af undersøgelsen omhandler Kortlægnings- og interventionsstudier med fokus på adfærd, som er en del af *Indeklima i skoler (2017)*.

## Termometeret/DCUM

I mange kommuner har skoler udfyldt *termometeret*, også kendt som national trivselsundersøgelse, hvor elever er blevet spurgt ind til indeklima – fx Billund kommune <http://billundskolen.skoleporten.dk/sp/file/01753cb9-6c86-4739-80a9-ad40ce7805d5>. *Termometeret* er et tillæg, skolerne kan vælge som ekstra punkter til undervisningsmiljøvurderinger. Undersøgelsen er baseret på brugerens opfattelse af indeklimaet. Andre eksempler:

- Bornholm: [https://www.brk.dk/Borger/Familie-boer-unge/Skoler/Dokumenter%20Hans%20Roemer%20Skolen/Overblikrapport\\_-\\_Hans\\_R\\_mer\\_Skolen\\_\(05-11-14\).pdf#search=indeklima](https://www.brk.dk/Borger/Familie-boer-unge/Skoler/Dokumenter%20Hans%20Roemer%20Skolen/Overblikrapport_-_Hans_R_mer_Skolen_(05-11-14).pdf#search=indeklima)
- Brøndby: <http://nygaard-ucn.skoleporten.dk/sp/file/33d8d1e1-ada6-4b90-94bf-cbeddaa31cc7?wmode=opaque>

### Dårligt indeklima og indlæring

I 2011 gjorde DTU status med rapporten *Indeklima i skoler – status og konsekvenser*, hvor målinger i danske skoler blev sammenlignet med målinger fra Sverige og Norge. Rapporten kom med anvisninger til langsigtede trinvisse regulerende initiativer til ændret indeklima, men også kortsigtede initiativer, Eksempler, på kortsigtede tiltag, kan være at:

- fjerne eventuelle gulvtæpper
- gennemgå og opdatere rengøringsrutiner
- vurdere rutiner for undervisningslokalerne, f.eks. bør dobbelttimer uden udluftning undgås
- sørge for, at eleverne forlader lokalet i pauserne
- holde udluftningsventiler åbne, så længe udetemperatur og trækgener tillader det
- åbne vinduer i klasselokalet i pauser
- reducere støvophobning ved at fjerne mulige støvdepoter på f.eks. lodne, vandrette overflader
- sørge for at lokalet er ryddeligt og for at fjerne genstande, som ikke er i daglig brug i undervisningen
- indføre faste drifts- og vedligeholdelsesrutiner herunder for ventilationssystemer

Det er muligt at påvise en sammenhæng mellem indlæring og luftkvaliteten. I 2013 publicerede Kjeldsen et al. (2013) rapporten [Sammenhæng mellem luftkvalitet i grundskoler og elevers indlæring](#).

Rapporten viste, at der er en sammenhæng mellem luftkvalitet og elevers indlæring og sygefravær. ”Indelukvaliteten blev indirekte beskrevet i form af skolernes ventilationssystem, som var enten naturlig ventilation, mekanisk udsugning eller mekanisk udsugning og indblæsning.

Analyse af skolers ventilationstyper og korrigerede nationale testresultater viste, at skoler med både udsugning og indblæsning havde det højeste testresultat, skoler med kun udsugning det næsthøjeste testresultat og skoler med naturlig ventilation det laveste testresultat. Forskellen i testresultatet for skoler med både udsugning og indblæsning samt skoler med naturlig ventilation var 1.5 procentpoint. Resultatet var statistisk signifikant.” Det er især ved koncentrationskrævende opgaver og matematik, at et dårligt indeklima kan påvises at have en negativ effekt

[http://orbit.dtu.dk/en/publications/sammenhaeng-mellem-luftkvalitet-i-grundskoler-og-elevers-indlaering\(af30c30c-dc6b-489f-b6db-ca87df32b546\).html](http://orbit.dtu.dk/en/publications/sammenhaeng-mellem-luftkvalitet-i-grundskoler-og-elevers-indlaering(af30c30c-dc6b-489f-b6db-ca87df32b546).html).

## Kategorisering af indeklimaområdet

Ifølge Indeklimaportalen og andre rapporter, fra blandt andre Dansk Center for undervisningsmiljø (DCUM) og DTU – Toftum et al. (2011), kan indeklimaområdet kategoriseres i kategorierne:

- Temperatur og træk
- Luftkvalitet
- Lys
- Støj og akustik
- Statisk elektricitet og rengøring

Cases fra Indeklimaportalen beskriver, hvordan skoler, universiteter og andre offentlige instanser har haft fokus på forbedring af indeklimaet grupperet i ovenstående kategorier:

### *Luftkvalitet*

<http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/luftkvalitet/ventilation/cases-og-inspiration>

- Nyt varmesystem giver renere luftkvalitet - eksempel fra ESCO-projekt i Brønderslev kommune – Hedegårdsskolen
- Gamle bygninger fungerer ofte bedst med naturlig ventilation – Aarhus Universitet

### *Temperatur*

[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/temperatur\\_og\\_traek/solafskaermning/solafskaermning-og-ventilation-giver-mindre-traethed](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/temperatur_og_traek/solafskaermning/solafskaermning-og-ventilation-giver-mindre-traethed)

- Nye ruder sænker temperaturen – eksempel fra Aarhus Kommunes Malling skole
- Solafskærmning og ventilation giver mindre træthed - Virklund Skole har fået helt nyt indeklima efter et påbud fra Arbejdstilsynet
- Fokus på Trekronerskolen ved Roskilde - store glaspartier- løsninger med afdækning på vinduespartier – UV-film

### *Støj*

[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/stoerj\\_og\\_akustik/stoerj\\_i\\_rum\\_med\\_born/oversigt\\_cases](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/stoerj_og_akustik/stoerj_i_rum_med_born/oversigt_cases)

- Dyvekeskolen blev bedre med god akustik – eksempel fra Københavns kommune – kortere efterklangstid giver bedre akustik
- Københavns Kommune stiller skærpede krav – til kortere efterklangstid
- Ombygget skole med god lyd - Brandkærskolen i Kolding har inddraget brugerne i stor ombygningsproces, og det har resulteret i en skole med gode lydforhold

[http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/byggeprocessen/tag\\_brugerne\\_med\\_paa\\_raad](http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/byggeprocessen/tag_brugerne_med_paa_raad)

### *Rengøring*

[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/rengoering/case\\_gorrenluftud](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/rengoering/case_gorrenluftud)

- Case: Gør rent og luft ud – Høje Tåstrup Kommune

Derudover kommer Indeklimaportalen også med forslag til håndtering af indeklimaproblematikken ud over den gængse opfattelse, at ventilation er løsningen.

Eksempler:

- *Rengøring* -  
<http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/rengoering>. For at rengøring skal være effektiv, er det nødvendigt med indretning, der tilgodeser gode rengøringsforhold.
- *Beplantning*  
[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/luftkvalitet/planter\\_giver\\_bedre\\_luft](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/luftkvalitet/planter_giver_bedre_luft)  
<http://www.bib-info.dk/gfx/pdf/annonce%20til%20bygge%20-%20%26%20anl%C3%A6g%20indeklima.pdf>  
Brancheforeningen for indendørs beplantning <http://www.bib-info.dk/?id=322&c=Bedre-indeklima>  
<http://www.grontmiljo.dk/pdf/Indeplant04.pdf>
- *Nudging – indeklima*  
[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima\\_generelt/nudging](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima_generelt/nudging)  
[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima\\_generelt/nudging/case\\_nudging\\_lufte\\_ud](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima_generelt/nudging/case_nudging_lufte_ud)
- *Brugerinvolvering*  
[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima\\_generelt/indeklima-og-brugerinvolveirng](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima_generelt/indeklima-og-brugerinvolveirng)

## Udvalgte initiativer og indsatser

### Forebyggelsespakke – Sundhedsstyrelsen

<https://www.sst.dk/~media/B4494BD0199E4850AA28172D1BA137ED.ashx>

I 2012 udgav Sundhedsstyrelsen *Forebyggelsespakke – indeklima i skoler* med det formål at understøtte kommunernes indsats for at forbedre indeklimaet i skolerne med fokus på god luftkvalitet og passende temperaturer i undervisningslokaler samt udarbejdelse af de lovpligtige undervisningsmiljøvurderinger.

Uddrag fra Forebyggelsespakken:

- 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 CO<sub>2</sub>-niveauet mere effektivt end manuel, naturlig ventilation. Udover at tilføre frisk luft og nedbringe CO<sub>2</sub>-niveauet kan en korrekt ventilation nedbringe eller regulere en række andre faktorer som støv, fugt, gasser, lugt, temperatur etc.
- 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%. Ved en matematiktest forøgedes andelen af beståede elever med 2,9% for hver ekstra liter udeluft, der blev tilført eleven per sekund. I en læsetest var andelen tilsvarende 2,7%. Det er især hastigheden, hvormed opgaverne løses, der bedres markant.
- Evnen til at løse koncentrationskrævende opgaver hos børn forringes med op til 15%, når de opholder sig i lokaler med dårlig luftkvalitet mht. ventilation og temperatur.
- En stigning i CO<sub>2</sub>-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% til 20%.
- Regulering af temperaturen har stor effekt. I forhold til at løse koncentrationskrævende opgaver øges andelen af beståede elever med to-fire%, 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% højere udbytte, mens højere temperaturer betyder, at eleverne bliver mindre oplagte og langsommere til at løse koncentrationskrævende opgaver.

## Børnerådet (2012)

Børnerådet foretog i 2012 en undersøgelse af folkeskolers indeklima i Danmark. Undersøgelsen bygger på elever fra 50 skoler, som har udfyldt et spørgeskema om indeklima.

Undersøgelse: <http://www.boerneraadet.dk/media/30369/Indeklimate-i-klassevaerelset.pdf>

”Indeklimate i klassevaerelset bygger på en spørgeskemaundersøgelse i Børnerådets Børne- og Ungepanel, hvor 927 børn fra 50 skoler over hele landet har besvaret et spørgeskema om indeklimate. Det svarer til, at 51% af panelets i alt 1.834 deltagere har svaret. Spørgeskemaundersøgelsens resultater er suppleret og uddybet med fem fokusgruppeinterviews med 15 børn fra 6. klasse på tre forskellige skoler. Den lave svarprocent gør, at resultaterne ikke er repræsentative. De giver dog et solidt indblik i mange børns oplevelser af indeklimate i folkeskolen.”

”Resultaterne peger på et **særligt inddragende forandringspotentialt på klasseniveau**, hvor børnene føler ansvar og gerne vil inddrages og være med til at finde løsninger - fx ved at lave fælles klasseaftaler. Børnenes svar peger også på, at de er bevidste om deres egen rolle og indflydelse på indeklimate – at de eksempelvis selv er med til at optrappe larmen i klassen. Derfor bør de inddrages i løsninger af eksempelvis problemer med larm.”

## Dansk Center for Undervisningsmiljø (DCUM)

DCUM er et uafhængigt, statsligt videnscenter, der arbejder for at sikre et godt undervisningsmiljø på alle uddannelsessteder og et godt børnemiljø i alle dagtilbud. DCUM har fokus på den generelle, nationale status for undervisningsmiljø og børnemiljø. Centeret producerer, bearbejder og formidler forskning og undersøgelsesresultater, så relevant viden bliver til indsatser, der styrker børn, elever og studerendes trivsel og børne- og undervisningsmiljø. Indeklimate er et af deres kompetenceområder (<http://dcum.dk/temaer/indeklimate>). DCUM har blandt andet lavet en indeklimateguide samt vejledninger omkring lyd (<http://dcum.dk/media/1731/u-51lydvejledning.pdf>), lys, ventilation (<http://dcum.dk/media/1738/u-54ventilationvejledning.pdf>) og temperatur (<http://dcum.dk/media/1736/u-53temperaturvejledning.pdf>). <http://dcum.dk/>

## Indeklimateguiden

Dansk Center for Undervisningsmiljø (DCUM) lavede i 2016 en Indeklimateguide med retningslinjer for bedre indeklimate med fokus på institutioner og uddannelsessteder: ”Guiden lister typiske oplevede gener indenfor indeklimateets hovedelementer; lys, lyd, luftfugtighed, temperatur og CO<sub>2</sub>-niveau. For hvert element angives mulige årsager til

problemet, mulige ansvarlige, her-og-nu tiltag samt fremtidige investeringer/prioriteringer. Guiden har afkrydsningsfelter ved de forskellige årsager. Herved kan indsatsområder kortlægges og fastholdes, indtil problemet er afhjulpet.” Afkrydsningsfeltet udpeger den ansvarlige, her-og-nu tiltag samt investering/prioritering.

