

A photograph of two young children standing outdoors on a paved surface, possibly a schoolyard. They are both wearing grey safety helmets. The child on the left is wearing a bright green shirt under a blue jacket and is holding a black scooter. The child on the right is wearing a grey and blue long-sleeved shirt and black shorts, and is holding a scooter with a purple handlebar and a decorated frame. They are standing in front of a red brick building with several windows. The sky is overcast.

Bedre indeklima gennem adfærd, undervisning og oplysning?

Pilottest af 11 prototyper

Udarbejdet af:
Dansk Center for Undervisningsmiljø
2018-2019

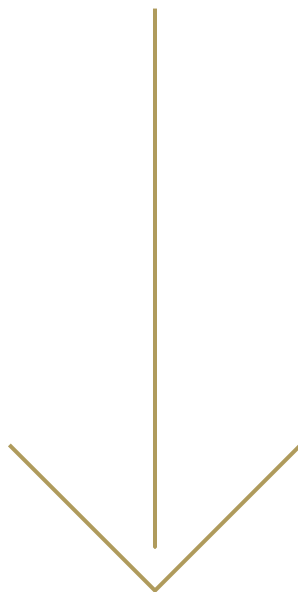


dansk
center for
undervisningsmiljø

viden til praksis

Projektet er udarbejdet med
støtte fra Realdania





Forord

Quizzer om indeklima, elevinddragelse for at fremme god udluftningskultur og kunstlys tilpasset læringssituationen. Det er nogle af de mange tiltag, der er blevet afprøvet inden for oplysning, adfærdsdesign og undervisningsmaterialer om indeklima på landets skoler. Men hvordan ser det samlede billede ud? Det giver denne rapport et overblik over.

DCUM har på vegne af Realdania foretaget en screening på tværs af viden og erfaring og har kortlagt 64 tiltag, indsatser og projekter om indeklima på danske skoler i perioden 2004 til 2018. De bliver præsenteret i et samlet overblik i appendikset til denne rapport. På baggrund af de indsamlede eksempler er der blevet videreudviklet 11 nye prototyper, som DCUM har testet i løbet af 2019 sammen med en række skoler og forvaltninger. Erfaringerne fra de 11 prototyper skal udgøre en udvidet og styrket værktøjskasse til skolernes og kommunernes arbejde med skolernes indeklima.

Samarbejdet med DCUM er en del af Realdanias indsats for at øge elevernes indlæring og sundhed gennem forbedring af indeklimaet i landets skoler. Indsatsen skal skabe overblik og forbedre skolernes indeklima gennem analyser, strategiske indeklimaplaner, innovative tekniske løsninger og pilotprojekter om adfærd.

Realdanias samlede indeklimakampagne skal indkredse, hvad der virker – og hvad der ikke virker – og dermed komme med anbefalinger og best practice til aktørerne på indeklimaområdet. Det er vigtigt, da dårligt indeklima påvirker børns indlæringsevne og trivsel. Størstedelen af klasseværelserne rundt omkring i landet overskrider grænseværdier for især CO₂ og støj i store dele af undervisningstiden. Det betyder, at børnene ikke får det fulde udbytte af undervisningen, ligesom astma og allergi er blandt de hyppigste fraværsårsager i skolen. Et godt indeklima i skolerne kan derfor give klogere og sundere børn.

God læselyst.

Realdania & Dansk Center for Undervisningsmiljø

Indholdsfortegnelse

Del 1 Introduktion side 05

Præsentation af projektets baggrund og metodiske ståsted. Del 1 indeholder også en begrebsafklaring i forhold til de indeklimaparametre, som behandles i forbindelse med projektet.

Del 1 består af 5 afsnit

- Indledning05
- Formål06
- Design tænkning07
- Begrebsafklaring.....09
- Tre hovedfund 10

Del 2 Prototyperne side 13

I del 2 præsenteres 11 prototyper, herunder hvordan de er testet samt deres styrker og svagheder. Ligeledes samles der op på gennemgående pointer og potentialer. Del 2 afsluttes med sammenfattende anbefalinger.

- Indledning.....13
- Prototyperne.....13

Oplysningskampagne

- 01 Indeklimadilemmakort 14
- 02 Indeklimafighterpris 18
- 03 Indeklimakopper22

Undervisningsmaterialer

- 04 Indeklimakampen26
- 05 Indeklimakassen 31
- 06 Indeklimaudfordringen36

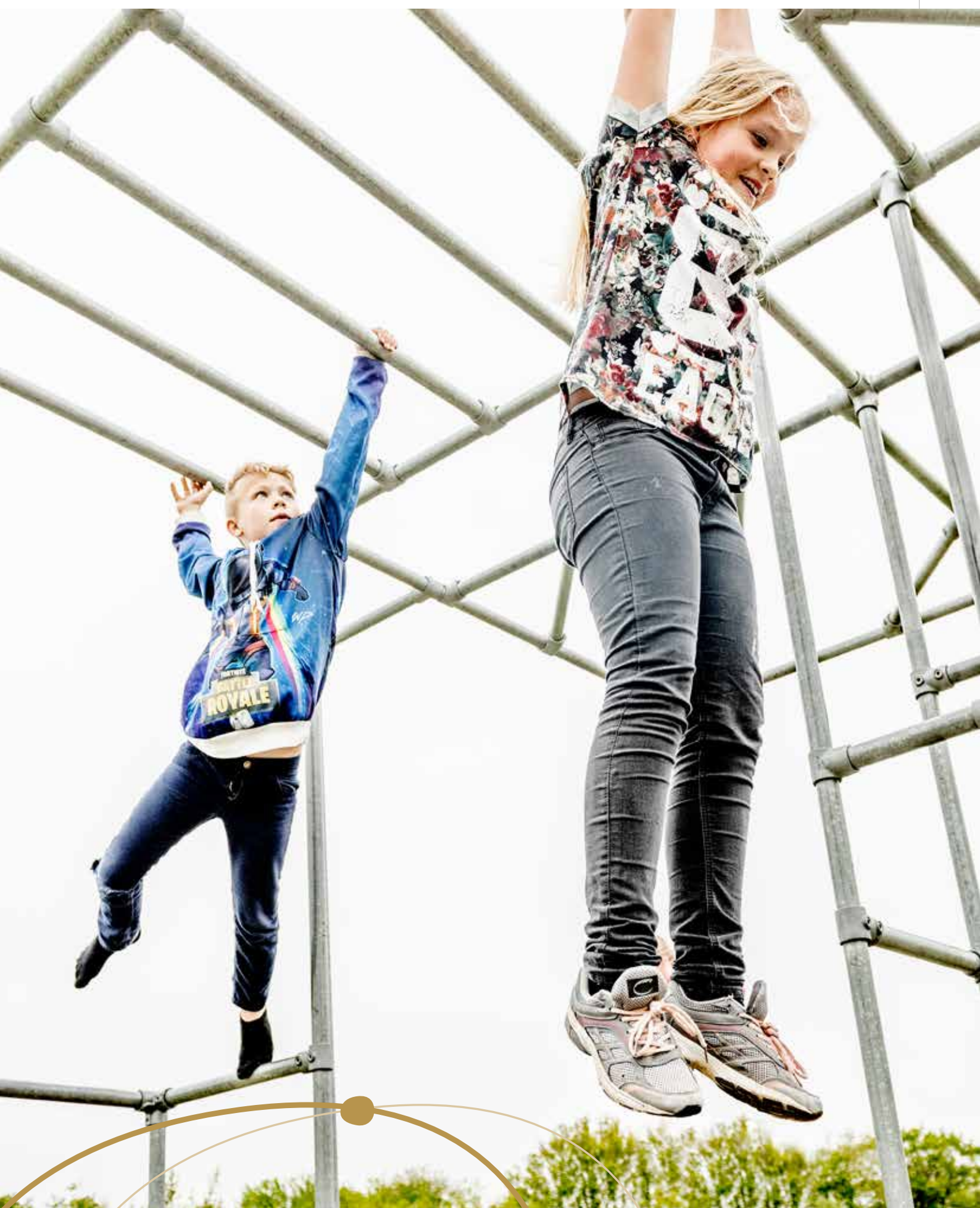
Adfærdsdesign

- 07 Ro på bolden 41
- 08 Luk lyset ind 44
- 09 Det foranderlige lys47
- 10 Medvind i timerne51
- 11 Luk op56

Del 3 Sammenfattende anbefalinger side 62

Appendiks side 67

I appendikset kan interesserede finde data fra den samlede kortlægning af tiltag på indeklimaområdet som ligger til grund for projektet. I appendikset ses endvidere en mere udfoldet analyse af de indsamlede data, end Del 1 i dette dokument indeholder.



1

Introduktion

Indledning

Realdanias kampagne er etableret på baggrund af omfattende dokumentation, som viser en direkte sammenhæng mellem indeklima, indlæring og sundhed i skolerne. Selvom effekterne varierer fra undersøgelse til undersøgelse, er konklusionen klar: Et dårligt indeklima betyder mindre indlæring og flere sygedage blandt børn og voksne (Clausen et al., 2011, 2016, Fisk et al., 2017, Jensen et al., 2016, Barrett et al., 2015, Park et al., 2017).

Realdanias kampagne 'Skolernes indeklima' er ordnet i fem overordnede indeklimaspor, som på forskellig vis adresserer udfordringerne med skolernes indeklima. Tilsammen spænder de fem spor bredt, fra udvikling af innovative indeklimaløsninger, strategiforløb med kommuner og netværksmøder, til brugeradfærd ude på skolerne.

- Spor 1.** Status på indeklima i folkeskolerne
- Spor 2.** Udvikling af strategiske indeklimaplaner
- Spor 3.** Innovation af indeklimaløsninger
- Spor 4.** Adfærd - lys, luft og lyd
- Spor 5.** Netværk og videndeling

I alt er der afsat 28 millioner kroner til arbejdet med de fem spor. Denne rapport omhandler kampagnens Spor 4. Adfærd – lys, luft og lyd, som er varetaget af Dansk Center for Undervisningsmiljø.

Formål

Formålet med projektet er at udvikle og afprøve indsatser, der kan hjælpe kommunerne, skolerne og eleverne med at prioritere indeklimaet, for at give børnene bedre indlæringsforhold og dermed øget livskvalitet. Indsatserne fordeler sig i tre typer: oplysningskampagne, undervisningsmateriale og adfærdsdesign.

Oplysningskampagne

Sigter mod et højere vidensniveau samt mere bevidst stillingtagen til indeklimateindsatser som led i kommende skolerenoveringer. Med oplysningskampagnen skal forvaltningerne blive bedre til at prioritere indeklimaet i skolerne.

Målgruppe: forvaltningsniveau og beslutningstagere i uddannelsessektoren.

Undervisningsmateriale

Har til formål at øge elever og praktikeres vidensniveau om indeklimaets betydning for indlæring, trivsel og sundhed på skolerne. Dette kan være i form af emneuger, understøttende undervisning, indhold til fagtimer, sundhedsplejens årshjul m.m. Materialet kan f.eks. bestå af faktaark, cases, spil, dialogkort, bevægelsesøvelser, konkurrencer, klasseeksperimenter.

Målgruppe: elever og undervisere i grundskolen

Adfærdsdesign

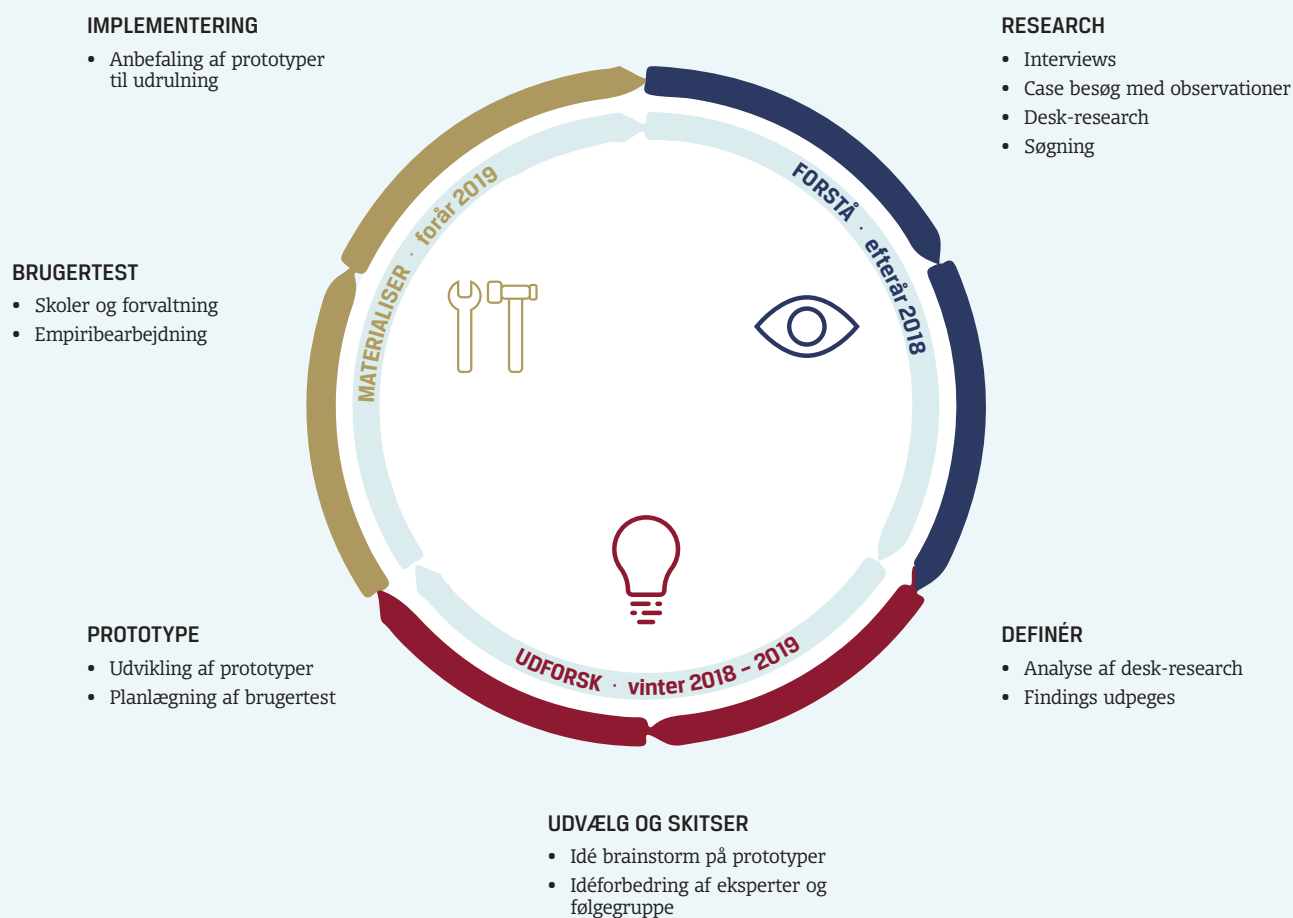
Har til formål at pilotteste konkrete løsninger, som kan hjælpe de daglige brugere af skolerne til at ændre vaner og rutiner – adfærdsændringer der medvirker til et bedre indeklima.

Målgruppe: elever, undervisere, pædagogisk personale samt servicepersonale.

I dette materiale præsenteres nye indsatser i form af 11 prototyper, som er udviklet og pilottestet i forbindelse med projektet. En prototype er en foreløbig udgave af et produkt, som fremstilles inden der påbegyndes en egentlig produktion af det. Formålet med en prototype er at demonstrere og teste idéer om funktion og design.