Ved hvert af afkrydsningsfelterne, inden for de enkelte kategorier, kommer DCUM med en anbefaling som fx ved lys: ”Dagslys bør tilstræbes som primær lyskilde, da det naturlige lys er det bedste arbejdslys. Sollyset bidrager samtidig til synsudvikling og fornemmelse af rum, tid og sted. Da dagslys ikke altid er tilstrækkeligt til at sikre gode lysforhold, bør der skabes et godt samspil mellem dagslys og kunstig belysning for at sikre gode synsbetingelser i lokalet. Samtidig skal den enkeltes behov, i forhold til aktivitet i rummet, tilgodeses.”

<http://dcum.dk/media/1180/indeklimaguide2016web.pdf>

### Indeklimaloggere

DCUM udlåner ligeledes Indeklimaloggere gratis til skoler, så de kan måle indeklimaet i lokaler (ansvar hos den enkelte). De måler CO2, luftfugtighed, temperatur og støj.

<http://dcum.dk/media/1180/indeklimaguide2016web.pdf>

### Fra måling til handling

Med loggerne kan den enkelte skole eller dagtilbud få viden om, hvordan tilstanden er i egne lokaler. Målingen kan dog ikke stå alene. Den bør følges op med konkrete indsatser, som kan forbedre indeklimaet de steder, hvor det er nødvendigt. Data skal desuden danne baggrund for målrettede nationale vejledninger og værktøjer i forbindelse med indeklima. Trivsel er også lys, lyd og luft. <http://dcum.dk/vaerktoejer-og-inspiration/hvordan-er-indeklimaet-i-jeres-lokaler>

### Arbejdstilsynets råd

Arbejdstilsynets kommer med generelle og konkrete råd til bedre indeklima i skoler under kategorierne:

- Ventilation
- Afgangninger
- Mange mennesker
- Rengøring
- Fugt m.m.
- Lys
- Støj og akustik
- Statisk elektricitet:

<https://arbejdstilsynet.dk/da/brancher/undervisning-og-forskning/wwwskoleatdk/indeklima-ved-undervisning-og-forskning>

## EMU Danmarks læringsportal

På EMU Danmarks læringsportal kommer Undervisningsministeriet med anbefalinger til, hvordan indeklima kan forbedres igennem Miljøteams, Lys til læring, God lyd og mindre støj, Bedre luft i klassen, Den rette temperatur, aktive udearealer og varieret indretning. For hvert punkt er der konkrete eksempler og fremgangsmåder, som man kan følge:

<http://www.emu.dk/modul/fysiske-og-%C3%A6stetiske-omgivelser>

## Udvalgte projekter

### Skolerenovering i en helhed - nyt projekt skal skabe bedre indeklima i folkeskolen

Note: Udbudsfri OPI som basis. Projektet vil forsøge at tænke ud over den gængse holdning, at det er teknik, der skal forbedres. Projektet løber nov. 2014-april 2018.

<https://www.gate21.dk/project/skolerenovering-i-en-helhed>

<http://installator.dk/nyt-projekt-skal-skabe-bedre-indeklima-i-folkeskolen>

Projektet byder på helhedsorienterede løsninger til energirenoveringer. Projektet går under navnet 'Skolerenovering i en helhed' og bliver ledet af Gate 21, som er et partnerskab mellem kommuner, virksomheder og videninstitutioner. Skovlunde Skole Nord, som ligger i Ballerup Kommune, er blevet udvalgt som forsøgsskole. Skolen skal dermed danne rammerne for udvikling af drejebogen med forskellige indeklimaløsninger. Projektet fokuserer på tre områder:

- Arealudnyttelse og adfærd
- Interaktion mellem mennesker og teknologi
- Teknik med intelligent styring

"Baseret på registreringer af skolens energiforbrug og arealfordeling, brugerinddragelser og indeklimalmålninger har vi nu identificeret hvilke udfordringer og behov, der forekommer på skolen i dag. Dem skal vi forsøge at imødekomme på systematisk vis igennem en helhedsorienteret og innovativ tilgang i de kommende løsninger", siger Lærke Andersen, ingeniør ved Bascon, strategisk bygherrerådgiver og en af partnerne i projektet.

I projektet skal der også arbejdes med udendørsområder – med bevæggrunden at elever ude af klasselokaler er med til at forbedre indeklimaet.

<http://www.byggeplads.dk/nyhed/2016/09/innovation/innovation-skal-skabe-bedre-indeklima-skolen>. Erfaringer fra projektet bliver til en drejebog til rådighed for andre skoler.

## ESCO-projekter

Erfaringer.

<http://escommuner.middelfart.dk/Esco%20erfaringer/Oversigt%20ESCO%20projekter>

Indeklima som fokus i nogle af projekterne, men stadig energirenovering/effektivisering som målsætning. I nogle af projekterne har indeklimaforbedringer været en målsætning med projekter: Middelfart og Vallensbæk kommuner. Flere embedsfolk mener, at ESCO kan være med til at sikre flere midler til vedligeholdelse og dermed forbedring af indeklimaet.

## Inklimeter

Tre iværksættere (Jesper Agerholm Sørensen) udviklede "inklimeteret" - et apparat, der kan fortælle, hvornår der skal luftes ud i klassen og når der er for meget larm.

Inklimeteret er en indeklimastation, som måler luftkvaliteten, lydstyrke, temperatur og luftfugtighed. Fire faktorer, som er væsentlige for et godt indeklima.

<http://www.tv2fyn.dk/node/53607> <https://www.youtube.com/watch?v=nSqDFpdpqCY>

Inklimeter blev testet på Thurø skole i Svendborg.

## Air-Tech MAC 500

Luftrensere, rensere luften uden kemi eller filtre via uv-lampe. Apparatet har modtaget EU's miljøpris 1999-2000.

<https://www.youtube.com/watch?v=91qtccfSNgo>

## Spire-projekt - Indeklima og livskvalitet

Samarbejde mellem SDU, Saint-Gobain Isover, Velyx, WindowMaster, Nilan og Grontmij. Projektets mål:

- at skabe viden om menneskers oplevelse af komfort i bolig, kontor, institution
- at demonstrere nye indeklimaløsninger, der kan forbedre menneskers livskvalitet
- udpege nye udviklingstendenser til gavn for byggebranchen

Læring:

- Indeklima er noget, man skaber: indretter sig, styrer tingene, forholder sig til autoriteter
- Indeklima er, hvordan man sanser og forstår: Forstår målinger, prøver ting af, føler sig sund

Fokus på brugeren – brugerdreven innovation. Udvikling af prototyper, som måler indeklimaet og derved hjælper med en forståelse af det usynlige indeklima - sammenholdt med en Homer Owner Guide App, som giver indblik i tallene og gør det muligt at forbedre indeklimaet.

### **Minister lukker smuthul, der tillader dårligt indeklima på skoler**

En uigennemtænkt lovformulering tillader en CO2-koncentration i skoler, der reelt er 50% værre, end lovgiverne havde tænkt. Hullet bliver lukket hurtigst muligt, lover den ansvarlige minister. <https://ing.dk/artikel/minister-lukker-smuthul-tillader-daarligt-indeklima-paa-skoler-196959>

### **Dansk Standard**

DS 3033 Standard for indeklima (2015) skal være med til at vurdere indeklimaet på en skala fra A+++ til C. Indeklimastandarden indeholder kvalitetskrav til ventilationsraten, CO2-indholdet, de termiske forhold, radon, formaldehyd, partikler, fugt/skimmelsvampe, lysforhold og akustik. Brugerinvolvering – se spørgeskema

(<http://www.indeklimaportalen.dk/media/2456900/spoergeskema.xlsx>). Ordningen giver en samlet vurdering af indeklimaet og adskiller sig således fra andre ordninger, der har haft fokus på byggevarer og tilstedeværelsen af farlige stoffer i byggevarer.

[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima\\_generelt/dansk\\_standard/klassificering](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima_generelt/dansk_standard/klassificering)

[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima\\_generelt/dansk\\_standard/brugerne\\_hoeres](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/indeklima_generelt/dansk_standard/brugerne_hoeres) <https://www.ds.dk/da/standardisering/fagomraader/indeklima>

## Særligt fokus: Indeklima og pædagogik

De vel nok mest typiske koblinger imellem pædagogik og indeklima fokuserer på støjstyring og hygiejne: Hvordan kan man med pædagogiske teknikker reducere larm og støj fra elever/børn i lokalet, og hvordan undgår vi med pædagogiske værktøjer, at elever/børn smitter hinanden og personalet i løbet af skoledagen? Støj og hygiejne er dog ikke alt, og det er ikke uvæsentligt at tænke pædagogik sammen med de øvrige indeklima-kategorier, som fx luft og lys.

Nogle kommuner i Danmark har taget fat i problematikken omkring indeklima fra en pædagogisk vinkel. Nedenfor er angivet et par eksempler på kommune-projekter, som er mundet ud i konkrete pædagogiske anbefalinger.

### Allerød: støjstyring igennem pædagogik

Projektet i Allerød er et samarbejde mellem Kræftens Bekæmpelse og Allerød kommune. Projektet blev foretaget i samarbejde med bl.a. kommunens institutioner og skoler, og målet med projektet var ”at involvere de ansatte i at finde kreative og billige måder at skabe mindre støjbelastede forhold på deres arbejdsplads”. Ud af projektet kom et idékatalog med anbefalinger indenfor brugerinddragelse, pædagogiske tiltag samt indretning og fysisk støjdemping. Ideerne på det pædagogiske område lød:

- Kultur (de voksne som rollemodeller, indfør stille-tidspunkter, tal med ”indestemme” indenfor)
- Måltidsstruktur (skab ro omkring måltiderne)
- Musik, sansning og leg (adskil støjende aktiviteter fra de stille, vær ude, leg i mindre grupper etc.)

I øvrigt kom der en model ud af projektet, der refereres til som Allerød modellen, som er en model for sundheds- og trivselsinterventioner på arbejdspladser. Modellen er at finde i følgende rapporter:

Projektets endelige rapport: ”Støjprojekt i Allerød Kommune – Proces, erfaringer og inspiration”

[https://www.cancer.dk/dyn/resources/File/file/7/717/1385265276/stoejprojekt\\_allerod\\_kommune\\_2010.pdf](https://www.cancer.dk/dyn/resources/File/file/7/717/1385265276/stoejprojekt_allerod_kommune_2010.pdf)

Rapport fra Branchearbejdsmiljørådet Social og Sundhed: ”Om Natten er der stille, men om dagen...” <http://www.arbejdsmiljoweb.dk/media/2197390/om-natten-er-her-stille.pdf>

## Haderslev: Pædagogisk indretning

I institutionen Grønnebakken i Haderslev gennemførte man i 2016 et indretningsprojekt sammen med pædagogisk indretningskonsulent Louise Friis. Louise Friis har med former, farver og mindre rum skabt mulighed for fordybelse og koncentration – en type leg som ikke før var i fokus i institutionen. Grønnebakkens leder, Anne Nøhr Andresen, udtaler i en artikel fra fagbladet Børn og Unge, at den nye indretning har haft stor effekt på børnenes måde at lege på.

Artikel fra Børn og Unge: ”Pædagogiske Rum. Vi forener indretning med pædagogik”

[http://bupl.dk/fagbladet\\_boern\\_og\\_unge/nyheder/paedagogisk\\_indretning\\_saadan\\_fik\\_paedagogerne\\_ro\\_i\\_institutionen?opendocument](http://bupl.dk/fagbladet_boern_og_unge/nyheder/paedagogisk_indretning_saadan_fik_paedagogerne_ro_i_institutionen?opendocument)

## Real Dania – Nudging kan hjælpe til et bedre indeklima på børneværelset

Som rapporten viser, har Realdania været involveret i flere projekter vedrørende børn og indeklima og er dermed en betydningsfuld spiller indenfor dette område. Et af de nyeste projekter har fokus på nudging og hvordan nudging kan anvendes som metode til at få bedre indeklima på børneværelset. På Realdanias hjemmeside udtaler Projektleder Lene Wiell: ”Vi ved fra tidligere undersøgelser, at børn og unge er særlig sårbare over for usundt indeklima. For eksempel har unge, der sover i et rum med for højt CO2-niveau, nedsat kognitiv funktion dagen efter. Og ikke mindst for små børn, hvis lunger ikke er færdigudviklede, kan partikler fra madlavning, rygning og stearinlys med have skadelig virkning”. Nudging/adfærdsdesign er et af de centrale værktøjer, som skal anvendes i projektet, som udarbejdes i samarbejde med adfærdsdesignvirksomheden /KL.7.