Design-tænkning

Prototyperne er udviklet med afsæt i designtænkning. Designtænkningens klassiske elementer er: FORSTÅ, UDFORSK OG MATERIALISER. FORSTÅ omhandler den indledende kortlægning, der definerer ståstedet for udviklingen af de 11 prototyper. UDFORSK omhandler de metoder, der er anvendt i forbindelse med idéudvikling, idéudvælgelse og idékvalificering. MATERIALISERING beskriver metoden, der er anvendt til test af de 11 udvalgte prototyper. Figur 01 giver et overblik over designtækningsforløbet, hvor resultaterne af de enkelte faser er angivet med stikord.



Figur 1 – Overblik over udvikling og test af 11 prototyper der har til formål at fremme et godt indeklima i den danske grundskole

Forstå

Det har været DCUMs ambition at udvikle og afprøve innovative indsatser, som kan forbedre indeklimaet i skolerne. I processen har det været vigtigt at kortlægge hvilke indsatser, der allerede findes og hvilke indeklimaudfordringer skolerne oplever. Fra projektets start har det været et mål at stå på skuldrene af eksisterende viden, tiltag og indsatser, så prototyperne ikke blot afprøver indsatser, som allerede findes, men også videreudvikler dem, og peger på nye indsatser. Resultaterne af kortlægningen er inddelt i tre overordnede indsatsområder: oplysningskampagne, undervisningsmateriale og adfærdsdesign.

Udforsk

De 11 prototyper har haft hver deres individuelle designforløb. De er derfor gennemført med forskellige grader af elev- og ekspertinddragelse. Udviklingsprocesserne har vekslet imellem analyse og syntese, udfoldning af ideer og muligheder samt udvælgelse og forædling af de valgte ideer. Projektteamet har med ekspertbistand omsat den indsamlede viden til hele ideer, konkretiseret i 11 prototyper fordelt på de tre ovenfor nævnte indsatsområder.

Materialiser

Til afprøvning og test af de 11 prototyper, er der anvendt blandet andet indeklimatestere, interviews, logbøger etc.

I det følgende afsnit giver vi en introduktion til de fire parametre lysforhold, lydforhold, luftkvalitet og termiske forhold, der tilsammen udgør indeklimaet. Herefter præsenteres de overordnede hovedfund som i den indledende kortlægning af allerede eksisterende viden og tiltag, fremstod som væsentlige og virkningsfulde for indeklimaet.

Hovedfundene fra kortlægningen har været styrende for designet af de 11 prototyper og planlægningen af brugertest i prototypeevalueringen.



Begrebsafklaring

Indeklimaet består af flere faktorer, som overordnet kan opdeles i lysforhold, lydforhold, luftkvalitet og termiske forhold. Dette afsnit beskriver kort, hvad vi forstår ved de forskellige indeklimaparametre. I rapportens appendiks findes en uddybning af nogle af de væsentligste elementer samt hvorfor det er vigtigt at skabe gode indeklimaforhold.

Lysforhold

Lysforhold forstås som hhv. dagslys og kunstlys og defineres bl.a. ud fra lysstyrke, lysfarve, kontraster og reflekser (DCUM 2014b).

Lydforhold

Lydforhold defineres bl.a. ud fra lydstyrke og frekvensfordeling (DCUM 2014a).

Luftkvalitet

Luftkvalitet defineres bl.a. ved luftens indhold af forurenende partikler, støv, gasser og dampe, herunder CO₂-niveauet (DCUM 2014d, 2014c).

Termiske forhold

Termiske forhold defineres både af lufttemperatur, strålingstemperatur, lufthastighed og Luftfugtighed (DCUM 2014c).

I udviklingen og afprøvningen af prototyperne har vi arbejdet med alle fire indeklimaparametre. I oplysningskampagnerne og i undervisningsmaterialerne har vi arbejdet med indeklimaet i et helhedsperspektiv og dermed flere parametre ad gangen, som f.eks. i spil og dilemmakort. I de prototyper der omhandler adfærdsdesigns, har vi derimod haft fokus på et indeklimaparameter ad gangen, eksempelvis naturligt lys, luftskifte etc.

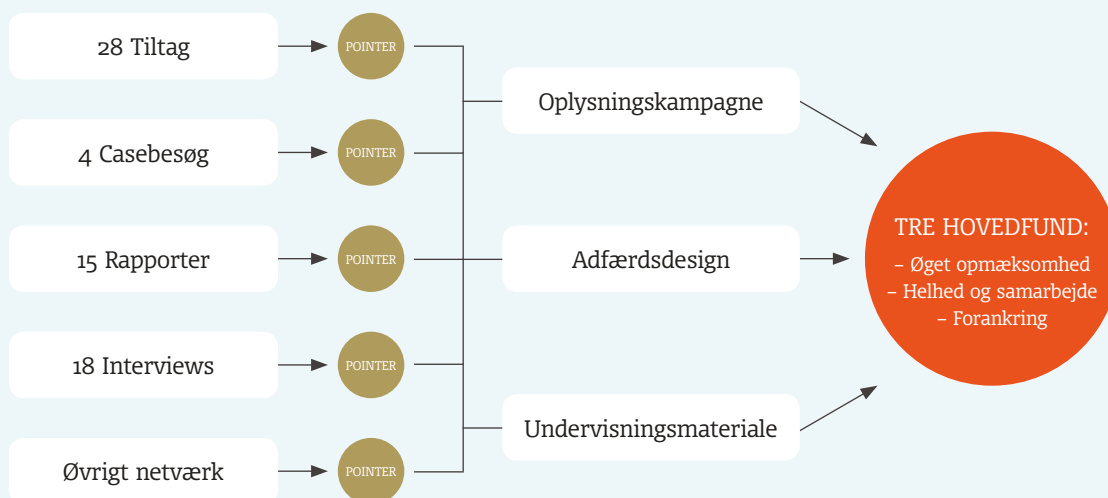
Tre hovedfund

Arbejdet med at udvikle nye indeklimaforbedrende prototyper, indledtes med en grundig undersøgelse af hvilke tiltag, der allerede eksisterede. Undersøgelsen resulterede i tre hovedfund, som sammen med DCUMs erfaringer og viden om indeklima, menneskelig adfærd i rum og kvalificerede indspark fra netværk, har været retningsgivende for udvikling og test af de 11 prototyper.

Formålet med kortlægningen var at bygge videre på de erfaringer, der allerede var genereret inden for indeklimaforbedrende tiltag og blive opmærksom på faldgruber, der ikke er umiddelbar synlige.

DCUM gennemgik 64 forskellige kilder, som bestod af konkrete tiltag, cases, rapporter interviews m.m., og udarbejdede korte referater samt opsamling af de væsentligste pointer for hver kilde. Disse er præsenteret i materialets appendiks.

Alle data, informationer og væsentlige pointer fra de 64 kilder, blev analyseret i forhold til indsatsområderne oplysningskampagne, adfærdsdesign og undervisningsmateriale. Denne analyse resulterede i tre hovedfund, som blev retningsgivende for udviklingen af prototyperne i Del 2.



Figur 2 – Oversigt over dataindsamlingen fra 64 forskellige kilder, fremhævelse af væsentlige pointer og analyse i forhold til indsatsområderne og de tre hovedfund.

De tre hovedfund er

ØGET BEVIDSTHED

Kortlægning tyder på, at kommunerne i vist omfang har viden om indeklimaet på skolerne. Dette kommer dog ikke til udtryk på kommunernes hjemmesider, hvor kun ganske få indeklimaforbedrende indsatser formidles. Kortlægningen tyder også på, at der findes flere forskellige indeklimaforbedrende indsatser på skolerne, men at disse ofte har et pædagogisk mål som primært. Der synes derfor at være potentiale i, at udbrede og øge bevidstheden om indeklimaforbedrende indsatser på skolerne og i kommunerne.

HELHED OG SAMARBEJDE

Arbejdet med indeklima i de danske skoler er et komplekst område. Det kræver en helhedsorienteret tilgang, hvor pædagogiske tiltag, organisatoriske vilkår og tekniske installationer tænkes sammen. Det viser kortlægningen fra projektets indledende fase og DCUMs generelle erfaring på området. Derudover kræver det et bredt samarbejde på tværs af skoler og forvaltning, internt i forvaltningen, af skoler, af målgrupper osv. hvis indeklimaudfordringerne skal løses permanent.

FORANKRING

Kortlægningen tyder på, at forankring er en grundlæggende udfordring i bestræbelserne på at fastholde en god indeklimakultur på skolerne. Det er derfor vigtigt at arbejde målrettet med forankring som indsats i forhold til både kommuner og skolernes brugere. Kommuner og skoler er meget forskellige og sammensatte størrelser, og indsatserne må derfor tilpasses den enkelte skoles eller kommunes behov, hvis denne skal opleves som meningsfuld og forankres i praksis.

I DEL 2 beskriver vi 11 prototyper, der er udviklet i forlængelse af kortlægningen og med fokus på de tre hovedfund 'øget bevidsthed', 'helhed og samarbejde' og 'forankring'.



2

Prototyperne

I denne del præsenteres de 11 prototyper, som er udviklet og pilottestet i forbindelse med projektet. I alt er der testet 3 prototyper til oplysningskampagne, 3 undervisningsmaterialer og 5 adfærdsdesigns. Prototyperne er udviklet på baggrund af kortlægningen, som viste, at velfungerende indsatser på forskellig vis havde fokus på øget bevidsthed, helhed og samarbejde og forankring blandt brugere og interessenter.

Hvert afsnit indledes af en kort beskrivelse af prototypen, herunder mål, indhold og målgruppe, og hvordan prototypen er testet og evalueret. Herefter følger en analyse af resultaterne fra prototypetesten og en sammenfatning af, hvilke styrker, svagheder og potentialer pilottesten har åbenbaret.

Del 2 afsluttes med en opsamling på gennemgående resultater og pointer fra hver af de tre indsatspor (oplysningskampagnen, undervisningsmaterialerne og adfærdsdesign), samt konkrete anbefalinger til videre arbejde.

Oversigt over prototyperne





PROTOTYPE 01

Indeklimadilemma

Målgruppe: Lokale beslutningstagere i kommunerne

'Indeklimadilemma' er dialogkort, som berører fire forskellige indeklimatematikker (lysforhold, termiske forhold, luftkvalitet og lydforhold). Formålet er at igangsætte refleksioner over indeklimaet, øge vidensniveauet lokalt og skabe forståelse på tværs af forvaltninger og fagligheder. Dilemmakortene skal desuden understøtte en helhedstanke og samarbejde i kommunen, så forskellige fagligheder får et fælles afsæt at tale ud fra. Indeklimadilemmakortene er udviklet og tilpasset, så de kan anvendes i forbindelse med styregruppemøder i forvaltningen og netværksarrangementer.

Dilemmakortene er udviklet på baggrund af kortlægningen som viste et potentiale i at udvikle og formidle værktøjer, som hjælper kommunerne med at prioritere indsatser og tænke strategisk, når udfordringer adresseres (T20, T29, I18, I10, R01).



MÅL

- At øge bevidstheden om indeklimaets betydning hos lokale beslutningstagere
- At skabe et fælles afsæt for dialog og samarbejde på tværs af fagligheder, f.eks. i forbindelse med drifts-, renoverings- og byggeopgaver
- At dilemmakortene forankres og integreres i lokale beslutningsmøder om skolerens indeklima



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Et sæt dilemmakort
- Et introduktionsbrev



TEST OG EVALUERING

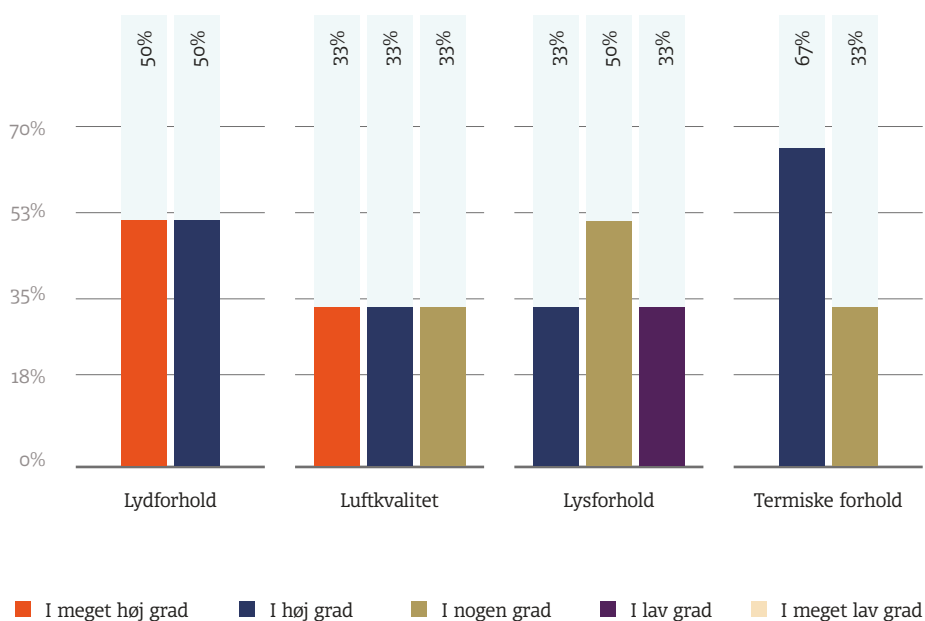
'Indeklimadilemma' blev udsendt til to kontaktpersoner i Frederiksberg og Billund Kommune, som begge har brugt kortene i forbindelse med møder. De to kommuner er udvalgt på grund af forskellighed i størrelse og geografisk sammensætning, hvilket kan have betydning for indeklimaet på skolerne.

'Indeklimadilemma' er evalueret ved hjælp af:

- Interview med kontaktpersoner
- Spørgeskemaer blandt testpersoner

Resultater

Figur 1 – I hvor høj grad gav dilemmakortene anledning til relevante diskussioner?



Dilemma om lyd var relevant

Tilbagemeldingerne på 'Indeklimadilemma' var generelt blandede. De bedste vurderinger fik dilemmaerne om lydforhold, der satte gang i relevante diskussioner og refleksioner hos testpersonerne. Det fremgår af figur 1 og interviews med de to kontaktpersoner. Informationerne blev vurderet som relevante og et vigtigt indspark i et område, der ellers ofte overses. Ligesom dilemmaet om lydforhold vurderede kontaktpersonerne, at lyset ofte overses i drøftelser om indeklima, og at dilemmakortet derfor gav anledning til at drøfte et tema, de ellers sjældent talte om.

Modsat dilemmaerne om lys- og lydforhold blev kortet om luftkvalitet fremhævet mindst positivt af kontaktpersonerne. Det begrundes med stort fokus på området, hvorfor dilemmakortet ikke bidrog med ny viden eller nye diskussioner i arbejdsgruppen. En pointe, som dog ikke underbygges i spørgeskemaundersøgelsen, hvor 66% af respondenterne vurderede kortet i 'høj' eller 'meget høj' grad gav anledning til relevante diskussioner, jf. figur 1.

Evalueringen viser store forskelle i, hvilke dilemmakort respondenterne synes var mest brugbare og relevante. Det tyder på, at testdeltagerne hverken havde samme faglige vidensniveau eller arbejdsområder. DCUM ser derfor et potentiale i at anvende dilemmakortene i sammenhænge, hvor deltagerne har et fælles vidensgrundlag eller fælles arbejdsområder, hvor dilemmaerne kan ses i en daglig kontekst.