Information om projektet: [https://realdania.dk/nyheder/seneste-nyt/2017/kan-nudging-hjaelpe-til-bedre-indeklima-paa-boernevaerelset\\_24022017](https://realdania.dk/nyheder/seneste-nyt/2017/kan-nudging-hjaelpe-til-bedre-indeklima-paa-boernevaerelset_24022017)

De tre ovenfor nævnte projekter er eksempler på initiativer, som fra den ene eller anden vinkel har arbejdet i krydsfeltet imellem pædagogik, indeklima og nudging. Projekterne, de involverede virksomheder og organisationer, samt øvrige virksomheder og organisationer indenfor samme område vil uden tvivl kunne bidrage positivt til en videre udvikling af området indeklima fra en pædagogisk vinkel.

Det har ikke været muligt at identificere virksomheder, som arbejder direkte i krydsfeltet imellem indeklima og pædagogik. Der er dog identificeret virksomheder, som vurderes at kunne bidrage til løsninger indenfor denne ramme.



## Kortlægning af initiativer og projekter i kommunerne

Her følger en optegnelse over alle landets kommuner og de konkrete projekter og initiativer, der har fundet sted indenfor indeklima i folkeskolen.

### Albertslund:

**Ventilation:** På Herstedlund Skole har AI (Arkitekter og Ingeniører) bistået med ingeniørrådgivning i forbindelse med konvertering af eksisterende ventilationsforhold fra naturlig ventilation til 100% mekanisk ventilation.

Link: <http://www.ai.dk/projekter/2013-135-herstedlund-skole/>

### Allerød:

**Ravnsholtskolen - Naturlig ventilation:** Projektets fokus var på udluftning. For at gøre opmærksom på luftkvaliteten i klasselokalet blev der opstillet et ”lyssignal”, som målte luftkvaliteten i rummet. Når signalet skiftede farve, skulle der luftes ud i lokalet. ”Det gav en mærkbar forskel i luftkvaliteten at huske regelmæssig udluftning, var dommen fra både elever og lærere på skolen. Alligevel viser målingerne på skolen, at et ventilationsanlæg, der automatisk sørger for udluftning, er den mest effektive metode til at sikre et godt indeklima.” Del af Realdania undersøgelse sammen med DTU. 50 skoler deltog.

Link: <http://www.byg.dtu.dk/nyheder/2016/10/indeklimaet-paa-danske-skoler-traenger-til-gevaldig-forbedring?id=279baf8a-350b-439d-bb91-7647977b656d>

**Støjprojekt:** Projektet blev udarbejdet i samarbejde med Kræftens Bekæmpelse og fokuserede på at forbedre støjgenerne i/på kommunens institutioner og arbejdspladser. Fokus var på innovative og billige løsninger, der skulle mindske støjgenerne for kommunens medarbejdere. Projektet involverede alle kommunens daginstitutioner, skoler samt SFO'er.

Link:

[https://www.cancer.dk/dyn/resources/File/file/7/717/1385265276/stoejprojekt\\_allerod\\_kommune\\_2010.pdf](https://www.cancer.dk/dyn/resources/File/file/7/717/1385265276/stoejprojekt_allerod_kommune_2010.pdf)

### Assens:

**Udbedring:** I Assens kommune blev der i 2015 målt for højt CO2-niveau i 14 ud af 15 klasser. Derudover blev der målt for høje niveauer af efterklangstid samt pcb, hvor 5 skoler lå over aktionsværdien. I forbindelse med undersøgelsens resultater blev der igangsat en række initiativer for at udbedre forholdene.

Link: [http://polweb.assens.dk/open/B%C3%B8rne-%20og%20Uddannelsesudvalget%20\(%C3%85ben\)/2015/09-03-](http://polweb.assens.dk/open/B%C3%B8rne-%20og%20Uddannelsesudvalget%20(%C3%85ben)/2015/09-03-)

[2015/Referat%20\(%C3%85ben\)/BUU-09-03-2015%20-%20Bilag%2010.01%20Samlet%20bilag%20til%20sagen%20om%20indeklimaet%20p%C3%A5%20Assens%20Kom%E2%80%A6.pdf](https://www.ballerup.dk/files/sbsys/Publication738/Enclosures/Samlet%20rapport%20-%20Ballerup%20indeklimakortl%C3%A6gning%20-%2010.%20juni%202016.pdf)

### **Ballerup:**

**Indeklimakortlægning:** I 2016 foretog Niras en indeklimakortlægning med forbedringsforslag på 9 skoler i kommunen. Generelt viste kortlægningen uacceptable CO<sub>2</sub>-målinger, rimelige akustiske målinger, rimelige temperaturmålinger og rimelige dagslys-målinger. Forbedringsforslagene lå indenfor ventilation, varmeregulering, lys/solafskærmning og lydabsorbering.

Link:

<https://ballerup.dk/files/sbsys/Publication738/Enclosures/Samlet%20rapport%20-%20Ballerup%20indeklimakortl%C3%A6gning%20-%2010.%20juni%202016.pdf>

**Test-projekt:** I forbindelse med renoveringen af Skovlunde Skole Nord er der igangsat et indeklima-test-projekt, som skal være med til at opbygge en viden, der kan anvendes ikke bare på Skovlunde Skole Nord, men på resten af Ballerups og landets folkeskoler. Fokus er på lys, lyd, luft og energi, og samtidig er der fokus på inddragelse af lærerne, som skal tage ansvar for indeklimaet i dagligdagen.

Link: <https://ballerup.dk/borger/ballerup-projekt-skal-vise-vejen-til-godt-indeklima>

Link: <https://www.folkeskolen.dk/596136/stort-indeklima-projekt-skal-vise-vejen-frem>

### **Billund:**

**Helhedsplan:** I 2016 lægges en helhedsplan for Vestre Skole i Billund, efter man har identificeret store problemer med indeklimaet. Der planlægges installation af mekanisk ventilation, akustikregulering samt ny tidssvarende belysning. Planen forventes gennemført i 2017.

Link: [https://billund.dk/media/989097/a3-helhedsplan-vestre-skole-13072016pdf\\_1366341\\_16-5574\\_v1.pdf](https://billund.dk/media/989097/a3-helhedsplan-vestre-skole-13072016pdf_1366341_16-5574_v1.pdf)

### **Brønderslev:**

**Varmesystem:** På Hedegårdsskolen har man fået installeret nyt varmesystem, som giver renere indeluft, bedre indeklima og en lavere varmeregning. Systemet blev i første omgang installeret i to fløje på skolen og blev senere installeret på hele skolen.

Link:

[http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/energirenovering/case\\_varmesystem\\_rene\\_reluft](http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/energirenovering/case_varmesystem_rene_reluft)

Link: [http://www.hedegaardsskolen-](http://www.hedegaardsskolen-thiseskole.dk/Infoweb/indhold/Bygninger/Infotavle%20Hedeg%C3%A5rdsskolen.pdf)

[thiseskole.dk/Infoweb/indhold/Bygninger/Infotavle%20Hedeg%C3%A5rdsskolen.pdf](http://www.hedegaardsskolen-thiseskole.dk/Infoweb/indhold/Bygninger/Infotavle%20Hedeg%C3%A5rdsskolen.pdf)

### **Egedal:**

**Energirenovering:** Egedal kommune har fokus på energirenovering af omkring 80 daginstitutioner, skoler, fritidsklubber, idrætsfaciliteter og klubhuse. Projektet er opstartet i 2017 og forventes gennemført i 2021. Projektet gennemføres af totalrådgiveren Dansk Energi Management & Esbensen, der skal lede energirenoveringen af belysning, ventilations- og varmesystemerne.

Link: <http://www.egedalkommune.dk/nyheder/2017/april/egedal-kommune-skyder-stor-energirenovering-i-gang>

**Nyt CTS-system:** I 2016 fik kommunen et CTS-system, som giver mulighed for at styre og overvåge ventilation, varme og brugsvandproduktionen centralt på institutioner og skoler. Systemet giver bedre indeklima og økonomi på samme tid:

Link: <http://www.egedalkommune.dk/nyheder/2016/september/nyt-cts-system>

### **Esbjerg:**

**Flere eksempler på installering af mekanisk ventilation:** På Bohrskolen i Esbjerg er indeklimaet så dårligt, at byrådet i Esbjerg netop er blevet enige om en gennemgående renovering af skolens ventilationssystem til 11 millioner kroner.

Link: <http://lodslejderen.mediajungle.dk/2016/10/04/frisk-luft-til-11-millioner-kroner/>

**Ventilation: På** Rørkjær skole i Esbjerg installeredes der i løbet af sommerferien 2013 ventilationsanlæg, som automatisk regulerer indblæsning og udluftning ud fra målinger af CO<sub>2</sub>-koncentration i rummet, og på den måde holder indeklimaet inden for grænseværdierne, som de står i Undervisningsmiljøloven. Renoveringen har desuden medført bedre akustik, da lofter måtte udskiftes i forbindelse med installation af ventilationsrør.

Link: <http://www.godtskolebyggeri.dk/inspiration/tema-stoej,-lys-og-luft/gammel-skole-har-faet-ny-luft>

**PBC:** I Esbjerg kommune har man i 2011 kunnet konstatere for høje niveauer af PBC på kommunens folkeskoler. PBC niveauerne er nedbragt igennem sanering.

Link:

<http://www.esbjergkommune.dk/forside.aspx?PID=22257&M=NewsV2&Action=1&NewsId=2165>

#### Favrskov:

**Energirenovering:** Kommunen har i 2014-2016 foretaget ESCO-energirenovering af 12 skoler i samarbejde med Siemens. Det samlede projekt tager udgangspunkt i tiltag, der nedsætter energiforbruget, men indeklime var en del af indsatsen og er indtænkt i planerne. Der er i høj grad fokus på ventilation og opvarmning.

Link: <https://www.favrskov.dk/esco-energirenovering>

#### Faxe:

**Ventilation:** I forbindelse med en indeklimarenovering af Rolloskolen og Sofiendalskolen i Faxe fik man i 2015 installeret Airmaster ventilationsanlæg. Airmasters systemer har selvreguleringsensorer, som fornemmer antallet af personer i lokalet og tilpasser ventilationen hertil.

Link: [http://cdn.system.ipapercms.dk/iPaper/Files/60cc492a-d218-4569-95e9-0e16bed5d4ec.pdf?Policy=eyJTdGF0ZW1lbnQiOlt7IlJlc291cmNlIjoiaHR0cDovL2Nkbi5zeXN0ZW0uaXBhcGVyY21zLmRrL2lQYXBldi9GaWxlcys8qIiwuQ29uZG10aW9uIjpb7IkRhdGVmZlXNzVGhhbiI6eyJBV1M6RXBvY2hUaW1lIjoxNTIzNDMxMTgzfX19XX0\\_&Signature=jqiIu5m4btP3YV0TSXBZoZGuEZ-C0RJTGuVAxTukkfkpWnu5ffz2Xxou2cCiW42TX68-fS8S7rmb5uQ1xl4nYHpOotvKxWhC23YShP3MhuaOJtlCGrCpt6Km0LWXjmggOJKxoHhXRwr~ragt1HxPyjJ8DwAbpDjBPD~L54gFSgw\\_&Key-Pair-Id=APKAIPGQN6BDBMBZ2LCA&response-content-disposition=inline;filename=Indeklimaforbedring\\_Faxe\\_Kommune.pdf](http://cdn.system.ipapercms.dk/iPaper/Files/60cc492a-d218-4569-95e9-0e16bed5d4ec.pdf?Policy=eyJTdGF0ZW1lbnQiOlt7IlJlc291cmNlIjoiaHR0cDovL2Nkbi5zeXN0ZW0uaXBhcGVyY21zLmRrL2lQYXBldi9GaWxlcys8qIiwuQ29uZG10aW9uIjpb7IkRhdGVmZlXNzVGhhbiI6eyJBV1M6RXBvY2hUaW1lIjoxNTIzNDMxMTgzfX19XX0_&Signature=jqiIu5m4btP3YV0TSXBZoZGuEZ-C0RJTGuVAxTukkfkpWnu5ffz2Xxou2cCiW42TX68-fS8S7rmb5uQ1xl4nYHpOotvKxWhC23YShP3MhuaOJtlCGrCpt6Km0LWXjmggOJKxoHhXRwr~ragt1HxPyjJ8DwAbpDjBPD~L54gFSgw_&Key-Pair-Id=APKAIPGQN6BDBMBZ2LCA&response-content-disposition=inline;filename=Indeklimaforbedring_Faxe_Kommune.pdf)

#### Fredensborg:

**Nybyggeri 2013:** I Fredensborg Kommune har det været en ambition, at Fredensborg Skole Vilhelmsro skulle være et miljømæssigt bæredygtigt forbillede for fremtidige skolebyggerier. RUBOW arkitekter, som har tegnet skolen, har brugt natur og bevægelse som designparametre til at skabe fokuserede og afklarede rumligheder, som præcise rammer omkring intime og hjemlige situationer. Bygningernes fortætninger skaber lysninger og høj aktivitet i skovbunden med plads til fordybelse i trækroneerne.

Link: <https://www.danskeark.dk/content/fredensborg-skole-vilhelmsro>

Link: [http://ecoinnovation.dk/media/156204/77\\_vilhelmsro-skole-f.pdf](http://ecoinnovation.dk/media/156204/77_vilhelmsro-skole-f.pdf)

Der har efterfølgende været udfordringer med det tekniske anlæg.

Link: <http://fredensborg.lokalavisen.dk/borgmester-jeg-er-skuffet-over-mangler-og-fejl-paa-fredensborg-skole-ved-vilhemsro-/20141218/ARTIKLER/712199915/1042>

**Ovenlysvinduer:** I 2014 fik Langebjergskolen og Endrup skole installeret ovenlysvinduer, som både anvendes i forbindelse med automatisk ventilation og lysstyring. Personale mærker forbedring af indeklima på baggrund af installationen.

Link: <http://www.tv-fredensborg.dk/index.php/lokale-nyheder/940-elever-lufter-automatisk-ud-og-faar-bedre-indeklima-paa-langebjergskolen-i-humblebaek.html>

Link: [http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/produktivitet/case\\_langebjergskolen](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/produktivitet/case_langebjergskolen)

Link: <http://www.velux.com/innovation/demo-buildings/endrup-school-fredensborg-denmark>

**Energirenovering:** Kokkedal Skole blev energirenoveret i 2012-2013 bl.a. igennem udskiftning af ventilationsanlæg. Renoveringen skete i samarbejde med Ørtoft og Henning Larsen Architects.

Link: <http://oertoft.com/portfolio/kokkedal-skole/>

#### Fredericia:

**Fremadrettet forbedring:** I kommunens budget for 2018-2020 er der konkret fokus på forbedring af indeklimaet på skoler. Fokus er på vedligeholdelse og ventilation, og i 2017 optogs energilån for 20 mio. til at sikre et bedre indeklima. Ønsket er at løfte indeklimaet markant over en 4-årig periode.

Link: <https://fredericia.dk/os2web/service/gf/v1/7c0c3562-f8b8-e611-80cc-005056b95f67>

#### Frederiksberg:

**Fremadrettet fokus:** Frederiksberg kommune vil kortlægge indeklima på skoler via den nationale trivselsmåling.

Link: [http://info.frederiksberg.dk/dagsordner/dagsordner/2016/Sundhed-og\\_Omsorgsu/22-08-2016\\_Aaben\\_dagsorden\(ID598\)/Bilag/Punkt\\_81\\_Bilag\\_4\\_Bilag\\_4\\_UU\\_Handleplan.pdf](http://info.frederiksberg.dk/dagsordner/dagsordner/2016/Sundhed-og_Omsorgsu/22-08-2016_Aaben_dagsorden(ID598)/Bilag/Punkt_81_Bilag_4_Bilag_4_UU_Handleplan.pdf)

**Energirenovering:** I 2013 indgik Frederiksberg kommune i et ESCO-samarbejde med Schneider Electric om energirenovering af 80 bygninger i kommunen, herunder Søndermarksskolen.

Link:

[https://www.licitationen.dk/article/view/187777/kommune\\_escorenoverer\\_80\\_bygninger](https://www.licitationen.dk/article/view/187777/kommune_escorenoverer_80_bygninger)

**Bæredygtighedscertificering:** Skolen på Duevej (Frederiksberg Kommune) er med i et pilotprojekt omkring opnåelse af den internationalt anerkendte DGNB-certificering. Certificeringen fokuserer på mange aspekter af en bygnings bæredygtighed – herunder indeklima.

Link: <http://www.byggeplads.dk/nyhed/2015/10/skole/skoler-paa-vej-blive-baeredygtige>

#### **Frederikshavn:**

**Ventilation og lys:** I forbindelse med nybyggeri af skoler har der været fokus på mekanisk og naturlig ventilation til at forbedre indeklimaet, samt på den rette kombination af dagslys og automatisk kunstig belysning.

Link:

[http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/energirenovering/case\\_frederikshavn](http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/energirenovering/case_frederikshavn)

**Indeklima i fokus i nybyggeri:** Siden 2007 har energi og klima været på dagsordenen i Frederikshavn kommune. Igennem dette fokus er der også et mindre fokus på indeklima, når kommunen bygger nyt: ”Vi bruger bæredygtighedselementstandarder, når vi bygger nyt, og prioriterer for eksempel, at dagslys, kort transport, genbrug af byggematerialer, global footprint, indeklima, energipræstation, solceller, varmepumper og ventilation er tænkt ind i kommunens byggeprojekter”.

Link: <http://www.altinget.dk/forsyning/artikel/borgmester-frederikshavn-kommune-traeder-groenne-fodspor>

**Nordstjerneskolens:** Den nyopførte, prisvindende skole, Nordstjerneskolens, har oplevet problemer med ventilation og skimmelsvamp, og dermed med indeklimaet.

Link: <https://nordjyske.dk/nyheder/nordstjerneskolens-indeklima-skal-tjekkes/146ffb8e-d4ac-4220-a58a-b04ae4ce8511>

Link: <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/82022-arets-skolebyggeri-2013-plaget-af-skimmelsvamp>

#### **Frederikssund:**

**Politianmeldelse:** Frederikssund Kommune blev i 2014 meldt til politiet af Arbejdstilsynet for dårligt arbejdsmiljø på Marbæksskole på grund af dårligt indeklima. Forholdene er ifølge skolelederen udbedret. Link:

<https://www.dr.dk/nyheder/indland/iskoldt-og-steghedt-skoler-politianmeldt-daarligt-arbejdsmiljoe>

#### **Furesø:**

**PCB-udbedringer:** Tre skoler har fået målt for høje PCB-niveauer og er blevet pålagt at udføre udbedringer. Disse udbedringer er gennemført eller er ved at blive gennemført på hhv. Solvangskolen, Lille Værløse Skole samt Hareskovhallen.

Link:

<http://www.furesoe.dk/Borger/BoernOgFamilie/Skoler%20og%20fritidsordninger/PCBRenovering>

**Hareskov Skole:** Hareskov Skole har i deres kvalitetsrapport 2014-2015 et mindre fokus på fysiske tiltag for at opretholde et godt indeklima; rengøring, sanitære forhold, vask hænder kampagne, frisk luft, støjniveau samt motion og bevægelse (s. 13).

Link:

<http://www.furesoe.dk/Borger/BoernOgFamilie/Skoler%20og%20fritidsordninger/Kvalitetsrapporter%20for%20folkeskolerne/~ /media/9AA0166F85FA41209D85B4428E1E0547.ashx>

#### **Faaborg-Midtfyn:**

**Faaborg Sundskole:** I 2009 deltog Faaborg Sundskole i Testen på DR1. Konklusionen blev, at indeklimaet var dårligt og at manglende ventilation var problemet. I 2015 blev skolen bygget om, både med renovering af det eksisterende og med nye bygninger.

Link: <https://www.folkeskolen.dk/57368/tv-i-aften-daarlig-luft-i-danske-skoler>

#### **Gentofte**

**SKUB:** I Gentofte gennemførte man i 1998-2010 projektet SKUB, som satte fokus på stigningen i elevtal, og gav anledning til ud- og ombygning af bl.a. 11 skoler i Gentofte. ”Derudover blev det besluttet, at der skulle ske en fremsynet udvikling af pædagogik, organisering og indretning - skolerne skulle være på forkant med udviklingen”.

Link: <http://www.skub.dk/omskub/index.html>

På SKUB's hjemmeside findes der en oversigt over alle skoler samt en beskrivelse af de tiltag, der er foretaget på hver skole. Tiltagene er omfattende og indeholder mange indretningsmæssige tiltag.

Link: <http://www.skub.dk/projekter/index.html>

#### **Gladsaxe**

##### **Ingen særlige initiativer**

## Glostrup

### Ingen særlige initiativer

## Greve

**EPC-aftale:** I 2009 indgik Greve kommune en EPC-aftale med Siemens omkring energirenovering af 12 folkeskoler: "Elever og lærere kan se frem til et bedre indeklima, og Greve Kommune opnår store energibesparelser samt får forbedret de tekniske anlæg". Fokus i projektet er på energistyring, ventilation, vandbesparelse, temperaturstyring samt belysning.

Link: <http://sn.dk/Greve/Energibesparelser-og-bedre-indeklima-paa-skoler/artikel/25214>

Link: <http://lyngby-taarbaek.lokalavisen.dk/greve-skoler-sparer-paa-energien-/20100609/artikler/100609155/>

Link: [http://www.building-supply.dk/article/view/220874/greve\\_energirenoverer\\_skoler](http://www.building-supply.dk/article/view/220874/greve_energirenoverer_skoler)

**Mere bevægelse.** Med udgangspunkt i den nye skolereform, hvor der stilles krav om at børnene skal bevæge sig mere i løbet af dagen, har Mosedeskolen i 2015 fået fem millioner kroner af "Skole+" til at skabe bedre fysiske rammer for børn og voksne. Greve Kommune har ligeledes bidraget med fem millioner kroner.

Link: <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/84245-greve-kommune-ombygger-skole-for-10-millioner-kroner>

## Gribskov

**ESCO-samarbejde:** I 2013 indledte Gribskov kommune et ESCO-samarbejde med Schneider Electric om energirenovering af Bjørnehøjskolen.

Link: <http://installator.dk/danske-skoler-dumper-i-indeklima>

Link: <http://ekstrabladet.dk/Haandvaerkeren/article4222481.ece>

## Guldborgsund

**Sophieskolen:** I 2015 byggede Guldborgsund kommune, i samarbejde med OBH-gruppen, en ny moderne skole. Fokus har været på bevægelse og indlæring og herigennem også på indeklima.

Link: <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/88388-fleksibelt-og-baeredygtigt-skolebyggeri>

Link: <http://www.obh-gruppen.dk/da/projekter/545-sophieskolen-opforsel-af-en-moderne-og-spaendende-ny-folkeskole>

**ESCO-aftale:** Guldborgsund kommune har som mange andre kommuner indgået en ESCO-aftale for at opnå energibesparelser. Aftalen er indgået med Siemens.

Link: [http://w3.siemens.dk/home/dk/dk/core\\_topics/sustainable-energy/pages/unik-energirenovering-i-guldborgsund.aspx#](http://w3.siemens.dk/home/dk/dk/core_topics/sustainable-energy/pages/unik-energirenovering-i-guldborgsund.aspx#)

### Haderslev

**PCB-sanering:** Efter konstatering af PCB på to skoler i Haderslev blev der iværksat en plan for udbedring af problemerne. Skolerne renoveres i 2017 og 2018.