Justering nødvendig

I de opfølgende interviews gav kontaktpersonerne udtryk for, at de så et vist potentiale i 'Indeklimadilemma', men at de var svære at iscenesætte i sin nuværende form. Det skyldes, at dagsordenen ofte var presset, at eksterne samarbejdspartnere ofte deltog ved møderne og at kontaktpersonerne selv skulle beslutte, hvornår kortene skulle sættes i spil. Det betød, at 'Indeklimadilemma' ikke blev forankret som en fast del af møderne i testperioden og derfor heller ikke skabte det fælles afsæt for dialog og samarbejde, som var hensigten.

Tilbagemeldingen fra kontaktpersonerne var overordnet, at 'Indeklimadilemma' kunne have et udrulningspotentiale, men krævede en tydeliggørelse af, hvornår kortene skulle sættes i spil. Her fremhævede kontaktpersonerne diskussionsoplæg på skoler og i forvaltningen, og opstartsmøder om skolernes indeklimate som oplagte situationer, hvor dilemmakortene kunne skabe en værdi.

Det næste skridt

I forbindelse med evalueringen gav kontaktpersonerne udtryk for, at dilemmakortene kunne justeres så de ville egne sig bedre til gruppemøder. Blandt andet ønskede kontaktpersonerne, at dilemmaerne tog hensyn til lokale forskelle, herunder bygningstypologi, skolernes beliggenhed og forskelle mellem land og by. En væsentlig pointe, som dog vil øge materialets omfang og stille øgede krav til mødedeltagerne om forberedelse.

Fra kortlægningen ved vi, at økonomi er afgørende, når kommunerne træffer beslutninger om skolernes indeklimate (R3, R11, I10, I12, I18). Det bekræftes af kontaktpersonerne, som efterspurgte, at dilemmakortene synliggjorde økonomiske gevinster ved at investere i indeklimate. DCUM ser et stort potentiale i en sådan tilføjelse, men vi ved også, at det kan være vanskeligt at påvise direkte korrelation mellem investeringer i indeklimate og økonomisk afkast for kommunen.

De pilottestede dilemmakort har altså potentiale til at danne et fælles afsæt for drøftelser om skolernes indeklimate og dermed øge vidensniveauet blandt forskellige fagligheder i kommunen. Omvendt viser pilottesten også, at kortene kan være vanskelige at sætte i spil, og at de med fordel kunne behandle flere og mere omfattende emner.



Kontaktperson

"Jeg synes de (kortene) kan mange ting, men de var svære at bruge hos os, blandt andet fordi vi havde meget tæt-pakkede møder da vi skulle teste."



Styrker

- 'Indeklimadilemma' satte fokus på mindre belyste emner (lyd og lys)
- 'Indeklimadilemma' gav anledning til relevante diskussioner om indeklimaet



Svagheder

- 'Indeklimadilemma' var svære at sætte i spil i sin nuværende form
- 'Indeklimadilemma' manglede et økonomisk perspektiv
- 'Indeklimadilemma' tog ikke hensyn til lokale forskelle og udfordringer



Potentiale

- 'Indeklimadilemma' kan justeres så lokale forskelle imødekommes og økonomiske fordele ved at investere i et sundt indeklima synliggøres. Det vil gøre dilemmaerne mere praksisnære og øge muligheden for, at de bliver brugt
- 'Indeklimadilemma' kan målrettes oplæg i forvaltninger og på skoler, i fora hvor man diskuterer konkrete indeklimaudfordringer og hvor der bør handles



PROTOTYPE 02

Indeklimafighterpris

Målgruppe: Politikere, kommunale forvaltninger, skoleledelse, lærere og elever

'Indeklimafighterprisen' er en kommunal pris, der tildeles klasser eller skoler, som har gjort noget særligt for indeklimaet på skolen. Det kan både være konkrete tiltag, men det kan også være ideer til fremtidig udfoldelse. Prisen uddeles på baggrund af en konkurrence, hvor en beskrivelse af indsatsen indsendes til DCUM via hjemmesiden www.dcum.dk/indeklima. På baggrund af indstillingerne udpeger DCUM to vindere (en fra hver testkommune), som får overrakt prisen og modtager en pengepræmie á 5.000 kr.

'Indeklimafighterprisen' er udviklet med afsæt i inspiration fra kortlægningen (T22, I01, I11, R07). Prisen blev overrakt i samarbejde med forvaltningen i de to kommuner for at generere lokal opmærksomhed omkring prisen og skolernes indsatser.



MÅL

- At skabe opmærksomhed omkring skolerne indeklima og gode indsatser
- At inspirere til handling gennem synliggørelse af, hvordan udfordringer løses lokalt
- At bygge bro mellem skolens brugere, interessenter og den lokale forvaltning



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Reklameplakat til alle skoler i testkommunerne.
- Orienteringsmail om konkurrencen
- Online indstillingsmodul
- Pressemeddelelse
- 2 pengepræmier á 5000 kr.



TEST OG EVALUERING

17 skoler fra Horsens Kommune og 50 skoler fra Aalborg Kommune blev inviteret til at indsende indstillinger til 'Indeklimafighterprisen'. I alt 6 skoler foretog indstillinger. Skolerne blev orienteret om prisen ved hjælp af en plakat, en opringning og en mail fra den lokale forvaltning. I alt havde skolerne seks uger til at indsende indstillinger

'Indeklimafighterprisen' er evalueret ved hjælp af:

- Interviews
- Rundringning til skoler
- Prisindstillinger
- Presserespons

Resultater

Og vinderen er ...

De to prisvindere var overordnet set meget forskellige. Den ene skole havde afprøvet nudging, som eleverne på mellemtrinnet havde udviklet, mens den anden skole investerede i forskellige materialer og tiltag for at forbedre lyd- og lyttemiljø.

Indeklimanudging

- Tre klasser på mellemtrinnet har arbejdet med, hvordan alle elever på skolen skal have gode læringsvilkår
- Eleverne har identificeret problemstillinger på hele skolen, herunder udfordringer med indeklimate. De har arbejdet med, hvordan de selv motiveres til at smide deres affald i skraldespanden, hvordan man får eleverne til at rengøre toilettet efter besøg og hvordan man sænker lydniveauet, f.eks. når de venter på mad ved skolens kantine
- Eleverne har afprøvet klistermærker og plakater, som understøtter god indeklimateadfærd
- Et halvt år efter forløbet skaber tiltagene stadig ro og orden i kantinekøen og minder eleverne om, at de skal rydde op og holde toiletterne rene

Bedre lyd- og lyttemiljø i klassen

- I klassen er der monteret ny gulvbelægning af lydabsorberende materiale, udskiftet hjul på stole så de ikke larmer og flyttet computerskabe ud af klasselokalet. Skolen har også monteret lydabsorbenter i gruppelokaler
- I klassen er der fokus på, hvordan struktur, faste pladser og rutiner kan mindske uro blandt eleverne

Vi løser det sammen

På begge vinderskoler blev indsatserne udviklet og iværksat af skolerne selv. Det er, ifølge flere af de interviewede, særligt vigtigt, hvis indsatserne skal implementeres og forankres meningsfuldt i hverdagen.

De to vinderskoler har haft fokus på brugernes adfærd og på at inddrage eleverne i processen. På den ene skole udviklede og testede eleverne, hvordan nudging kunne reducere mængden af støj på fællesarealerne og understøtte gode rengørings- og oprydningsrutiner. På den anden skole blev monteringen af støjreducerende materialer ledsaget af et klassefokus på, hvordan struktur, faste pladser og gode rutiner kunne skabe et bedre akustisk miljø i klassen. Både kortlægningen og pilottesten viser, at det er positivt for indsatsernes forankring, hvis brugerne (herunder eleverne) inddrages som aktive medspillere i processen og føler ejerskab over de indsatser, som sættes i værk (I1, I3).

En vej til opmærksomhed

At udbrede gode eksempler på indeklimaindsatser kan inspirere andre til at handle. Det var oplevelsen blandt de børn og voksne, som blev interviewet i forbindelse med 'Indeklimafighterprisen'. Kortlægningen viser, at der allerede findes mange indsatser på skolerne, som kan forbedre indeklimaet i klasserne og samtidig overføres til andre kontekster (To1, To5, To6, To7, To9, T10, T11, T17, T18). Her har 'Indeklimafighterprisen' potentiale som en platform, hvor gode indsatser belønnes og formidles til andre skoler, kommunalt og nationalt.

'Indeklimafighterprisen' kan også facilitere et møde mellem forskellige organisatoriske niveauer i kommunerne. På de to vinderskoler var lærere og elever begejstrede for, at prisen blev overrakt af en lokal politiker. Eleverne beskrev, hvordan det føltes som noget særligt, når én udefra kom og overrakte en pris på et tidspunkt, hvor hele skolen var samlet. Mødet med de lokale politikere blev også modtaget positivt af skolernes ledelse og lærere, som fik mulighed for at skabe positiv opmærksomhed omkring skolens indsatser, og samtidig indgå i dialog om emner, der optog dem i hverdagen. Prisoverrækkelsen vakte desuden interesse blandt lokale aviser og interessenter i kommunen, som efterfølgende skrev om dagen og indsatserne på skolerne.

Fra undervisningsmiljøvurdering til indeklimapris

På den ene vinderskole fortalte ledelsen, at de tiltag skolen havde sat i værk, tog afsæt i resultaterne fra Den nationale trivselsmåling og skolens undervisningsmiljøvurdering. Resultaterne havde synliggjort nogle udfordringer, som måtte adresseres for at skabe et bedre undervisningsmiljø for eleverne. På den baggrund synes der at være et potentiale i, at sammentænke 'Indeklimafighterprisen' med de obligatoriske undervisningsmiljøvurderinger og Den nationale trivselsmåling.

Samlet set har 'Indeklimafighterprisen' derfor potentiale til at hylde og udbrede kendskab til gode indsatser, sætte indeklimaet på dagsordenen blandt skolens interessenter og facilitere et anderledes møderum mellem den kommunale forvaltning og skolernes brugere.



Byrådspolitiker

"Det er mega vigtigt, at det opstår ude på skolerne, det giver en hel anden gejst end hvis vi pålægger skolerne noget."





Styrker

- Prisen skaber opmærksomhed omkring indeklimaet hos lærere, elever, skolernes ledelse, forvaltning og skolens interessenter
- Gode eksempler kan inspirere andre til handling
- Prisen bygger bro mellem skolernes indsatser og den lokale forvaltning
- Lærere, elever og ledelse tager ejerskab over indsatserne og samarbejder om at fastholde dem i hverdagen



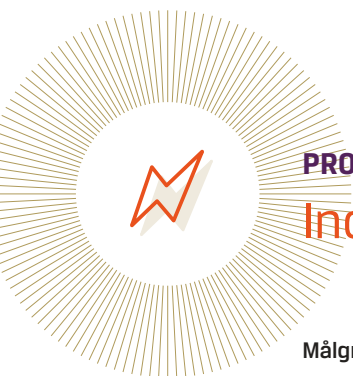
Svagheder

- Skolerne får mange forespørgsler og henvendelser om projekter, konkurrencer eller samarbejdsaftaler. Derfor var det svært at formidle, at prisen eksisterer
- Indeklima er et uklart begreb for mange – derfor var der stor variation i, hvor gode indstillingerne var



Potentiale

- 'Indeklimafighterprisen' kan indgå i forbindelse med lokale temadage eller forløb om indeklima på skolerne og i kommunerne
- 'Indeklimafighterprisen' kan forankres og udvides som en årlig national konkurrence, hvor skoler og kommuner indsender gode indsatser til et sekretariat, der udpeger en vinder
- 'Indeklimafighterprisen' kan kobles til almindelige undervisning. F. eks kan eleverne skrive en artikel om vinderne i dansk, eksperimentere med løsninger i naturfag eller udregne effekter i matematik



PROTOTYPE 03

Indeklimakopper

Målgruppe: Kommunale forvaltninger (skoleforvaltning, teknisk afdeling)

'Indeklimakopper' er mellemstore engangskopper, som er lavet af komposterbart materiale. På kopperne er der påtrykt forskellige tekster og informationer, som omhandler indeklimaet i skolerne. I alt er der udarbejdet syv forskellige kopper, som har til formål at øge vidensniveauet og skabe opmærksomhed omkring indeklimaet i de to medvirkende kommuner.

Prototypen er udviklet på baggrund af et identificeret behov for at formidle viden om skolerne indeklima på en simpel og intuitiv måde blandt medarbejderne. Meningen er at personer med forskellig uddannelsesmæssig baggrund og jobfunktion får en fælles forståelsesramme for fremtidige drøftelser. 'Indeklimakopper' er udviklet med inspiration fra kortlægningen i projektets indledende fase (T26, T27, Ro1).

Eksempler på tekster til kopperne

Vidste du ...
at børn med særlige behov, herunder høretab, astma og allergi, er særligt påvirkede af et dårligt indeklima?

Vidste du ...
at fokuseret kunstig belysning kan frem-

me koncentrationen og sænke støjniveauet blandt eleverne?

Vidste du ...
at temperaturforskelle fra fod til hoved ikke bør overstige 3°C? Større udsving kan opleves som ubehagelige



MÅL

- Via et neutralt objekt at skabe opmærksomhed omkring skolernes indeklima på en lettilgængelig måde.
- At skabe et fælles vidensniveau til fremtidige drøftelser om skolernes indeklima



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Komposterbare papkopper med viden om indeklima
- Et introduktionsbrev



TEST OG EVALUERING

'Indeklimakopper' er pilottestet i Frederiksberg og Mariagerfjord Kommune, hvor de blev placeret ved kaffemaskiner, kantiner og mødelokaler. Prototypen blev testet over en periode af 8 uger. Ved siden af kaffekopperne stod en kasse med spørgeskemaer til frivillig udfyldelse

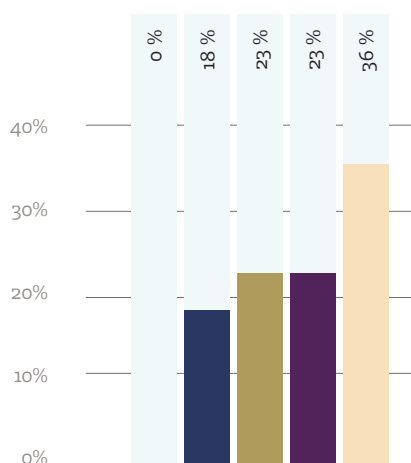
'Indeklimakopper' er evalueret ved hjælp af:

- Interviews med kontaktpersoner i forvaltningen
- Spørgeskemaundersøgelse blandt medarbejdere

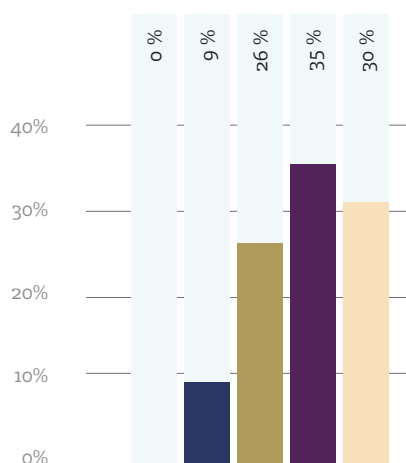


Resultater

Figur 1 – I hvor høj grad var informationerne på kopperne relevante for dit arbejde?



Figur 2 – I hvor høj grad har kopperne øget din bevidsthed om indeklimaets betydning for børns indlæring og sundhed?

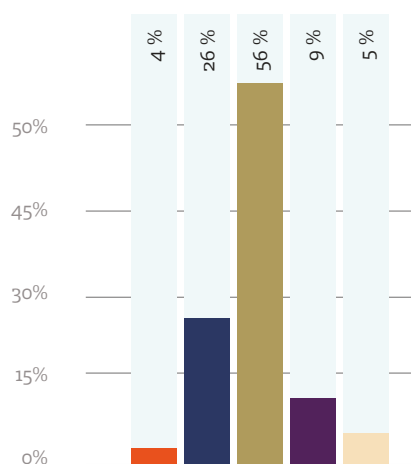


I meget høj grad I høj grad I nogen grad I lav grad I meget lav grad

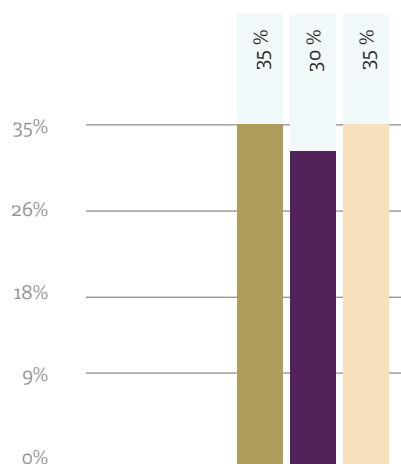
En bred målgruppe

Pilottesten af 'Indeklimakopper' viser, at 11 forskellige fagligheder har set kopperne. Af figur 1 fremgår det, at kun 18% af de medvirkende respondenter oplevede informationerne var relevante for deres arbejde. Det bekræftes i interviewet med kontaktpersonerne, som fortalte, at mange medarbejdere ikke gav kopperne opmærksomhed fordi de ikke fandt temaet relevant. Kontaktpersonernes oplevelse underbygges af spørgeskemaundersøgelsen, som viste, at kantinemedarbejdere, sygeplejersker og afdelingsledere var blandt respondenterne, hvilket kan være en af årsagerne til de ikke fandt informationerne relevante. Af samme årsag er det ikke overraskende, at kun 9% af respondenterne oplevede kopperne i 'høj grad' havde øget deres bevidsthed om indeklimaets betydning for børns indlæring og sundhed, jf. figur 2.

Figur 3 – Hvor godt synes du kopperne fungerede til at skabe opmærksomhed omkring skolernes indeklima?



Figur 4 – I hvor høj grad har kopperne været et samtaleemne på din arbejdsplads?



■ I meget høj grad ■ I høj grad ■ I nogen grad ■ I lav grad ■ I meget lav grad

Gode informationer, dårligt objekt

Selvom ikke alle respondenter fandt 'Indeklimakopper' relevante, viser pilottesten, at fysiske elementer med informationer kan have potentiale til at øge bevidstheden om skolernes indeklima. I de opfølgende interviews blev det blandt andet fremhævet, at informationerne var både brugbare og relevante, men at kopperne som virkemiddel var mindre velfungerende. Det skyldes, at mange medarbejdere havde deres egen kop og derfor ikke brugte 'Indeklimakopper'. Kopperne blev dermed primært brugt af eksterne. Det understøttes af spørgeskemaundersøgelsen, hvor kun 30% af deltagerne angav, at kopperne fungerede 'meget godt' eller 'godt' til at skabe opmærksomhed omkring skolernes indeklima.

Alternativt format?

Den efterfølgende evaluering viste, at 'Indeklimakopper' ikke havde skabt den ønskede opmærksomhed i de afdelinger, hvor de blev testet. Det fremgår af figur 4 og de opfølgende interviews. På baggrund af forløbet anbefalede en af kontaktpersonerne derfor, at kopperne i stedet blev sendt ud til skolerne. Det skyldes, at økonomi ofte er i fokus i den kommunale forvaltning, hvorfor potentielle ekstra omkostninger ved nybyg, drift og vedligehold ofte nedprioriteres. En pointe, som understøttes af den indledende kortlægning (R3, R11, I10, I12, I18). I stedet oplevede kontaktpersonen, at informationerne kunne bruges på skolerne til at skabe opmærksomhed omkring indeklimaet og understøtte en udvikling, hvor lokale indsatser igangsættes. Alternativt skulle 'Indeklimakopper' indtage en anden fysisk form, f.eks. notesbøger, kuglepenne eller lignende, som passede bedre ind i en kommunal kontekst.

Samlet set viser pilottesten, at 'Indeklimakopper' havde begrænset effekt. Det skyldes både koppernes som objekt, samt at målgruppen var for bred. Informationerne på kopperne blev dog vurderet som relevante af kontaktpersonerne og de medarbejdere, som beskæftiger sig med indeklimaet, hvorfor prototypen kan have potentiale, hvis den ledsages af andre tiltag eller justeres i form eller målgruppe.



Styrker

- Informationerne på kopperne var delvist relevante
- 'Indeklimakopper' nåede ud til mange medarbejdere og fagligheder



Svagheder

- 'Indeklimakopper' som fysisk element fungerede mindre godt
- Kopperne blev mest brugt af eksterne personer
- Kun få gange har 'Indeklimakopper' givet anledning til samtaler om indeklimaet
- 'Indeklimakopper' nåede for bredt ud – irrelevante informationer for mange medarbejdere



Potentiale

- 'Indeklimakopper' har potentiale, hvis de i højere grad målrettes eksempelvis skolerne eller hvis de indgår som en del af en større indsats og bruges ved konferencer m.m.
- Ideen om påtrykt viden og budskaber har potentiale til at blive testet på andre fysiske elementer, såsom overtrækssadler til cykler, notesbøger, bolde til klasserne, klistermærker til computere og tablets eller lignende



PROTOTYPE 04

Indeklimakampen

Målgruppe: Elever i indskolingen (1.-3. klasse)

'Indeklimakampen' er et kortspil til børn, som tager udgangspunkt i fire karakterer, der lider under et dårligt indeklima i klassen. I grupper á fire skal eleverne løse de indeklimaudfordringer, som påvirker de fire spilkarakterer. Gruppevis spiller eleverne mod spillet og samarbejder om at løse alle de indeklimaudfordringer, de fire spilkarakterer oplever. Udfordringerne kan blandt andet være støj i klassen, dårlig luft, høj eller lav temperatur og for lidt lys. Når alle udfordringer er løst, har gruppen vundet spillet.

'Indeklimakampen' har hentet inspiration fra eksisterende tiltag (T20, T21, T22, T23, T26, R13). Prototypen er herefter udviklet på baggrund af kortlægningen, som viste en mangel på danske undervisningsmaterialer om indeklima, målrettet elever i indskolingen.



MÅL

- At øge elevernes bevidsthed om indeklimaet i klassen
- At give eleverne viden om handlemuligheder
- At eleverne samarbejder om at forbedre indeklimaet



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Æske med 'Indeklimakampen' spillekort
- Link til introduktionsvideo
- Introduktionsbrev



TEST OG EVALUERING

'Indeklimakampen' er testet i to forskellige indskolingsklasser med ca. 20 elever i hver. Begge testklasser har spillet 'Indeklimakampen' af flere omgange

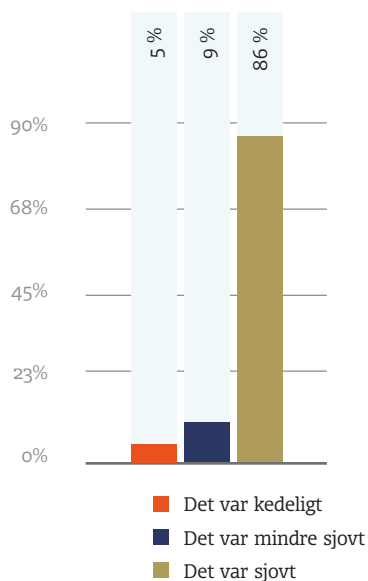
'Indeklimakampen' er evalueret ved hjælp af:

- Indeklimamålere (måler CO₂, relativ luftfugtighed, lyd, og temperatur)
- Spørgeskemaer til eleverne
- Interviews med undervisere
- Logbog fra undervisere
- Fokusgruppeinterviews med elever

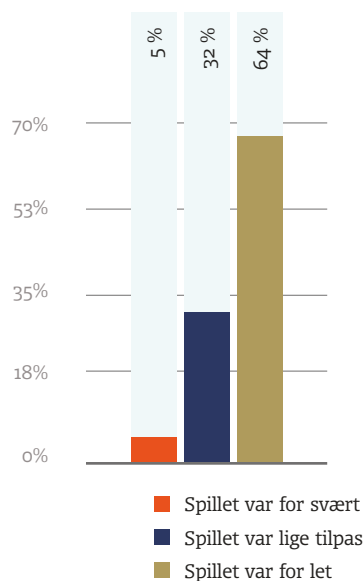


Resultater

Figur 1 – Hvad synes du om indeklimakampen?



Figur 2 – Hvor svært synes du spillet var?



Sjovt at spille, let at vinde

'Indeklimakampen' fik overordnet set positive tilbagemeldinger fra både børn og voksne. Af figur 1 fremgår det, at 84% af de medvirkende elever synes spillet var sjovt. Det blev underbygget i de opfølgende interviews, hvor både lærere og elever gav udtryk for, at de synes godt om forløbet med 'Indeklimakampen'. De medvirkende lærere og elever fortalte også, at spillet var nemt at komme i gang med og at introduktionsvideoen forklarede spillets regler på en letforståelig måde.

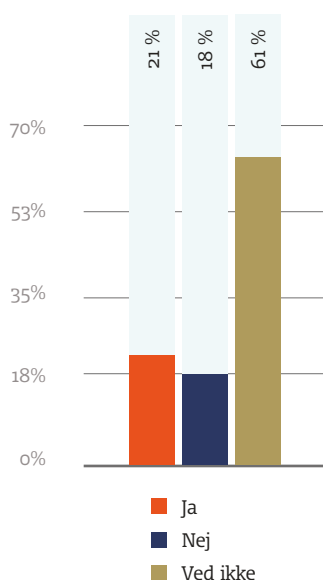
Spørgeskemaundersøgelsen viste samtidig, at 64% af eleverne synes 'Indeklimakampen' var for let. Det fremgår af figur 2. Der kan dermed være potentiale i at videreudvikle 'Indeklimakampen' så lærere og elever selv kan justere sværhedsgraden efter klassetrin og fagligt niveau.

Samarbejde om løsninger

'Indeklimakampen' er tilrettelagt så eleverne skal samarbejde om at løse indeklimaudfordringerne. Dette setup krævede tilvænning i begge testklasser da mange af eleverne forbandt spil med konkurrence. Det var derfor nødvendigt at fortælle eleverne, hvor vigtigt det var, at de samarbejdede om at løse udfordringerne i 'Indeklimakampen' og i virkeligheden.

At eleverne skulle samarbejde om at løse indeklimaudfordringerne, blev dog efterfølgende fremhævet positivt af børn og voksne. Det skabte, ifølge en af de interviewede lærere, en god gruppedynamik og mindskede risikoen for, at spillet førte til konflikter.

Figur 3 – Tænker du mere over indeklimaet efter du har spillet indeklimakampen?



Lærer

"Vi talte om, hvad man kan gøre, hvis der er for lyst eller for varmt i klassen. Med det samme havde hovedparten af eleverne hånden op med forskellige forslag. Jeg er overrasket over, hvor meget af det, som sad fast."

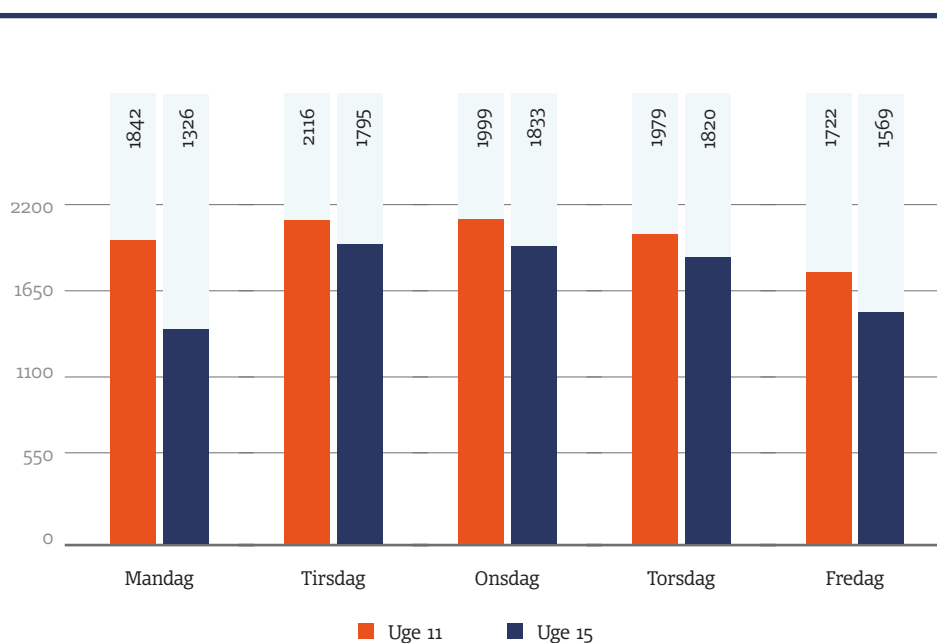
Overrasket over, hvor meget der 'sad fast'

Et mål med 'Indeklimakampen' var, at indskolingseleverne blev mere bevidste om indeklimaet i klassen. I forbindelse med detaljerede interviews, havde en del af eleverne dog svært ved at sætte ord på, hvad indeklima er. Det underbygges af resultaterne i spørgeskemaundersøgelsen, hvor 61% af eleverne svarede 'ved ikke' til, om de tænkte mere over indeklimaet efter at have spillet 'Indeklimakampen'. Det fremgår af figur 3.

Andre dele af datamaterialet viser dog, at spillet har haft en indflydelse på elevernes indeklimageviden og adfærd i klasserne. Det fremgår af de logbøger som lærerne udfyldte undervejs i forløbet, hvor begge kontaktpersoner noterede, at eleverne var begyndt at åbne vinduerne oftere end før.

På trods af resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen og elevernes manglende evne til at sætte ord på indeklimaet, viser pilottesten, at forløbet med 'Indeklimakampen' har givet eleverne viden om indeklimaet og hvad de selv kan gøre for at forbedre det i forskellige situationer.

Figur 4 – Testklasse 2 gns. CO2-niveau i brugstiden (ppm)



Er indeklimaet blevet bedre?

I forbindelse med pilottesten blev der opsat indeklimamålere i de to testklasser. Resultaterne viste efterfølgende ingen forbedringer i de to klasser for støj- og temperaturniveau, men et forbedret CO2-niveau i den ene testklasse. Det fremgår af figur 4.

I testklasse 2 kunne der konstateres en gennemsnitlig reduktion på 263 ppm CO₂ i brugstiden, som gennemsnitligt var 1932 ppm ved forløbets opstart mod 1668 ved dets afslutning. Reduktionen var dog ikke stor nok til at sikre en acceptabel luftkvalitet i hele klassens brugstid. I testklasse 1 kunne der ikke konstateres nogen forbedringer CO₂-niveauet som også her var for højt.