Link: <http://ugeavisen.dk/haderslev/HADERSLEV-Skoler-renoveres-for-millioner-paa-grund-af-PCB/artikel/65926>

**Sankt Severin Skole:** I 2016 fik Sankt Severin Skole en rød smiley af arbejdstilsynet på grund af dårlig luftkvalitet. Eleverne fik ondt i hovedet af at opholde sig i klasselokalerne. Der er efterfølgende bevilliget penge til udbedring.

Link: <http://www.tvsyd.dk/artikel/skole-har-faaet-en-roed-smiley-elever-faar-saa-ondt-i-hovedet>

### Halsnæs

**PCB-sanering:** Grundet PCB-koncentrationer over 3000 ng/m<sup>3</sup> i indeklima valgte Halsnæs Kommune at tage blok 5 og 6 på Hundested Skole ud af drift indtil problemet blev udbedret.

Rapport: <http://hundestedskole.skoleporten.dk/sp/file/7f38d20b-3fd4-4559-945a-55c4cfc79373/Lerbjerg%20PCB%20kontrol%20i%20relation%20til%20sanering%20pr%202024-8-2016.pdf>

### Hedensted Kommune

**Ingen særlige initiativer**

### Helsingør Kommune

**PCB-initiativer:** Helsingør Kommune har i 2010 med held fjernet PCB fra indeluften i en af deres skoler ved hjælp af et nyt silikonebaseret produkt, der forsejler PCB'en i fugerne. Rådgivere advarer dog om, at det bare vil gøre regningen for en PCB-renovering endnu større. Kommunen har i øvrigt afsat midler til PCB-initiativer de næste par år. Med ovennævnte metode kan kommunen komme langt med en systematisk gennemgang og løsninger for hver bygning.

Artikel: <https://ing.dk/artikel/eksperter-advarer-mod-hurtigt-pcb-fiks-i-helsingor-114752>

Artikel: <http://www.niras.dk/aktuelt/nyheder/2010/indeklimate-paa-byskolen-pcb-frikendt.aspx>

### Herlev

**ESCO-energirenovering:** Samarbejdet blev indledt i 2013 med Schneider Electric og indebar analyse af 60 af kommunens ejendomme med henblik på renovering af ventilations- og varmeanlæg, belysningskilder og behovsstyring via sensorer, udskiftning af vinduer, efterisolering samt installation af vedvarende energi som f.eks. solcelleanlæg og jordvarme.

Link: [http://www.schneider-electric.dk/documents/buildings/referencer/Reference\\_herlev\\_kommune\\_LOW.pdf](http://www.schneider-electric.dk/documents/buildings/referencer/Reference_herlev_kommune_LOW.pdf)

### Herning

**Indeklimainvestering:** I 2013 afsatte kommunen 45 millioner kroner til renovering af 18 af Herning kommunes folkeskoler: "Eleverne på Vestervangskolen kan glæde sig til et helt nyt ventilationsanlæg. Skalmesjesskolen får nye gulve over hele huset. På Brændgårdsskolen bliver de eksisterende sløjde- og billedkunstlokaler samlet og omdannet til et fælles, kreativt miljø. Engbjergsskolen kan også se frem til at få bedre forhold i både hjemmekundskab og værkstedsundervisningen. Og listen fortsætter."

Link: [http://www.building-supply.dk/article/view/98549/45\\_millioner\\_til\\_skoleopgradering](http://www.building-supply.dk/article/view/98549/45_millioner_til_skoleopgradering)

### Hillerød

**Dårligt indeklima:** To skoler har i 2016 fået gul smiley fra arbejdstilsynet: "Sophienborgsskolen havde besøg den 30. juni, og skolen har fået en gul smiley, fordi den har fået påbud om varme, kulde og træk. Kornmarksskolen havde besøg den 6. juli, og skolen har fået en gul smiley, fordi den har fået påbud om øvrige indeklima-belastninger" – kommunen er involveret og siger: "Vi er ved at undersøge, hvordan vi løser problemet bedst muligt i samarbejde med de to skoler. På den måde udnytter vi kommunens samlede midler bedst muligt, så vi ikke laver en dårlig løsning, som vi så skal lave om på et senere tidspunkt".

Link: <http://sn.dk/Hilleroed/Gule-smileyer-til-to-kommunale-skoler/artikel/594537>

**Skolerenovering:** Hillerød kommune er fra 2017 og frem til 2018 i gang med en omfattende renovering af Hillerød Vest Skolen. Indeklima er i fokus: "Det har været væsentligt at etablere et sundt indeklima i forbindelse med renoveringen, da det er essentielt for elevernes indlæringspotentiale og velbefindende, og giver skolens brugere forbedrede arbejdsforhold", siger Hannibal Hink, Direktør for Skou Gruppen.

Link: <http://bygtek.dk/artikel/byggeri/nedslidt-skole-fr-nyt-liv>

Link: <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/91100-en-af-hillerods-aeldste-skoler-moderniseres>

### Hjørring

**Påbud om forbedring:** I 2010 fik Hjørring Kommune ca. 15 påbud om at sikre et bedre arbejdsmiljø på bl.a. fire forskellige skoler i kommunen. Kommunen har herefter afsat 70 mio. kr. til skolerenoveringer.

Link: <https://nordjyske.dk/nyheder/daarligt-indeklima-giver-15-paabud/d44cb9f5-a64d-4a93-9af5-cddf84421da2>

**Dårlig luftkvalitet:** I 2016 fik Bagterpskolen en rød (ændret til gul) smiley af arbejdstilsynet, bl.a. på grund af problemer med luftkvaliteten.

Link: <http://www.tv2nord.dk/artikel/14-nordjyske-skoler-har-problemer-med-arbejdsmiljoet>

Link: <http://www.xn--hjrringavis-hgb.dk/2016/08/15/bagterpskolen-i-hjoerring-faar-roed-smilley-af-arbejdstilsynet/>

**Hjørring Private Realskole:** I 2011 iværksatte Hjørring Private Realskole selv en undersøgelse af eget indeklima ud fra en formodning om at forholdene kunne forbedres. Sidenhen er der installeret mekanisk ventilation og nyt lys. Desuden har skolen sat fokus på støjdemping blandt skolens elever.

Link: <http://www.astmaogallergi.dk/indeklima/godt-indeklima-viser-hovedpinen-ud-af-klassevaerelset>

### Holbæk

**Træfiberisolering:** I 2017 blev Kildebjergskolen træfiberisoleret i samarbejde med KKS Woodfibre. Isoleringen har givet besparelser og bedre indeklima, og præsenteres af virksomheden som et godt 'første skridt', inden man installerer nye ventilationsanlæg.

Link: [http://www.building-supply.dk/announcement/view/73387/traefiberisolering\\_giver\\_skole\\_besparelser\\_og\\_godt\\_indeklima](http://www.building-supply.dk/announcement/view/73387/traefiberisolering_giver_skole_besparelser_og_godt_indeklima)

**Energirenovering:** Jyderup skole blev i 2014 energirenoveret og fik bl.a. monteret nye ovenlysvinduer for bedre indeklima. Vinduerne installeredes i samarbejde med Velux. "Resultaterne er mærkbare for både skolens personale og elever. De nye ovenlysløsninger har givet biblioteket en større mængde af dagslys og frisk luft, og ovenlysmodulets

forbedrede isoleringsevne gør det nemmere at regulere temperaturen til et behageligt niveau, hvilket ligeledes mindsker energiforbruget”.

Artikel: <http://presse.velux.dk/nye-ovenlysmoduler-gav-skolebibliotekets-indeklima-forny-et-liv>

**Sur Smiley:** I forbindelse med arbejdstilsynets besøg i 2010 fik fire af kommunens skoler sure smileyer. Ågerupskolen fik en sur smiley på grund af indeklimaet i flere lokaler

Link: <http://sn.dk/Holbaek/Fjerde-skole-faar-sur-smiley/artikel/318386>

### Holstebro

**Ventilation:** I 2013 blev Sct. Jørgens Skole renoveret med støtte fra energifonden og har fået installeret et intelligent ventilationssystem fra Inventilate.

Link: <http://www.inventilate.dk/Sct--J%C3%B8rgens-Skole--Holstebro>

Link: [http://www.building-supply.dk/article/view/120845/millionprojekt\\_pa\\_holstebroskole](http://www.building-supply.dk/article/view/120845/millionprojekt_pa_holstebroskole)

### Horsens

**Renoveringspulje:** Der er i 2016 afsat en pulje på 100 mio. kr. til perioden 2016-2021 til renovering af kommunens skoler bl.a. med fokus på ventilation og indeklima. Herunder nye ventilationsanlæg samt tag- og facaderenoveringer.

Artikel: <http://hsfo.dk/sport/Flere-skoler-traenger-til-en-kaerlig-hnd-renoveres-for-33-mio/artikel/80420>

**PCB:** I 2013 blev der konstateret PCB på to skoler i Horsens. Udbedringer er foretaget.

Artikel: <http://www.dr.dk/nyheder/regionale/oestjylland/horsens-kommune-skalfjerne-farligt-stof-fra-skoler>

**Rød Smiley:** I 2017 fik kommunen påbud om at forbedre indeklimaet på Horsens Byskole; et alt for højt CO<sub>2</sub>-indhold i luften og for høje temperaturer har givet elever hovedpine og træthed.

Artikel: <http://hsfo.dk/horsens/Arbejdstilsynet-slaar-alarm-Roed-smiley-til-indeklimaet-paa-lokal-skole/artikel/97087>

### Hvidovre

**Energirenovering:** I 2016 har Hvidovre kommune indgået et ESCO-samarbejde med Siemens omkring energirenovering af 10 bygninger i kommunen, herunder 6 skoler.

Link:

<http://w3.siemens.dk/home/dk/dk/cc/presse/meddelelser/2016/pages/siemens-energirenoverer-folkeskoler-i-hvidovre-kommune.aspx#>

**PCB:** I 2014 udførte kommunen en omfattende strategisk kortlægning og undersøgelse af PCB i offentlige bygninger. Forholdene er udbedret.

Link: [http://pcb-guiden.dk/pcb\\_hvidovre\\_k](http://pcb-guiden.dk/pcb_hvidovre_k)

**Strejke:** I 2003 strejkede lærerne fra Danborgskolen på grund af dårligt indeklima. Strejken resulterede i at lofter blev skiftet og rengøringen blev øget.

Link: <http://jyllands-posten.dk/indland/kbh/ECE3701882/St%C3%B8vproblemer-p%C3%A5-skole/>

### Høje-Taastrup

**Allergivenlig daginstitution:** I 2010 byggede Høje-Taastrup kommune, i samarbejde blandt andet Bjerg og Alectia, Elverhuset. I byggeriet var der stor fokus på indeklima. Bl.a. fremhæves det, at alle overflader er varme, således børnene kan lege i alle hjørner og langs alle vægge/glasfacader i institutionen uden at opleve temperaturforskelle. Institutionen anvendes af kommunen til allergi-børn netop på grund af det gode indeklima.

Link: <http://www.bjerg.nu/projects/elverhuset-taastrup/>

**Indeklimaproblemer:** På Fløng skole har man konstateret problemer med skimmelsvamp. Problemet er udbedret. Lofter nedtages og damprenses, øget rengøring og mekanisk ventilation.

Link: <http://floeng-skole.dk/cms/historie/index-2/kronologi/>

### Hørsholm Kommune

#### Ingen særlige initiativer

### Ikast-Brande Kommune

**Støjreducerende gulve:** På den internationale skole har man fået installeret ”bløde” gulve, som er behagelige at gå og sidde på. Samtidig er gulvene støjreducerende og bidrager til god akustik. Gulvene er fremstillet af BASF.

Link: <https://www.master-builders-solutions.basf.dk/da-dk/om-os/nyheds-og-medierelationer/1871>

### Ishøj Kommune

**Hybrid ventilation:** På Ramløse skole har man fået installeret hybrid ventilation fra producenten WindowMaster. Hybrid ventilation kombinerer den mekaniske ventilation med naturlig ventilation og er ifølge producenten en billigere løsning.

Link: <http://www.windowmaster.dk/blog/hybrid-ventilationsloesning-sikrer-indeklimate-paa-skole?PID=20703&M=NewsV2&Action=1>

**Renovering:** I 2012 vedtog Byrådet et budget for renovering af Ishøj Skole. I denne renovering var også indtænkt indeklimaløsninger som døre direkte ud til skolegården. Derudover ventilation, varme og kulde.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=AiEincNydZA>

Link: <http://sn.dk/Sydkysten/Seks-millioner-frigivet-til-Ishoej-Skole/artikel/555838>

### Jammerbugt Kommune

**Nybyggeri:** Aabybro Skole blev bygget og indviet i 2016. Byggeriet blev opført i samarbejde med totalentreprenør NCC, og havde fokus på bæredygtighed og elevers trivsel. Konkret nævnes ventilation og lys i forbindelse med indeklima.