Kampen forsætter

Ved forløbets afslutning gav de to kontaktpersoner udtryk for, at de gerne ville beholde 'Indeklimakampen' i klassen. Det skyldes, at de så et potentiale i at anvende spillet i forbindelse med tværfaglige forløb, Natur/Teknik undervisning, vikartimer og klasseledelse.

Samlet set viser pilottesten, at 'Indeklimakampen' har potentiale i en række sammenhænge. Det gælder både i forhold til at øge bevidstheden blandt eleverne, formidle viden om indeklimaet og handlemuligheder på en intuitiv måde og som et redskab til klasseledelse. I begge testklasser oplevede lærerne desuden, at nogle elever ændrede adfærd efter forløbet med spillet.



Lærer

"Det er mega genialt at
børnene spiller mod spillet"





Styrker

- Eleverne blev mere bevidste om indeklimaet
- Spillet øger elevernes viden om handlemuligheder
- Eleverne synes spillet var sjovt og interessant
- Kortene kan bruges i forbindelse med klasseledelse



Svagheder

- Nogle indeklimategninger er svære at forstå for indskolingselever
- Kun et indeklimategning blev forbedret
- Spillet var for let at vinde for eleverne



Potentiale

- 'Indeklimakampen' kan anvendes selvstændigt eller indgå i temadage eller emneuger om sundhed, læring og indeklimategning
- 'Indeklimakampen' kan på enkel vis videreudvikles så lærere og elever selv kan justere sværhedsgraden efter klassetrin og fagligt niveau



PROTOTYPE 05

Indeklimakassen

Målgruppe: Elever på mellemtrinnet

'Indeklimakassen' er et undervisningsmateriale, der består af en kasse med måleapparater (luxmeter, decibel måler og termometer), som bruges til at løse tilhørende opgaver om lyd, lys, luft og temperatur. Foruden måleinstrumenter, lærervejledning og undervisningsmateriale indeholder kassen også en indeklimatemåler, som bruges i opgaveløsningen og registrerer klassens indeklima i testperioden. I undervisningsmaterialet konkretiseres indeklimateparametrene lyd, lys, luft og temperatur ved hjælp af korte beskrivelser, dialogspørgsmål til klassen og eksperimenterende opgaver. En tilgang som stimulerer elevernes nysgerrighed, og øger deres viden og bevidsthed om indeklimateets betydning for indlæring og sundhed.

'Indeklimakassen' er inspireret af kortlægningen (T20, T21, T22, T23, T26), og udspringer af et identificeret behov for at udvikle og formidle undervisningsmaterialer, som kan introducere indeklimate for elever på mellemtrinnet.



MÅL

- At øge elevernes viden om indeklimate
- At synliggøre handlemuligheder for eleverne, så de kan afhjælpe eventuelle udfordringer
- At forbedre indeklimate i testklasserne



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Undervisningsmateriale
- Lærervejledning
- Introduktionsbrev
- Kasse med måleudstyr (luxmåler, termometer, dB-måler)



TEST OG EVALUERING

'Indeklimakassen' er pilottestet i fire klasser på mellemtrinnet i Frederiksberg og Billund Kommune, med 20-23 elever i hver klasse. Materialet er udviklet så det både anvendes i enkelt- og dobbeltlektioner

'Indeklimakassen' er evalueret ved hjælp af:

- Interviews med undervisere
- Logbog fra undervisere
- Fokusgruppeinterviews med elever
- Indeklimamålere (måler CO₂, relativ luftfugtighed, lyd, og temperatur)
- Spørgeskemaer til eleverne

Resultater

Sjovt og svært

Overordnet set har 'Indeklimakassen' fået positive tilbagemeldinger fra alle fire klasser, hvor materialet blev testet. Det gælder både fra de elever og lærere, som deltog i forløbet. De medvirkende lærere gav dog udtryk for, at nogle dele af materialet var svært for eleverne, hvorfor nogle opgaver blev tilpasset eller udeladt.

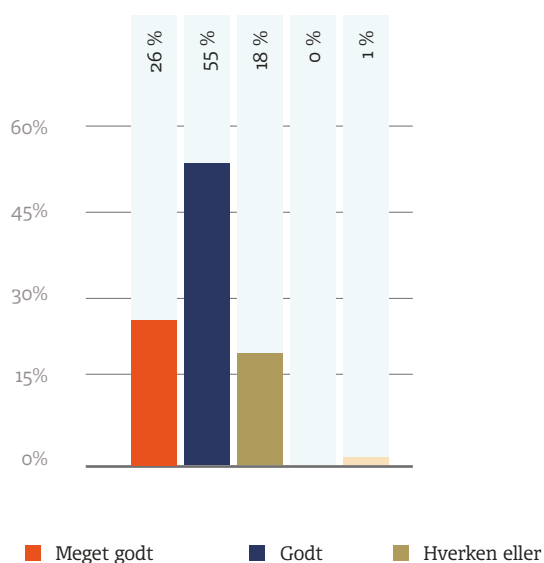
Udover et behov for at kunne tilpasse sværhedsgraden gav de medvirkende lærere også udtryk for, at opgaverne med fordel kunne tilpasses forskellige tidsintervaller.

Eksperimenter gjorde det nærværende

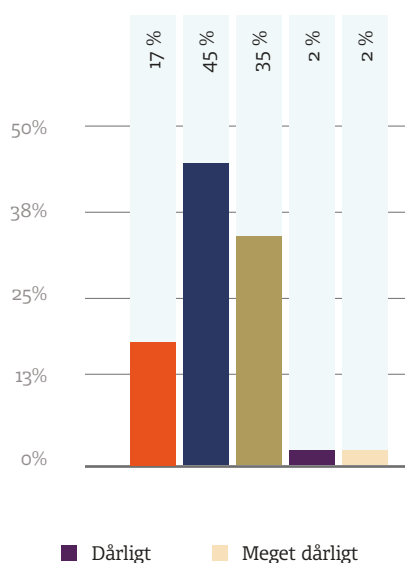
I de opfølgende interviews blev elementerne, hvor eleverne skulle måle og eksperimentere med indeklimaet, fremhævet som særligt velfungerende. Det skyldes, at mange opgaver tog afsæt i elevernes egen klasse, hvilket gjorde undervisningen nærværende for eleverne, som kunne mærke, hvilken forskel det gjorde om indeklimaet var godt eller dårligt.

Lærere og elever i testklasserne fremhævede lektionerne om luft, temperatur og lyd som de bedste i forløbet. Det skyldes, at de forskellige testklasser konkret oplevede udfordringer med et eller flere af disse parametre. Undervisningen kobledes med andre ord elevernes egne oplevelser med teoretisk viden og eksperimenter, som hjalp dem med at omsætte det lærte til deres egen klasse. Her blev indeklimamålerne fremhævet som afgørende, fordi det gav lærere og elever mulighed for at følge udviklingen og afprøve, om forskellige aktiviteter forbedrede eller forværrede indeklimaet i klasserne.

Figur 1 – Hvor godt synes du I fik løst opgaverne i 'indeklimakassen'?



Figur 2 – I hvor høj grad har du lært noget af forløbet med 'indeklimakassen'?



Har eleverne lært noget?

Som det fremgår af figur 1 angav 81% af eleverne, at de synes de havde løst opgaverne 'godt' eller 'meget godt'. Det tyder på, at det faglige niveau i 'Indeklimakassen' var passende for eleverne. De medvirkende lærere fortalte dog, at de havde frasorteret de opgaver, som de vurderede var for svære for eleverne. Skal 'Indeklimakassen' afprøves i flere klasser kan der altså være et potentiale i at justere omfang og sværhedsgrad.

En stor del af eleverne oplevede også, at de havde lært noget af forløbet med 'Indeklimakassen'. Det fremgår af svarene i figur 2, samt de opfølgende fokusgruppeinterviews, hvor flere elever gav udtryk for, at nogle resultater og målinger havde overrasket dem. Det gjaldt blandt andet:

- viden om hvor hurtigt CO₂-koncentrationen steg i testklasserne, at lyset havde betydning for undervisningen og koncentrationsevnen
- at der altid var baggrundsstøj i testklasserne, selvom eleverne var stille

Testklassernes største overraskelser kom i forbindelse med eksperimenterne med luft og temperatur. Ifølge de interviewede lærere var særligt luftkvaliteten en 'aha'-oplevelse, der fik eleverne til at ændre adfærd, og lufte mere ud og oftere gå ud i pauserne.

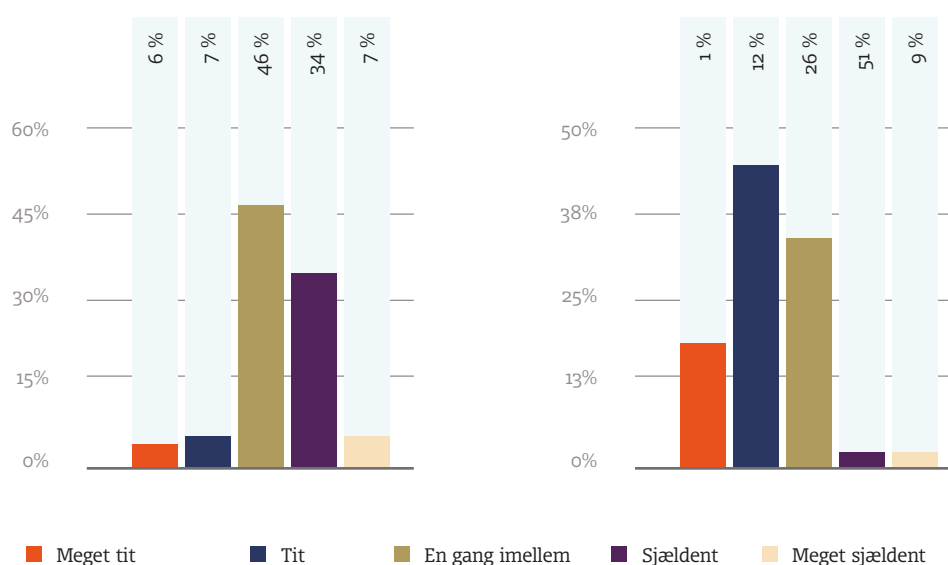
Samlet set peger pilottesten på, at forløbet med 'Indeklimakassen' har gjort eleverne mere bevidste om indeklimaet. Det ses både i spørgeskemaundersøgelsen og de opfølgende fokusgruppeinterviews, hvor lærere og elever fremhævede, at de havde ændret adfærd efter forløbet.

Bedre CO₂-niveau i to testklasser

I to af de fire medvirkende klasser kunne der ved forløbets afslutning konstateres et fald i CO₂-koncentrationen. Et fald på henholdsvis 16% og 17% i brugstiden.

Kigger man på temperatur- og decibelmålingerne i de fire testlokaler, ses ingen markante forbedringer i løbet af testperioden. Spørgeskemaundersøgelsen viste dog, at flere elever 'sjældent' eller 'meget sjældent' oplevede, at der var for koldt i klasserne. Det kan derfor ikke entydigt konkluderes om klasserne faktisk fik en mere behagelig temperatur, eller om resultaterne skyldes, at det blev varmere udenfor fra forløbets opstart til dets afslutning.

Figur 3 – Hvor tit oplever du, at der er for koldt i klassen?



Samlet set viser pilottesten, at eleverne i de fire testklasser har fået mere viden om indeklimaet ved hjælp af 'Indeklimakassen'. I den forbindelse ses et stort potentiale i, at eleverne udforsker og eksperimenterer med indeklimaet i egen klasse, da det gør undervisningen nærværende og let at omsætte til egen hverdag. Både lærere og elever oplevede, at de havde ændret adfærd på baggrund af forløbet, hvilket førte til en CO₂-reduktion i den ene testklasse. På den anden skole gav prototypetesten refleksioner hos underviseren, der opdagede at ventilationsanlægget ikke ydede det forventede og at der dermed var for høje CO₂-værdier.



Styrker

- 'Indeklimakassen' styrkede elevernes viden om indeklimaet
- Eleverne ændrede adfærd på baggrund af forløbet
- Den eksperimenterende tilgang gjorde det let at omsætte det lærte til hverdagen



Svagheder

- Manglende fleksibilitet i opgaverne i forhold til elevernes evner og interesser
- 'Indeklimakassen' førte kun til indeklimaforbedringer i to af de fire testklasser



Potentiale

- 'Indeklimakassen' kan som undervisningsmateriale suppleres af ekstra opgaver og anvendes i forbindelse med temadage, emneuger eller trivselsdage, hvor læring, sundhed og indeklima er i fokus
- Justeres 'Indeklimakassen' i sværhedsgrad kan materialet også anvendes til elever i udskolingen
- Den målende og eksperimenterende tilgang i 'Indeklimakassen' kan sætte gang i overvejelser og drøftelser på skolerne, om hvordan indeklimaet er i klasserne og hvad der skal gøres for at forbedre det



PROTOTYPE 06

Indeklimaudfordringen

Målgruppe: Elever i udskolingen (7.-9. klasse)

'Indeklimaudfordringen' er en temadag, hvor eleverne i grupper skal lave en model af klassen med det perfekte indeklima. Eleverne introduceres til forløbet i plenum og inddeles i grupper, som udvælger 2-3 indeklimaudfordringer, de vil arbejde med. Når udfordringerne er valgt, skal grupperne bygge en fysisk eller digital klassemodel og løse de opgaver, som er knyttet til de enkelte udfordringer. Dagen afsluttes med en præsentation af gruppernes løsninger og en fælles diskussion af hvilke tiltag, som kan sættes i værk i elevernes egen klasse.

'Indeklimaudfordringen' er inspireret af kortlægningen (T20, T21, T22, T23, T26, R13) og tager afsæt i et ønske om, at eleverne bliver mere bevidste om indeklimaet og samarbejder om at løse de indeklimaudfordringer, de præsenteres for i materialet.



MÅL

- At eleverne får mere viden om indeklimaet
- At eleverne bliver opmærksomme på, hvordan forskellige indeklimaparametre hænger sammen og påvirker hinanden
- At eleverne arbejder sammen om at løse indeklimaudfordringerne



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Undervisningsmaterialer til eleverne
- Vejledningsmateriale og trin-for-trin guide til læreren
- PowerPoint som læreren kan anvende i undervisningen



TEST OG EVALUERING

'Indeklimaudfordringen' blev testet i to udskolingsklasser i Aarhus og Aalborg Kommune. I begge klasser valgte underviserne at opdele forløbet i mindre bidder, fremfor at afvikle det som én samlet temadag

'Indeklimaudfordringen' er evalueret gennem:

- Interviews med undervisere
- Logbog fra undervisere
- Fokusgruppeinterviews med elever
- Indeklimamåler (måler CO₂, relativ luftfugtighed, lyd, og temperatur)
- Spørgeskemaundersøgelse



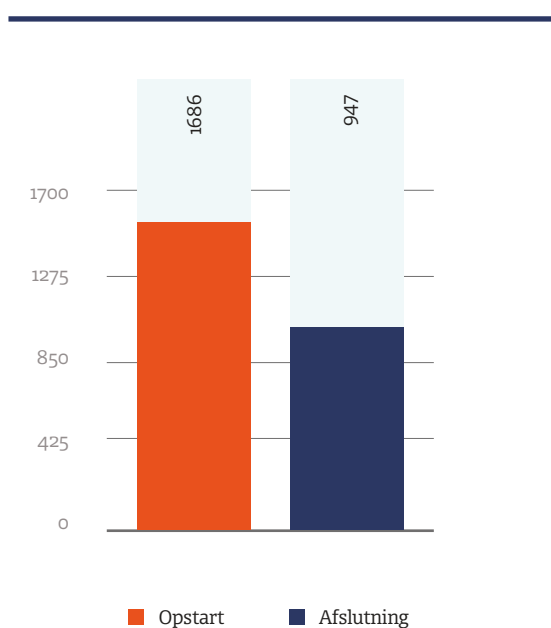
Resultater

Nye måder at lære på

Lærere og elever i begge testklasser var generelt positive over forløbet med 'Indeklimaudfordringen'. De interviewede elever fortalte, at indeklimaudfordringen gav mulighed for at arbejde anderledes end de plejede, hvilket gjorde undervisningen interessant. Særligt muligheden for selv at opsøge informationer og udvælge løsninger blev fremhævet i den sammenhæng.

De pædagogiske benspænd der var udviklet til læreren og som kunne sættes i spil undervejs, blev også fremhævet positivt. Benspænd som havde til formål at få eleverne til at reflektere over de løsninger de havde valgt. Lærere og elever fortalte efterfølgende, at de indlagte benspænd førte til gode diskussioner om gruppernes valg af løsninger, herunder hvilke fordele og ulemper hver løsning havde. På den baggrund valgte nogle grupper andre løsninger end de ellers havde planlagt. Benspændene fik altså eleverne til opsøge mere viden og undersøge om alternative løsningsforslag var bedre for det samlede indeklimate.

Figur 1 – Gns. CO2-reduktion i brugstiden, testklasse 2 (ppm)

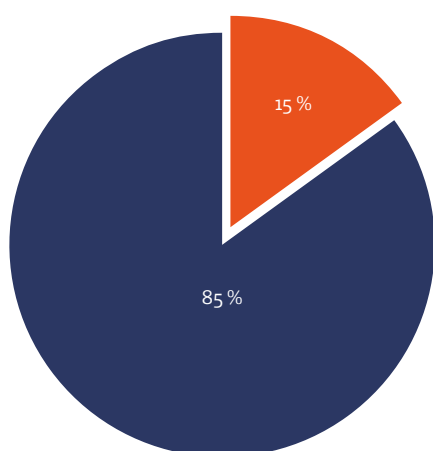


Refleksioner over klassens indeklima

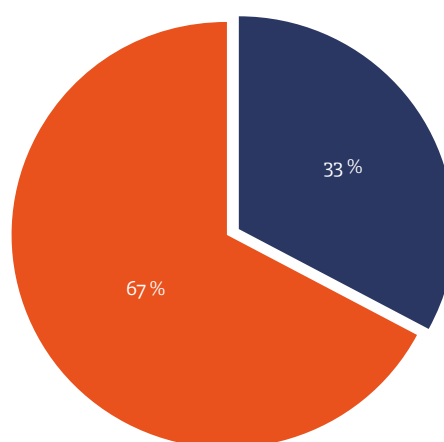
I begge klasser gav forløbet med 'Indeklimaudfordringen' anledning til drøftelser af, hvordan eleverne oplevede indeklimaet i deres klasse, og hvad der eventuelt kunne gøres for at forbedre forholdene. I testklasse 1 førte drøftelserne til, at skolens serviceleder blev kontaktet med henblik på at justere temperaturen i lokalet. Klassen diskuterede også, om ændret møblering kunne skabe et bedre akustisk miljø, og om lyssætning fra pendler kunne forbedre belysningen i lokalet. Selvom der ved forløbets afslutning ikke var igangsat konkrete tiltag i klassen, viser drøftelserne, at lærere og elever samarbejdede om at finde løsninger, som kunne forbedre klassens indeklima.

I forbindelse med forløbet gav eleverne i testklasse 2 udtryk for, at de ofte oplevede luften som tung og tæt i lokalet. Det fik læreren og eleverne til at kigge på resultaterne af klassens CO₂-måling, som viste en for høj CO₂-koncentration i store dele af brugstiden. Klassen har mekanisk ventilation som dog var blokeret med pap. Fjernelsen af dette pap medførte en markant CO₂-reduktion i testklasse 2. Det fremgår af figur 1. Klassen gik fra en gennemsnitlig CO₂-koncentration på 1686 ppm i brugstiden, til et gennemsnit på 947 ppm CO₂ i brugstiden. En gennemsnitlig reduktion på 739 ppm CO₂.

Figur 2 – Brugstid over/under 1000 ppm CO₂, opstart, testklasse 2



Figur 3 – Brugstid over/under 1000 ppm CO₂, afslutning, testklasse 2



under 1000 ppm

Over 1000 ppm

CO₂-reduktionen i testklasse 2 betød, at den samlede brugstid med en CO₂-koncentration under grænseværdien på 1000 ppm steg fra 15% til 67%. Det fremgår af figur 2 og 3. Testklasse 2 fik altså en markant forbedret luftkvalitet som følge af de refleksioner og drøftelser 'Indeklimaudfordringen' satte i gang.

Lærer gjorde undervisningsmaterialet til sit eget

De to kontaktpersoner som underviste eleverne i 'Indeklimaudfordringen' gav efterfølgende udtryk for, at prototypen kunne forbedres, hvis elevernes arbejde tog afsæt i deres egen klasse. Det ville give mulighed for, at eleverne kunne måle indeklimaet og eksperimentere med forskellige løsninger, ligesom det var tilfældet med 'Indeklimakassen'.

I testklasse 2 afprøvede underviseren selv, hvordan en mere eksperimenterende tilgang ville fungere for eleverne. Læreren udvalgte en række opgaver fra 'Indeklimaudfordringen', heriblandt refleksionsøvelserne om, hvad det ville betyde for indeklimaet, hvis klassen var placeret andre steder i verden med meget larm, forurening eller i et varmere klima. Refleksionerne blev suppleret af eksperimenter og egne øvelser. En kombination, som tilførte et ekstra fagligt lag og som vakte elevernes interesse for, hvad indeklimaet består af og hvordan de forskellige parametre påvirker hinanden.

Samlet set har 'Indeklimaudfordringen' igangsat refleksioner over indeklimaet i begge testklasser. Undervisningsmaterialet blev brugt på forskellig vis. I testklasse 1, fulgte man nøje den medfølgende brugsvejledning, og her førte forløbet til diskussioner af, hvordan klassen selv kunne forbedre lyd- og lysmiljøet i klassen. I testklasse 2, kombinerede man prototypens opgaver med egne øvelser og nye vinkler. Pilottesten viste altså et potentiale i at udvikle undervisningsmaterialer om indeklimate, som kan igangsætte elevernes refleksioner over klassernes indeklimate, og hvad de selv kan gøre for at afhjælpe problemerne.



Styrker

- 'Indeklimaudfordringen' igangsatte refleksioner over indeklimaet i begge testklasser
- Drøftelserne førte i testklasse 2 til en forbedring af luftkvaliteten i egen klasse
- 'Indeklimaudfordringen' synliggjorde overfor eleverne, hvordan forskellige indeklimaparametre påvirker hinanden
- Refleksionsøvelserne fik eleverne til at genoverveje de løsninger de havde valgt



Svagheder

- Opgaverne er designet ud fra en teoretisk vinkel og krævede viden og arbejde hos lærerne for at omsætte til konkrete øvelser tilpasset klassen



Potentiale

- 'Indeklimaudfordringen' kan indgå i forbindelse med temadage og emneuger på skolerne eller i kommunen, i enkeltfag eller som tværfaglige forløb
- 'Indeklimaudfordringen' kan hente inspiration fra 'Indeklimakassen', hvor eleverne måler og eksperimenterer med indeklimaet i klassen. Det gør forløbet nærværende, og hjælper eleverne med at koble det lærte til dagligdagen
- Den refleksion og viden 'Indeklimaudfordringen' skaber kan betyde, at lærere, elever, skole- og serviceledere identificerer og handler på andre indeklimaudfordringer i klasserne



PROTOTYPE 07

Ro-på-bolden

Målgruppe: Elever i grundskolen

Prototypen 'Ro-på-bolden' er en rød, blød skumbold - lidt mindre end en tennisbold - som eleverne kan nørkle med. Det er en videreførelse af den almindelig kendte stressbold, hvor brugeren har brug for at 'pille ved noget' for at komme af med uro i kroppen.

Ud over boldene består prototypen af et vejledningsmateriale, der beskriver formålet med 'Ro-på-bolden' og en trin-for-trin guide, som viser hvordan boldene bruges i forbindelse med undervisningen.

'Ro-på-bolden' udspringer af et identificeret behov fra kortlægningen for at mindske uro og støj i klasselokalerne, og er en videreudvikling af de støjreducerende tiltag, som er undersøgt i projektets indledende fase (T01, T11, T15, T16, T21).



MÅL

- At mindske kropslig uro hos eleverne i testklasserne
- At 'Ro-på-bolden' forankres i undervisningen og bliver en integreret måde at opnå ro i klassen



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Vejledningsmateriale til lærer
- Kurv med 30 røde skumbolde



TEST OG EVALUERING

'Ro-på-bolden' er testet i én 2. klasse, én 3. klasse og én specialklasse i Billund og Frederiksberg Kommune. Testen forløb over 6 uger

'Ro-på-bolden' er evalueret ved hjælp af:

- Interviews med undervisere
- Logbøger
- Fokusgruppeinterviews med elever

Resultater

Redskab til ro

Tilbagemeldingerne på 'Ro-på-bolden' var generelt meget forskellige. I testklasse 1 oplevede læreren, at boldene reducerede mængden af uro og aktivitet i klassen. Læreren beskrev efterfølgende 'Ro-på-bolden' som et redskab, der kunne hjælpe aktive elever med at komme af med uro i kroppen. Det bidrog til en mere rolig undervisning i klassen og at de urolige elever havde lettere ved at holde fokus.

I den pågældende klasse gjorde læreren meget ud af, at boldene skulle bruges som et redskab for eleverne. Hun fortalte derfor eleverne, at boldene ikke var en straf for urolig adfærd, men en hjælp til at være stille. Hvis elever ønskede en bold, men ikke kunne lade være med at lege med den, blev bolden inddraget resten af timen.

I testklasse 1 blev 'Ro-på-bolden' et symbol på, at eleverne skulle være stille. Det betød, at læreren kunne bruge bolden til at sænke uro og lydniveauet i klassen ved at holde bolden op i luften eller lægge den på bordet ved en urolig elev.

Ved pilottestens opstart var testklasse 1 i gang med et forløb i dansk om ordsprog og talemåder. Det gav anledning til en snak om navnet 'Ro-på-bolden' og hvad det betød. I det opfølgende interview fortalte læreren, at forløbet i dansk, forventningsafstemning og god klasseledelse hjalp eleverne med at forstå, at 'Ro-på-bolden' var et redskab til være stille, og ikke et legetøj.

Uro i testklasse 2

I den anden testklasse var oplevelsen af 'Ro-på-bolden' anderledes. Her fremhævede læreren, at prototypen krævede en stram styring, hvis boldene skulle undgå at skabe mere uro end de afhjalp. I klassen oplevede lærer og elever, at boldene blev leget med eller tabt på gulvet, så eleverne måtte rejse sig og hente dem igen. Det gav en del uro i klassen og forstyrrede undervisningen.

Den pågældende lærer foreslog derfor, at 'Ro-på-bolden' blev justeret og fik en anden form, som gjorde det sværere for eleverne at lege med dem. En pointe, som blev bakket op af eleverne i klassen.

Pilottesten viser, at 'Ro-på-bolden' kan mindske uroen i klasserne, men at det kræver klasseledelse og en tydelig forventningsafstemning med eleverne. Sker det ikke, kan 'Ro-på-bolden' forårsage mere uro i klasserne. Skal risikoen for uro reduceres, viser pilottesten, at der kan være potentiale i at justere 'Ro-på-boldens' form, så den i mindre grad inviterer til leg.



Elev

"Det kan være mere spændende at lege med bolden end at høre, hvad læreren siger."



Lærer

"Generelt så er det et ret fint og simpelt redskab, der kan fastholde noget fokus, fornemmer jeg."





Styrker

- 'Ro-på-bolden' kan mindske uro i klasserne med tydelig forventningsafstemning og klasseledelse
- 'Ro-på-bolden' kan hjælpe urolige elever med at fastholde fokus



Svagheder

- 'Ro-på-bolden' kan skabe mere uro, hvis ikke den ledsages af tydelig klasseledelse og forventningsafstemning
- 'Ro-på-boldens' form kan lokke eleverne til at lege med dem



Potentiale

- 'Ro-på-bolden' kan anvendes som et klasseledelsesredskab, der skaber ro i timerne. Prototypen kan evt. kombineres med andre redskaber til klasseledelse
- 'Ro-på-bolden' kan sammentænkes med forløb i dansk for de mindste klasser, hvor de arbejder med ordsprog, talemåder og lydets betydning for et godt undervisningsmiljø



PROTOTYPE 08

Luk lyset ind

Målgruppe: Alle elever

'Luk lyset ind' har til formål at sikre mere dagslys i testklasserne. Prototypen er inspireret af nudging, hvor fysiske elementer bruges til at fremme en bestemt adfærd hos brugerne. I 'Luk lyset ind' får klassen tilsendt et lærer- og elevmateriale, som beskriver dagslysets betydning for velvære og sundhed, en trin-for-trin guide, en klasseplakat til fælles aftaler og klistermærker, som placeres forskellige steder i lokalet og som kan minde brugerne om, at trække gardinerne fra og lukke lyset ind.

Foruden de fysiske elementer er der også udviklet en screensaver til lærernes computere, som minder klassen om at trække gardinerne fra.



MÅL

- At sikre mere dagslys i klasserne ved at minde lærer og elever om at trække gardinerne fra, når de ikke er i brug.



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Et lærermateriale
- Elevmateriale
- Plakat til klasseregler
- Klistermærker



TEST OG EVALUERING

'Luk lyset ind' er testet i en 6. klasse i Billund. Resultaterne er efterfølgende sammenlignet med en kontrolklasse. I begge klasser blev der monteret lux-målere, som kunne dokumentere mængden af dagslys før, under og efter forløbet. Prototypen blev testet over en periode på 4 uger. Testen skulle også være lavet i en anden 7. klasse med en kontrolklasse. Her blev testlokale og kontrolklasse i processen sorteret fra, grundet lokalernes placering og tekniske installationer

'Luk lyset ind' er evalueret ved hjælp af:

- Interviews med undervisere
- Logbog fra undervisere
- Fokusgruppeinterviews med elever
- lux-måler (test- og kontrolklasse)

Resultater

Bygge bro mellem læringsforløb

Forløbet med 'Luk lyset ind' blev i testklassen koblet med et tidligere læringsforløb i klassen, som handlede om solens betydning for velvære og sundhed. Læreren refererede derfor til de tidligere forløb, da klassen skulle igangsætte og senere fastholde aftalerne i 'Luk lyset ind'. Koblingen til det tidligere forløb betød, at eleverne hurtigt fandt interesse for prototypen og engagerede sig i de aftaler, som klassen indgik.

I testklassen blev det vedtaget, at eleverne på skift skulle være ansvarlige for at trække gardinerne fra. En ordning, som blev lagt oven i klassens eksisterende dukseordning. Ved forløbets start blev klassen samtidig enige om, at den gardinansvarlige elev også skulle åbne vinduerne så der kom noget frisk luft ind i klassen. Ordningen blev kaldt 'lys- og luftmester' og blev en attraktiv opgave for eleverne i klassen.