Link: <https://www.ncc.dk/medier/pressrelease/2a8556c5c58d8ea0/>

### Kalundborg Kommune

**PCB og CO2:** I 2014 målte man på Nyrupskolen forhøjede PCB-niveauer. Handlingsplanen indeholdte 3 trin: 1) fjernelse af PCB, 2) ændring af adfærd omkring udluftning samt 3) mekanisk ventilation.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=11CJtIvHaV8>

### Kerteminde Kommune

**Udendørs Undervisning:** I 2012 gennemførte man en renovering af Kerteminde Skole. Indeklima var på dagsordenen, og der blev skiftet vinduer og møbler. Fokus var på eleverne. Blandt andet fokus på udendørsarealer og ”rum for udendørs undervisning”.

Link: <http://www.kertemindeugeavis.dk/kertemindeugeavis/Millionrenovering-af-skole-og-gaard/artikel/1996421>

### Kolding Kommune:

**Strukturelle redskaber:** I Kolding har man en central enhed, der har ansvar for alle kommunens bygninger. Denne organisering af ansvaret for bygningssyn og vedligeholdelse giver økonomiske fordele og færre tilfælde af skimmelsvamp (2015).

Link:

[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/luftkvalitet/fugt\\_og\\_skimmel/cases/kolding\\_kommune](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/luftkvalitet/fugt_og_skimmel/cases/kolding_kommune)

**Fremtidens folkeskole:** Fremtidens folkeskole (2010-2021) er Koldings udviklingsplan for folkeskolerne. Her beskrives, at der skal være "et sikkert og sundt arbejdsmiljø, bygningens indeklima, støj, materialevalg, korrekte ergonomiske skolemøbler, faste arbejdssteders indretning, forebyggelse af bevægeapparatbesvær, lys, luft og farver." (s. 2.9) Der er dog ingen konkret plan herfor.

Link:

[https://www.kolding.dk/images/dokumenter/Borger/Skole\\_uddannelse/Politikker\\_strategier\\_projekter/Bind\\_II/Bind\\_II\\_Fremtidens\\_folkeskole.pdf](https://www.kolding.dk/images/dokumenter/Borger/Skole_uddannelse/Politikker_strategier_projekter/Bind_II/Bind_II_Fremtidens_folkeskole.pdf)

Link: <https://www.kolding.dk/aktuelt-nyheder/nyhedsarkiv-2013/indeklimaet-skal-forbedres-paa-to-skoler>

Link: <https://www.kolding.dk/aktuelt-nyheder/nyhedsarkiv-2016/skoler-og-daginstitutioner-tjekkes-for-radon?tmpl=printpu&hitle=Skoler%20og%20daginstitutioner%20tjekkes%20for%20radon>

**Nybyggeri med strømpesokker på:** Lyshøjskolen (2016). Lyshøj nord, som er udskolingen – bygningen er fra 2014. "Liv, lys, læring, vand og varme" var overskriften for det nye byggeri. Eleverne har garderober og sætter fodtøj her, hvilket er med til at nedbringe støj og gøre skolen renere. Det nye byggeri har haft fokus på at få mere dagslys ind og have flere fællesområder.

Link: [http://www.godtskolebyggeri.dk/inspiration/tema-stoej,-lys-og-luft/i\\_skole\\_paa\\_stroempesokker](http://www.godtskolebyggeri.dk/inspiration/tema-stoej,-lys-og-luft/i_skole_paa_stroempesokker)

**Støjreducering:** Brændkærskolen (2009-2010) på nedbringelse af støj. Ikke et dyrt projekt, men fokus på at tilrettelægge en bedre organisering af undervisningen, så støjende aktiviteter bl.a. ikke kolliderer med de mere stille sysler. "Et af de problemer, vi er opmærksomme på, er, at en del elever efterlyser de " stille steder", hvor de kan søge hen og sidde i fred og ro - og det er en af de ting, vi håber at få ændret, hvis vi får bevilget midler fra forskningsfonden."

Link:

[http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/byggeprocessen/tag\\_brugerne\\_med\\_paa\\_raad](http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/byggeprocessen/tag_brugerne_med_paa_raad)

**Naturlig Ventilation:** I 2002 havde Sdr. Vang Skole fokus på indeklima, da de fik installeret naturlig ventilation.

Link: <https://www.folkeskolen.dk/14353/skole-til-genbrug>

### **København Kommune**

**Renovering:** I Københavns kommune har man iværksat et renoveringsprojekt, hvor 8 københavnske folkeskoler skal helrenoveres. Der er ingen speciel fokus på indeklima, men det nævnes som en faktor, der skal indtænkes i byggerierne.

Link: <https://www.b.dk/nationalt/slut-med-klamme-toiletter-og-surt-indeklima-nu-skal-koebenhavnske-skoler>

Link: [https://www.kk.dk/sites/default/files/uploaded-files/faktaark\\_-\\_skole-og\\_renoveringspakke\\_2017\\_-\\_kk.dk\\_.pdf](https://www.kk.dk/sites/default/files/uploaded-files/faktaark_-_skole-og_renoveringspakke_2017_-_kk.dk_.pdf)

### **Køge Kommune**

**Energirenovering:** Vemmedrupskolen har i samarbejde med Schneider Electric gennemgået en energirenovering, som har givet mulighed for forløbende justering af opvarmning, ventilation og belysning.

Link: <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/77501-stram-styring-saenker-energiforbruget-i-koge>

### **Langeland**

**Ingen særlige initiativer**

### **Lejre**

**Ingen særlige initiativer**

### **Lemvig**

**Ingen særlige initiativer**

### **Lolland**

**Ingen særlige initiativer**

### **Lyngby-Taarbæk**

**Ingen særlige initiativer**

### **Læsø**

**Ingen særlige initiativer**

## Mariagerfjord

**Akustiske problemer:** På trods af at den nye Hadsund skole er et nyt byggeri, så har man glemt at tage højde for larm og støj i planlægningen af byggeriet. Støj er blevet så stort et problem, at skolens personale er nødt til at indføre endnu mere disciplin, koordinere mere og simpelthen larme mindre, end man tidligere har været vant til. ”Vi har fået nogle flotte rammer, men måske skulle man have tænkt lige så meget over lydforholdene”. Skolen er for åben, der er for mange glaspartier som gør, at børnene nemt bliver distraherede, og akustikken er generelt for dårlig.

Link: <https://www.folkeskolen.dk/41391/stoej-stresser-ny-skole>

## Middelfart Kommune

**Akustisk fokus:** Ny tilbygning til Nørre Aabye Skole har fokus på ventilation og akustik: ”Det pædagogiske servicecenter har Troldekt lofter, der ikke alene sikrer en god akustik, men også har indbyggede, skjulte højttalere og skjult ventilation uden træk”. Projektet blev gennemført i samarbejde imellem Troldekt, Friis og Moltke samt OBH Group.

Link:

<http://www.troldekt.dk/~media/Files/Brochures/Danish/Troldekt%20magasinet%204.pdf>

**Adfærd:** Kommunen satte i 2014 fokus på emnet Indeklimaordning i skolerne – ventilation bliver en del af løbende reovering, men eleverne skal lære, hvad de selv kan gøre for at forbedre indeklimaet. Man har på Hyllehøjsskolen blandt andet indført Klimadukse i klasserne, som skal sørge for at luften ud.

Link: <http://www.fyens.dk/middelfart/Mere-frisk-luft-Skolerne-i-Middelfart-skal-have-bedre-indeklima/artikel/2624880>

Link: <http://www.fyens.dk/indland/Flertal-udenom-regeringen-Lav-plan-for-indeklima-paa-skoler/artikel/2684659>

## Forbedret indeklima i Middelfart og andre kommuner

”Middelfart og Gribskov har forbedret indeklimaet. Det er sket ved at indføre stabile temperaturer, ventilation på steder, hvor der ikke har været ventilation tidligere, samt bedre belysning i forbindelse med et mindre elforbrug”.

Link: <http://escommuner.middelfart.dk/Erfaringer/Esco%20strategier/Indeklima>

Middelfart arbejder med de tre K'er: Klima, Konto og Komfort, og foreslår en ESCO-model med fokus på indeklima i stedet for energireovering.

Link: [http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/energireovering/case\\_middelfart](http://www.indeklimaportalen.dk/raadgivere/energireovering/case_middelfart)

”Mange kommuner tøver med at tage fat på indeklimaproblemet, fordi man mener, det er for kostbart. Resultatet er desværre, at mange kommuner nøjes med spredte energitiltag, der ikke for alvor bidrager til at forbedre indeklima og sænke energiudgifterne på den lange bane, som i f.eks. Gribskov, Sorø og Middelfart, der alle er gået systematisk til værks, forklarer Morten Dahl.

Schneider Electric har udover Gribskov Kommune også indledt ESCO-samarbejde med Middelfart, Sorø, Høje-Tåstrup, Kalundborg, Kerteminde Kommune.”

Link: <http://www.mynewsdesk.com/dk/schneider-electric/pressreleases/danske-skoler-dumper-i-indeklima-830789>

### Morsø

**Ingen særlige initiativer**

### Norddjurs

**Sur Smiley:** Auning Skole er den skole, der i 2012/2013 har fået flest påbud fra Arbejdstilsynet. Det har medført en investering på 9 millioner kroner i ventilationsanlæg.

Link: <https://www.dr.dk/nyheder/indland/skoler-med-flest-paabud-efter-20-minutter-er-der-lidt-ilt-i-klasselokalet>

### Nordfyn

**Ingen særlige initiativer**

### Nyborg

**Ingen særlige initiativer**

### Næstved

**Ingen særlige initiativer**

### Odder

**Nybyggeri:** I Odder bygges en ny skole/vuggestue/børnehave, som skal stå færdig i løbet af 2017. ”Der er fokus på bæredygtighed, indeklima og langtidsholdbare løsninger, og vi tilbyder en skole, der lever op til energiklasse LE2020”

Skolen opføres, drives og vedligeholdes de næste 25 år af DEAS i samarbejde med MT Højgaard. Teamet bag har opført skoler efter samme koncept (OPS-udbud) i Frederikshavn og Rudkøbing.

Link: <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/85186-vinderteam-fundet-til-ostjysk-skoleprojekt>

Link: <http://www.byggeplads.dk/nyhed/2015/11/opp/foerste-spadestik-paa-ny-ops-skole-odder>

### Odense

**Stort Renoveringsprojekt:** I 2016 er der afsat 33 millioner til modernisering af skoler og børnehuse. Denne bevilling er en fortsættelse af tidligere renoveringer af offentlige bygninger i kommunen; Bedre indeklima ved forbedret ventilation, udskiftninger af vinduer og døre samt solfilm på ruder. I 2017 er det planlagt, at 6 skoler og 25 børnehuse skal renoveres.

”(...) takket være kommunens storstilede og ambitiøse energi-projekt rullede der så adskillige millioner kroner i retning af Sanderumskolen. Skolelederen er meget tilfreds med resultatet af istandsættelsen. Eksempelvis har nye vinduer og et nyt ventilationsanlæg gjort godt. Både for skolebørnene, lærerne og de øvrige ansatte på skolen er den daglige trivsel forbedret. Både det fysiske og det psykiske arbejdsmiljø er blevet forbedret. Det giver mere energi i hverdagen.”

Link: <http://www.odense.dk/presse/pressemeddelelser/pressemeddelelser-2016/33-millioner-kroner-til-modernisering-af-skoler-og-boernehuse>

### Odsherred

**Ingen særlige initiativer**

### Randers

**Ingen særlige initiativer**

### Rebild

**Ingen særlige initiativer**

### Ringkøbing-Skjern

**Ingen særlige initiativer**

### Ringsted

**Ingen særlige initiativer**

### Roskilde

**Bevilling til renovering:** I 2015 viste en indeklimaundersøgelse på alle skoler i Roskilde kommune, at CO2-niveauet på alle skoler steg til for høje niveauer i løbet af dagen. En bevilling fra byrådet på 370 millioner kroner skal anvendes til at renovere skoler i hele kommunen i den efterfølgende periode. Indtil disse renoveringer gennemføres, indføres der udluftningsrutiner, så CO2-niveauerne kan nedbringes.