For at understøtte elevernes engagement i 'lys- og luftmester' ordningen drøftede lærerne i klassen en belønningsordning i form af et mærke eller et diplom, som var interessant for eleverne og gjorde det attraktivt at engagere sig i ordningen.

Tabel 1

	Testklasse	Kontrolklasse
Testskole	Lukkede lyset ude i 26 minutter	Lukkede lyset ude i 47 minutter
	Trak gardinerne for 10 gange	Trak gardinerne for 15 gange

Mere lys i klassen?

I forbindelse med pilottesten blev der monteret lux-målere i test- og kontrolklassen, som registrerede når gardinerne blev trukket for og fra.

På testskolen ses en markant forskel på test- og kontrolklassen, hvilket fremgår af tabel 1. I de fire testuger, trak testklassen gardinerne for 10 gange og lukkede dagslyset ude i 26 minutter. Til sammenligning trak kontrolklassen gardinerne for 15 gange i samlet set 47 minutter. Resultaterne tyder på, at forløbet med 'Luk lyset ind', herunder klassens 'lys- og luftmester' ordning og koblingen til et tidligere undervisningsforløb, øgede elevernes bevidsthed om at dagslys er vigtigt, hvorfor de sjældnere trak gardinerne for end kontrolklassen.

Samlet set viser pilottesten, at 'Luk lyset ind' implementeres bedst og opnår mest effekt, hvis eleverne kan koble forløbet til undervisningen eller andre 'faste' ordninger i klassen, herunder dukseordningen. Det er dermed vigtigt, at eleverne selv har mulighed for at handle og tage ejerskab, hvis 'Luk lyset ind' skal implementeres succesfuldt og sikre mere dagslys i klasserne.



Styrker

- Eleverne tog ejerskab over forløbet og ændrede adfærd i testklassen
- 'Luk lyset ind' havde en effekt i testklassen, som fik mere dagslys end kontrolklassen
- Klistermærker og plakater blev fremhævet som velfungerende elementer af prototypen



Svagheder

- Prototypen kræver, at eleverne selv kan overstyre automatiske solafskærmninger og trække gardinerne for og fra



Potentiale

- 'Luk lyset ind' kan kombineres med andre adfærdsdesigns og klasseregler, eksempelvis aftaler om udluftning, eller aftaler om støj og uro
- 'Luk lyset ind' kan forankres stærkere hos eleverne hvis det indgår som en del af et undervisningsforløb, hvor eleverne lærer om dagslysets betydning for indlæring og sundhed, og hvilke handlemuligheder de selv har



PROTOTYPE 09

Det foranderlige lys

Målgruppe: Grundskolens elever, lærere og pædagogisk personale.

'Det foranderlige lys' er udviklet på baggrund af projektets indledende kortlægning, som viste, at fokuseret belysning kan have en positiv effekt på elevernes fokus, koncentration og støjniveau i klassen (T05, I6, I14, R14). Prototypen består af 6 pendler, som monteres i et traditionelt klasselokale, for at teste effekten af fokuseret belysning i forhold til at reducere uro i en almindelig klasse, og dermed skabe et bedre lydmiljø for børn og voksne i lokalet.

Foruden pendlerne blev der udarbejdet et informationsmateriale, som introducerer underviserne for lysets betydning, samt en vejledning i hvordan pendlerne bruges i undervisningen. De 6 pendler blev monteret i to testklasser, så læreren fik mulighed for at organisere gruppearbejde ved hver lampe. Lamperne fungerede som et stemningsskabende element, som kunne kombineres med den eksisterende grundbelysning eller anvendes separat.



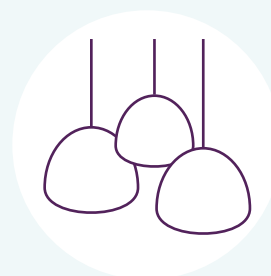
MÅL

- At 'Det foranderlige lys' øger koncentrationen blandt eleverne
- At 'Det foranderlige lys' skaber et mere roligt miljø i testklasserne



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Lærermateriale
- Elevmateriale
- 6 pendler



TEST OG EVALUERING

'Det foranderlige lys' er testet i to 4. klasser i Mariager og Billund Kommune. Prototypen blev pilottestet i fire uger.

'Det foranderlige lys' er evalueret ved hjælp af:

- Interviews med underviser
- Logbøger fra underviser
- Fokusgruppeinterviews med elever
- Indeklimamåler (måler CO₂, relativ luftfugtighed, lyd og temperatur)
- Tænd-sluk registrering på pendlerne

Resultater

Fokus, ro og tryghed – et sted man gerne vil være

Generelt fik 'Det foranderlige lys' positive tilbagemeldinger fra de børn og voksne, som deltog i pilottesten. Flere elever fortalte efterfølgende, at den fokuserede belysning skabte ro i klassen, og at det var lettere at koncentrere sig når lamperne var tændt. Både lærere og elever oplevede desuden, at pendlerne skabte en rolig atmosfære, som spredte sig til undervisningen.

I begge testklasser oplevede lærerne, at lyset havde en positiv virkning på elevernes ro og koncentration i timerne. Lærerne fortalte blandt andet at "eleverne kryber ind under lyset", at eleverne blev "pakket lidt ind" ved bordene og at "lyset forandrede dem på en måde".

Selvom lærerne oplevede, at pendlerne skabte mere ro i undervisningen, kunne der ikke registreres nogle markante forbedringer af lydniveauet i de to klasser. Det kan der være flere forklaringer på. F.eks. vil elever, som sidder uroligt i klassen, ikke nødvendigvis give udslag på en dB-måler. Omvendt kan der også forekomme høje lyde som giver udslag, men som ikke opleves som støj af lokalets brugere. Det er med andre ord ikke mængden af lyd, som afgør om lyd opleves som støj, men derimod lydens karakter og den situation lyden opleves i (R14, R6). Læreren kan derfor godt opleve mindre larm og uro i testklassen, selvom der ikke ses en forskel i lydniveauet på klassens dB-måler.



Iscenesæt læringsituationen

Som kick-off til forløbet talte lærerne med eleverne om, hvordan og i hvilke situationer de ville bruge det fokuserede lys. I den ene klasse blev det besluttet, at når læreren 'var på', var kun lyset ved tavlen og i loftet tændt. Tavle- og loftslýset blev derimod slukket ved gruppearbejde, så pendlerne over bordene kunne bruges.

I testklasserne lærte eleverne hurtigt, hvilket lys, som skulle være tændt i forskellige situationer. Det betød, at eleverne hjalp lærerne med at tænde og slukke lyset, så det passede til den aktivitet, der skulle foregå. Pendlere blev derfor hurtigt integreret i undervisningen og brugt som et klasseledelsesredskab og til iscenesættelse af de ønskede aktiviteter.

Større effekt, når alle var involveret

I begge testklasser var det kun kontaktpersonerne, som varierede lyssætningen i undervisningen. Begge lærere pegede efterfølgende på, at pendlere formentlig vil have en større effekt, hvis hele lærerteamet var involveret i forløbet. Pilottesten af 'Det foranderlige lys' affødte dog interesse fra de øvrige lærere og elever på skolerne, som ville vide mere om prototypen og hvordan pendlere blev brugt i undervisningen.

På den ene testskole, som står overfor en større renovering, var tilbagemeldingerne fra forløbet så positive, at ledelsen efterfølgende ville undersøge muligheden for at afprøve pendlere i andre klasser. Det skete for at afklare, om der skulle investeres i flere pendler til de andre lokaler på skolen.

Samlet set viser pilottesten, at 'Det foranderlige lys' kan skabe mere ro i klasserne. Pendlere kan desuden understøtte bestemte læringsituationer og anvendes i forbindelse med klasseledelse. I de opfølgende interviews gav flere elever desuden udtryk for, at lyset fra pendlere hjalp dem med at udelukke omkringværende aktivitet og i stedet fokusere på deres eget bord. Pilottesten viser altså et potentiale i fokuseret belysning som en metode til at øge fokus og skabe en rolig adfærd i klasserne. En effekt, som kan være større, hvis alle lærere på årgangene introduceres til, hvordan lamperne bruges i undervisningen.



Elev

"Det er lidt lige som at sidde hjemme ved køkkenbordet. Lidt ligesom ens far sidder ved siden af når man laver lektier."



Lærer

"Man får lyst til at være der, når lamperne er tændt."



Styrker

- Lærere og elever oplever mere ro i begge testklasser
- Lyset kan understøtte forskellige læringssituationer og bruges i forbindelse med klasseledelse



Svagheder

- Udfordring for nogle børn som har særlig vanskeligt ved at sidde i grupper



Potentiale

- 'Det foranderlige lys' kan kombineres med et undervisningsforløb, hvor eleverne lærer om, hvad støj og uro betyder for læringsmiljøet i klassen
- 'Det foranderlige lys' kan udvides til alle skolens lærere og pædagoger med viden om, hvordan de bruger lamperne bedst muligt til at understøtte forskellige læringssituationer og skabe ro i klassen
- 'Det foranderlige lys' kan hjælpe aktive elever og inklusionsbørn med at fastholde ro og fokus i undervisningen



PROTOTYPE 10

Medvind i timerne

Målgruppe: Elever, undervisere og andet personale i grundskolen

Med prototypen 'Medvind i timerne' skal lærere og elever samarbejde om at lufte ud tre til fire gange i hver lektion. Materialet indeholder en trin-for-trin guide til, hvordan de kommer i gang. I fællesskab aftaler klassen, hvordan de vil løse opgaven, skriver aftalerne ned på en klasseplakat og monterer klistermærker, som understøtter at aftalerne huskes og forankres i hverdagen..

'Medvind i timerne' er udviklet med afsæt i kortlægningen fra projektets indledende fase (To9, To7, Io4, R13, Ro7).



MÅL

- At øge bevidstheden blandt lærere og elever om luftkvalitetens betydning for indeklimaet
- At lærere og elever samarbejder om at skabe og fastholde gode udluftningsrutiner
- At forbedre luftkvaliteten i testklasserne



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Lærermateriale
- Elevmateriale
- Klistermærker
- Plakat til klasseregler
- Kurv med 4 tæpper



TEST OG EVALUERING

'Medvind i timerne' er testet i to klasser på mellemtrinnet i Billund og Frederiksberg Kommune. Pilottesten løb over fem uger i marts og april, 2019. Resultaterne blev efterfølgende sammenlignet med to kontrolklasser. I alle fire klasser blev der monteret sensorer, som registrerede, hvor ofte og hvor længe vinduerne blev åbnet i det enkelte lokale.

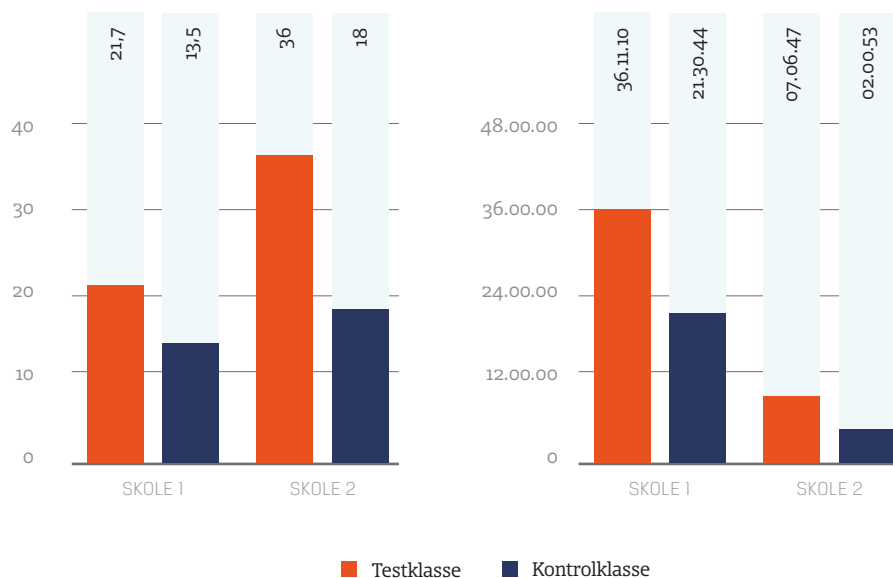
'Medvind i timerne' er evalueret ved hjælp af:

- Interviews med undervisere
- Logbog fra undervisere
- Fokusgruppeinterviews med elever
- Indeklimamålere (måler CO₂, relativ luftfugtighed, lyd, og temperatur)
- Åbne-lukke log på vinduer
- Kontrolklasser

Resultater

Figur 1 – Gennemsnitlig antal vinduesåbninger pr. dag

Figur 2 – Samlet tid med åbne vinduer i testperioden



Er det muligt at etablere gode udluftningsrutiner i fyringssæsonen?

Som det fremgår af figur 1, var det muligt at få eleverne i de to testklasser til at lufte mere ud ved hjælp af adfærdsdesignet. Effekten var størst på testskole 2, hvor vinduerne i testklassen gennemsnitligt blev åbnet 36 gange dagligt, mod 18 gange dagligt i kontrolklassen. På testskole 1 blev vinduerne åbnet 21,7 gange dagligt i testklassen og 13,5 gange dagligt i kontrolklassen.

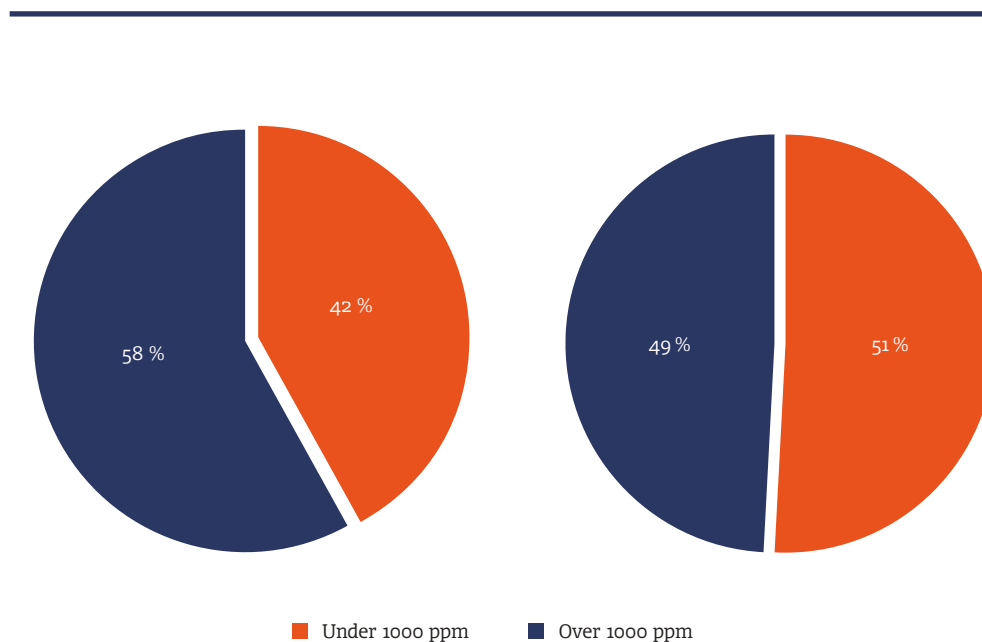
Vinduerne var også åbnet markant længere tid i testklasserne end i kontrolklasserne. Det viser figur 2. På skole 1 var testklassens vinduer åbne ca. 14,5 time længere end kontrolklassens, mens testklassen på skole 2 havde åbne vinduer ca. 5 timer længere end kontrolklassen på skolen.