Link: <http://roskilde.dk/nyheder/roskildedk/skolers-indeklima-skal-forbedres>

**Problemer med glaspartier:** Den nybyggede Trekroner skole har problemer med store glaspartier. Både aluminiumsrammerne og vinduerne har i sig selv haft negativ indflydelse på indeklimaet. Forsøgt afhjulpet med indvendige persienner og UV-film.

Link: [http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/temperatur\\_og\\_traek/varme/varme\\_udefra/bagom\\_glasfacader/trekronerskole](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/temperatur_og_traek/varme/varme_udefra/bagom_glasfacader/trekronerskole)

**Ventilation og akustik:** På Klostermarksskolen har man indtænkt indeklima i den seneste renovering. Der er bl.a. opsat Troldektek-ventilationslofter.

Link: [https://issuu.com/skolemagasin/docs/magasinet\\_skolen\\_december\\_2016](https://issuu.com/skolemagasin/docs/magasinet_skolen_december_2016)

### Rudersdal

**IC-meter:** Brug af IC-meter på tre skoler giver mere viden om indeklimaet (2015). Fokus er i høj grad på energibesparelse og observation af temperaturer.

Link: <http://skolespring.dk/nye-maalere-giver-skoler-mere-detajleret-viden-indeklimaet/>

**Adfærd:** Rudersdal kommune modtog i 2014 en pris for at ændre børns energiadfærd. Man har arbejdet målrettet med at lære børnene at skruer ned for varmen, når man lufter ud, slukke lys etc.

Link: <http://escoler.dk/index.php/home/skoler-10/esco-historier/56-den-gode-historie/esco-historier-fra-egebaekskolen/164-den-baeredygtige-skole-esco-i-rudersdal-vinder-pris-for-at-aendre-skoleborns-energiadfaerd>

**Belysning:** Belysningsoptimering som forbedringsforslag til indeklima er et udvalgt energiindsatsområde for perioden 2016-2021.

Link: [https://www.rudersdal.dk/files/media/2016/50/hoeringsudkast\\_klima\\_og\\_energipolitik\\_2016-2021\\_1.pdf](https://www.rudersdal.dk/files/media/2016/50/hoeringsudkast_klima_og_energipolitik_2016-2021_1.pdf)

### Rødovre

**Ingen særlige initiativer**

### Samsø

**Ingen særlige initiativer**

### Silkeborg

**Silkeborg-modellen:** Modellen, der er udviklet af Silkeborg Kommune og Constructa A/S, med Vitani A/S som teknisk leverandør, er en helhedsløsning for renovering og miljø- og energioptimering af skoler. Blandt andet er der særlig fokus på decentrale ventilationsanlæg, naturlig ventilation og energioptimering. Ved etablering af

ventilationsanlæg er der tilføjet automatisk enkel styring af lys, varme og ventilation via et system fra Vitani.

Link: <http://www.faod.dk/Nyheder/Silkeborgs-skoler-energi-og-milj%C3%B8optimeres>

Link: [http://www.constructa.dk/wp-content/uploads/Constructa-Silkeborg-Modellen-2015\\_spread-sheet.pdf](http://www.constructa.dk/wp-content/uploads/Constructa-Silkeborg-Modellen-2015_spread-sheet.pdf)

Link: [https://issuu.com/arkitektensforlag/docs/byg\\_04\\_issuu](https://issuu.com/arkitektensforlag/docs/byg_04_issuu)

**Forbedringer efter påbud:** På Virklund Skole var det et påbud fra arbejdstilsynet, som satte gang i processen. Skolen fik installeret solafskærmning, nye lofter, ventilation samt nyt lys, og effekterne kan mærkes i hverdagen: ”-Jeg kan ikke love, at det kan ses på afgangsprøverne om to år, men jeg er sikker på, at det på den lange bane er godt for børnenes energi og læringslyst, og dermed det faglige udbytte”

Link:

[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/temperatur\\_og\\_traek/solafskaermning/solafskaermning-og-ventilation-giver-mindre-traethed](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/temperatur_og_traek/solafskaermning/solafskaermning-og-ventilation-giver-mindre-traethed)

### Skanderborg

**Påbud fra Arbejdstilsynet:** Efter besøg fra arbejdstilsynet på Mølleskolen i Ry i 2015, blev kommunen pålagt at udbedre forhold for omkring 7,3 millioner kroner. Både akustik og CO2-niveauerne var i fokus, og en stor del af udbedringen var en investering i ny ventilation.

Link: <http://stiften.dk/skanderborg/Millionpaabud-til-Moelleskolen-i-Ry/artikel/299904>

**ESCO:** Skanderborg kommune er indgået i ESCO-samarbejde med Kemp-Lauritzen. ESCO-projektet skal reducere Skanderborg kommunes energiodgifter med minimum 4,8 mio. kr. om året. Det betyder, at den samlede investering i projektet på 41 mio. kr. er tjent hjem på ca. 8 år. Aftalen omfatter 100 af kommunens 140 bygninger, primært daginstitutioner og skoler.

Link: <https://www.kemp-lauritzen.dk/case/skanderborg-kommune>

### Skive

#### Ingen særlige initiativer

### Slagelse

**Baggesenskolen:** I 2014 blev Baggesenskolen renoveret med fokus på ventilation, isolering, tag og solceller. Renoveringen har givet store besparelser for kommunen.

Link: <http://www.dagensbyggeri.dk/artikel/78576-skole-henter-inspiration-fra-passivhus>

**Microventilation:** Slagelse Gymnasium har fået installeret et mikroventilationsanlæg fra InVentilate, som ikke kræver rørføring. Anlægget installeres direkte i ydervæggene og optager dermed ingen plads i lokalerne.

Link: <http://installator.dk/skoler-k%C3%A6mper-med-indeklimaet>

### Solrød

**Nybyggeri:** I 2012 opførte man på Stenlille Skole en ny udskolingsbygning. ”Bygning får et lavt energiforbrug, super indeklima, fleksible og inspirerende undervisningslokaler samt dobbeltudnyttelse af gang- og fællesarealer.” Speciel fokus på ventilation og dagslysudnyttelse.

Link: <http://www.alectia.com/da/projekter/baeredygtig-skole-med-super-indeklima-og-undervisningsmiljo-da/>

### Sorø

**ESCO:** Energirenovering af ca. 40 bygninger i samarbejde med Schneider Electric

Link: <http://installator.dk/partnerskab-baner-vej-effektiv-energirenovering-i-kommuner>

**PCB dødsdømmer skole:** En PCB-forurening på Frederiksberg Skole i Sorø Kommune er endt med, at skolen blev revet ned, og at der blev bygget en ny moderne skole.

Link: [http://www.licitationen.dk/article/view/185286/pcb\\_dodsdommer\\_skole](http://www.licitationen.dk/article/view/185286/pcb_dodsdommer_skole)

Link: <http://www.mestertidende.dk/article/view/168083/sendToColleagueWindow#>

Link: <https://ojas.dk/nyheder/frederiksberg-skole-i-soroe-indviet.aspx>

### Stevns

**Ingen særlige initiativer**

### Struer

**Ingen særlige initiativer**

### Svendborg

**Inklimeter:** Inklimeterer er udviklet af iværksættere i Svendborg. Måleredskabet måler indeklimaet i rummet og indikerer med en sur smiley, hvis der er ubalance i CO2-niveauet, luftfugtigheden, temperaturen eller støjniveauet. Inklimeteret er afprøvet på børneområdet (daginstitutioner og skoler) til videre produktudvikling af Inklimeter.

Indklimetret er et adfærdsregulerende værktøj, som hjælper børn og lærere med at reagere, når der skal ske en adfærdsændring (udluftning, nedbringning af støj).

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=YdHJ6DJS5q0>

Link: <http://www.tv2fyn.dk/node/53607>

Link: <http://www.altomteknik.dk/nyheder/2014/11/27/godt-indeklima-giver-gode-forudsætninger/>

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=nSqDFpdpgCY>

## Syddjurs

### Ingen særlige initiativer

## Sønderborg

**Ventilation:** Ulkebøl skole har gennemgået en Energibesparende renovering med fokus på bedre indeklima. Ventilation har været i fokus i projektet.

Link: [http://www.exhausto.dk/projektering/Referencer/Le\\_UlkebolSkole](http://www.exhausto.dk/projektering/Referencer/Le_UlkebolSkole)

**Ren dag - god dag:** Sønderborg Kommune har deltaget i initiativet Ren dag- god dag som sætter fokus på rengøring.

Link: <http://vpt.dk/sites/default/files/2016-05/Hold%20skolen%20ren%21.pdf>

Link: <http://vpt.dk/folkeskole/ny-guide-giver-tips-til-en-renere-skole>

## Thisted

### Ingen særlige initiativer

## Tønder

**Akustik:** På Campus Tønder har man fået installeret akustiklofter fra Saint-Gobain Ecophon. Lofterne har en positiv virkning på akustikken, som er en vigtig faktor i indeklimaet.

Link: <http://byggeri-arkitektur.dk/Ecophon-Ro-og-rumretning-med-akustiklofter-til-Campus-Toender>

## Tårnby

### Ingen særlige initiativer

## Vallensbæk

**Lavtryksventilation:** På Vallensbæk skole har man eksperimenteret med lavtryksventilation, som er et billigere alternativ til konventionel mekanisk ventilation. Projektet hører under Gate 21.

Link: <https://www.gate21.dk/billigere-ventilation-og-bedre-indeklima-afproeves-paa-vallensbaek-skole/> Link: <http://voresomstilling.dk/projekt/god-ventilation-gir-bedre-indl%C3%A6ring/356>

**Troldtekt loft:** På Vallensbæk skole har man i 2011 fået installeret Troldtekt ventilationslofter.

<http://www.troldtekt.dk/Inspiration/Referencer/Undervisning/Vallensbaek-Skole>

**Smart-city tankegang:** Vallensbæk indtænker digitalisering og big data i deres kommune. De har blandt andet opsat indeklimamålere på to skoler for at indsamle data til fremtidige forbedringer. Denne type digitalisering og dataindsamling er en del af Vallensbæks smart-city tankegang.

Link: <https://www.computerworld.dk/art/238507/taenker-du-paa-internet-of-things-og-digitalisering-saa-kan-du-laere-noget-af-vallensbaek-kommune>

Link: <https://www.computerworld.dk/art/235374/saadan-anvender-dansk-kommune-sensorer-og-big-data-til-at-goere-skoleeleverne-klogere>

Link:

[http://www.vallensbaek.dk/sites/default/files/om\\_kommunen/smartcity\\_vallensbaek\\_-\\_2015-09-18.pdf](http://www.vallensbaek.dk/sites/default/files/om_kommunen/smartcity_vallensbaek_-_2015-09-18.pdf)

## Varde

**Ingen særlige initiativer**

## Vejen

**PCB:** Skodborgskolen blev renoveret på grund af fund af PCB.

Link: <http://www.jv.dk/vejen/Farligt-indeklima-paa-skole-renoveres-for-millionbeloeb/artikel/2338215>

**Pædagogisk modernisering:** På Rødding Skole blev man i 2014 bevilliget ca. 10 millioner kroner til en ombygning. Pengene blev brugt på en "omdisponering", da beløbet selvsagt ikke rækkede til en total ny-renovering. Virksomheden Autens stod bag projektet, som havde fokus på pædagogisk modernisering, omdisponering og udvikling af læringsmiljøer. Indeklima var som begreb ikke centralt, men der er ingen tvivl om, at

indeklimaet er påvirket, og den pædagogiske vinkel på indretning er måske en ny vinkel på indeklima.

Link: <http://www.autens.dk/wp-content/uploads/2014/01/20150114-Ny-R%C3%B8dding-Skole-til-upload-p%C3%A5-www.pdf>

### Vejle

**Ventilation:** Bredballe privatskole har fået installeret mekanisk ventilation i en nybygning. Systemet er leveret af Vent2Learn.

Link: <https://bredballeprivatskole.dk/om-skolen/indeklima>

**Microventilation:** Øster Starup skole har fået installeret et microventilationsanlæg.

Link: [https://issuu.com/skolemagasin/docs/magasinet\\_skolen\\_december\\_2016](https://issuu.com/skolemagasin/docs/magasinet_skolen_december_2016)

### Vesthimmerland

**Ingen særlige initiativer**

### Viborg

**Ingen særlige initiativer**

### Vordingborg

**Ingen særlige initiativer**

### Ærø

**Ingen særlige initiativer**

### Aabenraa

**Ingen særlige initiativer**

### Aalborg

**Politisk fokus:** I Aalborg har indeklima i folkeskolen været i fokus rent politisk over de seneste år i den forstand, at indeklima nævnes som vigtigt i forskellige kommunale dokumenter, fx forebyggelsespakken og bæredygtighedsstrategien. Desuden har der i Aalborg kommune været fokus på indeklima som indsatsområde via sundhedspolitikken, hvor skoler blandt andet er kommet med tiltag til løsning af umiddelbare problemstillinger. Eks. Skansevejens skole.

Link:

<http://referater.aalborgkommune.dk/Pdf.aspx?pdfnavn=17410303.PDF&type=bilag&id=13791>

Link:

<http://www.aalborg.dk/usercontrols/AalborgKommune/Referater/Pdf.aspx?pdfnavn=17140816-14959117-1.pdf&type=bilag&pdfid=64422>

Link: <http://www.skansevejens->

[skole.skoleintra.dk/Infoweb/indhold/skoleplan/sundhedspolitik09.pdf](http://www.skansevejens-skole.skoleintra.dk/Infoweb/indhold/skoleplan/sundhedspolitik09.pdf)

## Aarhus

**Skru op for din hjerne:** Projektet 'Skru op for din hjerne' var Århus kommunes bud på at forbedre forhold for elever i folkeskolen i 2011-2013: "Skru op for din hjerne handler i høj grad om at tage ansvar for egen læring. Konkret viden og handleanvisninger formidles i enkle budskaber, som er lette at omsætte i praksis." Ud over Indeklima var også støj, kost, søvn og bevægelse en del af kampagnen.

Link: <https://www.aarhus.dk/da/omkommunen/organisation/Boern-og-Unge/PA/ST/Skruop/Indeklima.aspx>

**Energirenovering:** Engdalsskolen fik som del af en større energirenovering nye lys-, varme- og ventilationssystemer.

Link: <http://www.obh-gruppen.dk/da/om-obh-gruppen/projekter/650-energirenovering-af-skoler-og-idraetshaller-i-arhus-kommune>

**MicroShade:** Mallings skole har fået installeret nye vinduer (efter påbud fra arbejdstilsynet) med indbygget solafskærmning. Løsning virker så godt, at den bliver introduceret på anden skole – Solbjerg skole.

Link:

[http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/temperatur\\_og\\_traek/solafskaermning/malling\\_skole](http://www.indeklimaportalen.dk/indeklima/temperatur_og_traek/solafskaermning/malling_skole)

**Troldtekt:** Lisbjerg skole har i 2008 fået installeret Troldtekt ventilationslofter.

Link: <http://www.troldtekt.dk/Inspiration/Referencer/Undervisning/Lisbjerg-Skole>

**Forskning:** Ny forskning: God luft i klassen giver bedre præstationer. Undersøgelsen viser klart, at der er sammenhæng mellem luftkvalitet og elevers koncentrationsevne og præstationer. Resultater præsenteret i videnskabelig artikel i indoor air.

Link: <https://www.folkeskolen.dk/562341/ny-forskning-god-luft-i-klassen-giver-bedre-praestationer>

Link: <http://www.alectia.com/da/nyheder/godt-indeklima-i-skoler-forbedrer-elevpraestationer-med-7-da/>

**Akustik:** Strandskolen og Ellevangskolen har som del af et forskningsprojekt fået installeret nye lofter. Formålet var at reducere efterklangstiden fra 0,6 sekunder til 0,4 sekunder. I dag er lyd blevet et afgørende hensyn i de to skolers indretning.

Link: <http://www.godtskolebyggeri.dk/inspiration/tema-stoej,-lys-og-luft/aarhus-lytter-efter-akustikken>

**Prisvindende Nybyggeri:** I 2016 åbnede Frederiksbjerg skole. Fokus er på bevægelse, og eleverne har ikke faste klasselokaler; de bevæger sig rundt og 'kommer til læreren'. Overalt findes installationer som ribber, gynger, klatrevægge, basketkurve og kravlerør, som inviterer til leg og bevægelse. Vinder af årets skolebyggeri.

Link: <http://jyllands-posten.dk/aarhus/uddannelse/ECE8906123/topmoderne-skole-aabner-i-aarhus/>

**Århus Lærerforening kritisk:** Kritisk artikel i Århus Lærerforenings blad i 2011.

Link: [http://www.dlf.org/media/7593138/fokus\\_paa\\_folkeskolen\\_10\\_enkeltsider.pdf](http://www.dlf.org/media/7593138/fokus_paa_folkeskolen_10_enkeltsider.pdf)

## Kildehenvisning:

### Rapporter:

Alexandra Instituttet (2017), *Indeklima i skoler – Muligheder for adfærdsændringer i hverdagen*

Børnerådet (2012), *Indeklima i klasseværelset*, BØRNERÅDETS BØRNE- OG UNGEPANEL Panelrapport nr. 1 / maj 2012

Center for Indeklima og Energi ved Danmarks Tekniske Universitet - Forår 2016, *Indeklima i skoler - OVERSIGT OVER SKOLERENOVERINGER MED FOKUS PÅ AT SKABE BEDRE INDEKLIMA*, FORUNDERSØGELSE TIL INDSATSOMRÅDET "BØRNEENS INDEKLIMA", Formidlingsrapport 1

Center for Indeklima og Energi ved Danmarks Tekniske Universitet - Forår 2016, *Indeklima i skoler - IDENTIFIKATION AF KARAKTERISTIKA FOR SKOLEBYGNINGER MED DÅRLIG OG GOD LUFTKVALITET UD FRA LET TILGÆNGELIGE DATA OM SKOLEBYGNINGERNE*, FORUNDERSØGELSE TIL INDSATSOMRÅDET "BØRNEENS INDEKLIMA", Formidlingsrapport 2

Dansk Center for Undervisningsmiljø – Indeklimaguiden og vejledninger

Hygiejne nudging system – et brugercentreret OPI-projekt Aarhus Kommune, Concept Making

Kjeldsen, B. U., Toftum, J., Wargocki, P., & Clausen, G. (2013). *Sammenhæng mellem luftkvalitet i grundskoler og elevers indlæring*, Center for Indeklima og Energi, Institut for Byggeri og Anlæg, Danmarks Tekniske Universitet.

KL, INDENRIGS- OG SOCIALMINISTERIET, UNDERVISNINGSMINISTERIET, ØKONOMI- OG ERHVERVSMINISTERIET & FINANSMINISTERIET (2009), INSPIRATIONSKATALOG TIL RENOVERING OG BYGGERI AF DAGINSTITUTIONER OG FOLKESKOLER – UDMØNTNING AF KVALITETFONDEN

Petersen, S.; Jensen, K. L.; Pedersen, A. L. S. og Rasmussen, H. S. (2016) *The effect of increased classroom ventilation rate indicated by reduced CO2 concentration on the performance of schoolwork by children*, Indoor Air; 26: 366–379

RealDania (2016), *Faktaark - DTU BYGs undersøgelse – konklusioner af forundersøgelser*

RealDania (2017) *Indeklima i folkeskoler*

Sundhedsstyrelsen (2012), *Forebyggelsespakke – Indeklima i skoler*

Toftum, J., Wargoeki, P., & Clausen, G. (2011), *Indeklima i skoler – Status og konsekvenser*. FOA - Fag og arbejde

## Referencer/anbefalet læsning fra DTU – Center for Indeklima og Energi

### Standarder og retningslinjer

ASHRAE (2004) ASHRAE Standard 62.1-2004, Ventilation for acceptable Indoor Air Quality, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta

DS 3033 (2011). Frivillig klassifikation af indeklimaet i boliger, skoler, daginstitutioner og kontorer. Dansk Standard, 2011, 1. udgave.

ECA (European Concerted Action "Indoor Air Quality and Its Impact on Man") (1992) Guidelines for ventilation requirements in buildings, Report no. 11, EUR 14449 EN, Luxembourg: Office for Publications of the European Communities.

### Nyttige webadresser

[www.dcum.dk](http://www.dcum.dk) -Dansk Center for Undervisningsmiljø. Et videnscenter om undervisningsmiljø på uddannelsessteder .

[www.godtskolebyggeri.dk](http://www.godtskolebyggeri.dk) -Målet med Godt Skolebyggeri er at medvirke til, at skolebyggerier bliver gennemført på en måde, der sikrer ansatte og elever/studerende et godt arbejdsmiljø.

[www.arbejdstilsynet.dk/da/temaer/indeklima.aspx](http://www.arbejdstilsynet.dk/da/temaer/indeklima.aspx) - Arbejdstilsynets hjemmeside om indeklima. Arbejdstilsynet er den myndighed, der fører tilsyn med arbejdsmiljøet i Danmark og udarbejder regler, vejledninger og informationsmateriale.

[www.indeklimaportalen.dk](http://www.indeklimaportalen.dk) Indeklimaportalen er en hjemmeside om indeklima for alle i den offentlige sektor og finanssektoren og indeholder en lang række informationer om årsager til problemer med indeklimaet og meget andet.

[www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk](http://www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk) Erhvervs- og Byggestyrelsens hjemmeside med det gældende Bygningsreglement.

[www.ie.dtu.dk](http://www.ie.dtu.dk) DTUs Center for Indeklima og Energi. Centeret har bl.a gennemført omfattende undersøgelser af indeklimaet i danske skoler. Forskere fra centeret har udarbejdet dette notat.

[www.epa.gov](http://www.epa.gov) Den amerikanske miljøstyrelse (Environmental Protection Agency). Særlig omfattende hjemmeside, som behandler alle aspekter af indeklima, giver dybdegående viden gode praktiske råd (NB. hjemmesiden er på engelsk).

## Referencer

Chetty R, Friedman, J.N., Hilger, N., Saez, E., Schanzenbach, D.W., and Yagan, D. (2010) "How Does Your Kindergarten Classroom Affect Your Earnings? Evidence from Project Star (September 2010)", NBER Working Paper Series, Vol. w16381. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1683131>

Daisey, J., Angell, W.J. and Apte, M.G. (2003) "Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools: an analysis of existing information", *Indoor Air*, 13, 53-64 28

EFA, (2001) *Indoor Air Quality in Schools*. European Federation of Asthma and Allergy Associations, Helsinki, Finland.

Haverinen-Shaughnessy, U., Moschandreas, D. J. and Shaughnessy, R. J. (2011) "Association between substandard classroom ventilation rates and students' academic achievement", *Indoor Air*, 21, 121-131

Heschong Mahone Group Inc. (2003) *Windows and Classrooms: A Study of Student Performance and the Indoor Environment*, Technical Report, California Energy Commission.

Holmberg, I. and Wyon, D.P. (1972) Systematic observation of classroom behaviour during moderate heat stress. *Educational and Psychological Interactions*, 37, 18p. Malmö, Sweden: School of Education

Mendell, M.J. and Heath, G.A. (2005) "Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature", *Indoor Air*, 15, 27-52.

Satish, U., Fisk, W.J., Mendell, M., Shekhar, K., Cleckner, L.B., Teng, K. (2011) "Impact Of CO2 on human decision making and productivity", *Proc. Indoor Air 2011*, Austin, Texas, paper no. 574.

Wargocki, P., Seppanen, O. (eds), Andersson, J., Boestra, A., Clements-Croome, D., Fitzner, K. and Hanssen, S.O. (2006) *Indoor climate and productivity in offices. How to integrate productivity in life cycle costs analysis of building services*. REHVA Guidebook 6., Federation of European Heating and Air-Conditioning Associations, REHVA, Brussels.

Wargocki, P. and Wyon, D.P. (2006) "Effects of HVAC on Student Performance", *ASHRAE Journal*, October, 22-28.

Wyon, D.P. (1969) The effects of moderate heat stress on the mental performance of children. National Swedish Institute for Building Research, Document D8/69, 83p. Stockholm: Building Research Council