Eleverne i de to testklasser fik hurtigt en forståelse for, hvorfor udluftningen var vigtig, og de mindede hinanden om at få vinduerne åbnet. Elevsamarbejdet fungerede godt i begge klasser, men udfordringer med 'den onde indeklimacirkel' (R13) betød, at eleverne i testklassen på skole 1 efter to dage måtte ændre fremgangsmåde, og kun lufte ud i frikvartererne og ikke i timerne. Det skyldes at flere lærere og elever blev generet af udefrakommende støj og kulde. I testklassen på skole 2 var oplevelsen derimod, at de åbne vinduer forbedrede indeklimaet, hvorfor klassen fortsatte med også at lufte ud i timerne.

Af figur 1 og 2 fremgår det, at testklassen på skole 2 åbnede vinduerne oftere end de øvrige test- og kontrolklasser. Alligevel var vinduerne åbne længere tid i testklassen på skole 1, som kun luftede ud i frikvartererne. Resultaterne peger på, at eleverne i testklassen på skole 1 åbnede vinduerne ved frikvarterets start, forlod klassen og først lukkede vinduerne igen, når det ringede ind. Det gav en stor CO₂-reduktion og sikrede et lavt CO₂-niveau i starten af timen. Indeklimamålerne viste dog, at CO₂-niveauet hurtigt steg igen, når timen begyndte.

Figur 3 – Testklasse 2, opstart

Figur 4 – Testklasse 2, afslutning



Pilottesten viser, at det kan være vanskeligt at sikre en acceptabel luftkvalitet ved hjælp af udluftning. Det på trods af, at begge testklasser åbnede vinduerne oftere og i længere tid end kontrolklasserne.

De største forbedringer ses i testklasse 2, som gik fra at have et acceptabel CO₂-niveau i 42% af brugstiden til 51% af brugstiden. En forbedring som skyldes, at eleverne luftede ud i timer og pauser, hvilket sikrede et løbende luftskifte i lokalet. Modsat testklasse 1, fortsatte testklasse 2 udluftningen i timerne på trods af de gener det medførte. I klassen blev det begrundet med, at lærere og elever mærkede en umiddelbar forbedring af klassens lugt og luftkvalitet, som fik dem til at fortsætte udluftningen på trods af gener fra de åbne vinduer. I testklasse 1 kunne der ikke konstateres en forbedring af luftkvaliteten i løbet af testperioden.

Hvis 'Medvind i timerne' skal implementeres succesfuldt er det derfor afgørende, at lærere og elever oplever en direkte positiv effekt af tiltaget, og at gener fra de åbne vinduer reduceres mest muligt.

Udluftning kan skabe problemer

Fra kortlægningen ved vi, at hyppig udluftning kan medføre udfordringer med temperatursving, støj og træk (R13, I17). Som beskrevet ovenfor sås dette også i pilottesten af 'Medvind i timerne'. Her førte gener fra de åbne vinduer til, at testklasserne luftede mindre ud end de gerne ville, og at nogle undervisere forbød eleverne at lufte ud i deres timer.

Foruden gener med udefrakommende træk, kulde og støj viste pilottesten, at selve udluftningen også kunne være en udfordring i testklasserne. De to kontaktpersoner fortalte blandt andet, at de ansvarlige elever ofte skabte støj og uro, når de rejste sig for at åbne eller lukke vinduet. Det gav forstyrrelser i klasserne, som gjorde det vanskeligt finde opbakning til forløbet i testklassen på skole 1.

Samlet set viser pilottesten, at 'Medvind i timerne' kan skabe gode udluftningsrutiner, reducere CO₂-koncentrationen og øge bevidstheden om luftkvalitetens betydning blandt lærere og elever. Skal udluftningen føre til en bedre luftkvalitet i hele brugstiden, er det vigtigt at lærere og elever oplever en umiddelbar gevinst som følge af udluftningen, og at deltagerne forstår, hvordan der skal luftes ud for at skabe det bedst mulige luftskifte. Selvom eleverne i de to testklasser ændrede adfærd og åbnede vinduerne oftere og længere end kontrolklasserne, var udluftningen ikke tilstrækkelig til at sikre et konstant niveau under 1000 ppm CO₂ i hele brugstiden.

'Medvind i timerne' har derfor primært potentiale til at reducere CO₂-udfordringer midlertidigt, indtil en mere permanent løsning er iværksat.





Styrker

- Vinduerne blev åbnet oftere og i længere tid i testklasserne end i kontrolklasserne
- Det samlede CO₂-niveau faldt i testklassen på skole 2
- Lærere og elever blev mere bevidste om indeklimaet i begge testklasser
- De åbne vinduer betød, at testklassen på skole 2 oplevede færre lugtgener end tidligere



Svagheder

- Hyppige åbninger af vinduerne kan give forstyrrelser i klassen
- Det giver en lavere temperatur i lokalet med hyppige åbninger af vinduerne
- Åbne vinduer øger niveauet af udefrakommende støj i lokalet



Potentiale

- 'Medvind i timerne' kan reducere CO₂-mængden i lokaler i en kortere periode og fungerer derfor bedst som en midlertidig indsats
- 'Medvind i timerne' kan designes med et større fokus på systematisk udluftning. Således kan man bedre kontrollere uro, imødekomme den onde indeklimacirkel og understøtte fastholdelse af tiltaget
- Bedre sammentænkning mellem 'Medvind i timerne', undervisningens organisering og aktiviteter vil øge implementeringen



PROTOTYPE 11

Luk-op

Målgruppe: Elever, undervisere og andet personale i grundskolen

'Luk-op' har til formål at give viden om luftkvalitet og skabe gode udluftningsvaner blandt børn og voksne i grundskolen. Dette gøres ved hjælp af en synlig indeklimatemåler, hvor klasserne kan følge CO₂-niveauet i løbet af dagen, en plakat, klistermærker, en kurv med tæpper samt lærer- og elevmaterialer, som beskriver forløbet og vigtigheden af god luftkvalitet.

Lærermaterialet består en trin-for-trin guide til, hvordan klassen kommer i gang. Når indeklimate måleren og nudging-klistermærkerne er monteret, vedtager klassen fælles aftaler for, hvem der lufter ud, når CO₂-niveauet overstiger 1000 ppm. Aftalerne noteres på den medfølgende plakat, som hænges et synligt sted i klassen. Det er hensigten, at klasseplakat, klistermærker og indeklimate måler løbende skal minde brugerne om klassens luftkvalitet og dermed øge muligheden for, at udluftningsrutinerne forankres.

'Luk-op' er udviklet med inspiration fra kortlægningen fra projektets indledende fase (To9, To7, Io4, R13, Ro7).



MÅL

- At eleverne lufter ud oftere og i længere tid
- At der sker en CO₂-reduktion i testklasserne
- At lærere og elever ændrer adfærd og reflekterer over indeklimaet samt egne handlemuligheder



PROTOTYPEN BESTÅR AF

- Lærermateriale
- Elevmateriale
- CO₂-måler med synlige tal
- 'Luk-op' klistermærker
- 'Luk-op' plakat
- En kurv med tæpper til eleverne



TEST OG EVALUERING

Prototypen 'Luk-op' er testet i to klasser på mellemtrinnet i Aalborg og Frederiksberg Kommune. Resultaterne fra de to testklasser er sammenholdt med kontrolklasser. I både test- og kontrolklasser blev der monteret sensorer på vinduerne, som registrerede, hvor ofte de blev åbnet i testperioden. Resultaterne blev sammenholdt med data fra de indeklimate målere, som blev monteret i både test- og kontrolklasser.

'Luk-op' er evalueret ved hjælp af:

- Interviews med undervisere
- Logbog fra undervisere
- Fokusgruppeinterviews med elever
- Indeklimamålere (måler CO₂, relativ luftfugtighed, lyd, og temperatur)
- Åbne/lukke-sensorer på vinduerne



Resultater

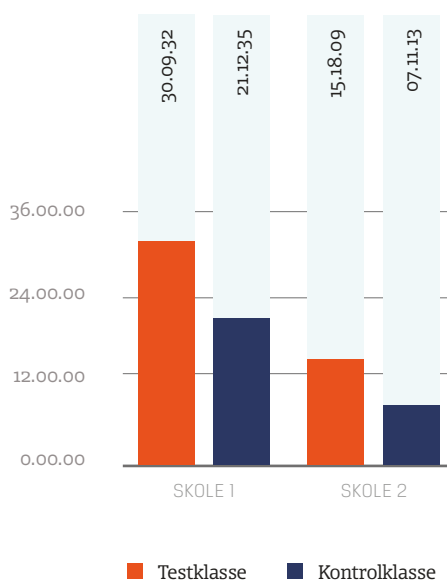
Eleverne tog ejerskab

I begge testklasser oplevede lærerne, at eleverne var engagerede og tog ejerskab over forløbet. Det kom til udtryk ved, at eleverne bød ind med mange forslag til udluftningsrutiner ved forløbets opstart og mindede hinanden om at åbne vinduerne, når CO₂-koncentrationen oversteg 1000 ppm i klasserne. Ifølge lærerne skyldtes det blandt andet den viden om indeklima og luftkvalitetens betydning, som deltagerne fik igennem de medhørende informationsmaterialer. De interviewede lærere fremhævede også, at muligheden for at følge CO₂-koncentrationen på indeklimamålerens display gjorde forløbet konkret for eleverne. Resultaterne fra klassernes indeklimamålere blev efterfølgende brugt i matematikundervisningen i den ene testklasse, og som et afsæt for en snak om undervisningsmiljøet i den anden.

Udfordringer i forløbet

Selvom 'Luk-op' generelt set fik positive tilbagemeldinger fra både børn og voksne, synliggjorde pilottesten også visse opmærksomhedspunkter. Blandt andet forårsagede de åbne vinduer støj, kulde og uro i klasserne, når eleverne åbnede eller lukkede vinduerne. En problematik, som også har været fremtrædende i andre sammenhænge, hvor luftkvaliteten i klasselokaler er forsøgt forbedret ved hjælp af udluftning (R13, I4, I17).

Figur 1 – Samlet tid med åbne vinduer i testperioden
(angivet i timer, minutter, sekunder)



Eleverne i de to testklasser oplevede, at CO₂-niveauet hurtigt steg i klasserne og derfor tit måtte lufte ud for at holde koncentrationen under 1000 ppm. Det gik ud over motivationen, forklarede nogle af de interviewede elever. På trods af udfordringerne fortsatte begge testklasser med at lufte ud i hele testperioden. Skal 'Luk-op' udrulles nationalt bør prototypen justeres, så gener med kulde og støj kan reduceres mest muligt og elevernes motivation fastholdes. Dette kan f.eks. gøres ved at lade klasserne konkurrere om, hvem der kan reducere CO₂-koncentrationen mest i en periode, eller ved yderligere at skærpe det overordnede fokus på indeklimaets betydning for trivsel, sundhed og læring.

Har 'Luk-op' fået eleverne til at åbne vinduerne mere?

I løbet af testperioden var vinduerne i de to testklasser åbnet i markant længere tid end i kontrolklasserne. Det fremgår af figur 1. Pilottesten viste også, at eleverne i de to testklasser åbnede vinduerne oftere end eleverne i de to kontrolklasser.



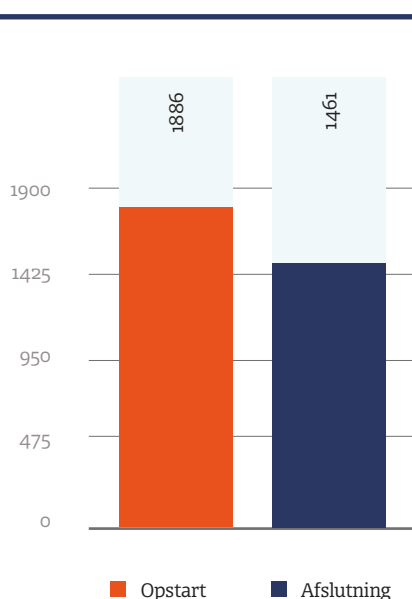
At 'Luk-op' har igangsat refleksioner og adfærdsændringer hos brugerne bekræftes af lærere og elever i forbindelse med de afholdte interviews. Her forklarede eleverne i testklasse 1, at de inden forløbet luftede ud i klassen når de mødte ind, hvorefter vinduerne for det meste var lukkede resten af dagen. 'Luk-op' fik dog eleverne til at droppe udluftningen inden første time, hvor CO₂-niveauet ofte var relativt lavt, for i stedet at skabe gennemtræk i timerne, når indeklimatesting viste en CO₂-koncentration over 1000 ppm.

Pilottesten viser altså, at 'Luk-op' kan skabe refleksioner og adfærdsændringer blandt eleverne, som igennem forløbet blev opmærksomme på luftkvalitetens betydning for indeklimaet og hvad de selv kunne gøre for at forbedre det. Evalueringen viste samtidig, at udfordringer med støj, kulde og uro som følge af udluftningen, kan have negativ indflydelse på elevernes motivation og skabe nye indeklimatesting.

Har 'Luk-op' sikret en acceptabel luftkvalitet i testlokalerne?

Indeklimamålerne i de to testklasser tegner et meget forskelligt billede af, om prototypen 'Luk-op' har virket efter hensigten. I testklasse 2 ses en lille stigning i det gennemsnitlige CO₂-niveau i brugstiden. Testklasse 2 fik altså en dårligere luftkvalitet i løbet af testperioden, selvom vinduerne blev åbnet markant oftere og i længere tid end i kontrolklassen. Det kan evt. forklares ved, at effekten af hver vinduesåbning var relativt begrænset, f.eks. hvis vinduerne hurtigt blev lukket igen eller hvis der ikke var gennemtræk i klassen, så der ikke skete et reelt luftskifte når vinduerne blev åbnet.

Figur 2 – Gennemsnitlig CO₂-niveau (ppm)



I den anden testklasse var effekten af tiltaget dog markant større. Det fremgår af figur 2. Her gik klassen fra et gennemsnitlig CO₂-niveau på 1897 ppm ved forløbets opstart til 1461 ppm ved forløbets afslutning. En gennemsnitlig reduktion på 436 ppm CO₂ i brugstiden.

Reduktionen betød, at klassen gik fra at have et CO₂-niveau under 1000 ppm i 4% af brugstiden til 19% af brugstiden ved forløbets afslutning. En forbedring på 15 procentpoint.

Samlet set tyder pilottesten på, at 'Luk-op' kan igangsætte refleksioner og skabe adfærdsændringer blandt eleverne, som åbnede vinduerne oftere og længere på baggrund af forløbet. Elevernes adfærdsændringer resulterede i en forbedret luftkvalitet i én af testklasserne, som dog ikke var stor nok til at sikre et acceptabelt CO₂-niveau i hele brugstiden.



Elev

"I begyndelsen var den helt nede på 400
– men så lige pludselig en værdi på 700
– og meget hurtigt kom over de 1000."



Styrker

- Begge testklasser åbnede vinduerne oftere og længere end kontrolklasserne
- Testklasse 2 fik en bedre luftkvalitet som følge af pilottesten
- Eleverne i begge testklasser blev mere bevidste om luftkvaliteten i lokalerne



Svagheder

- Udfordringer med uro, kulde og støj
- Kun CO₂-forbedring i en af testklasserne
- Eleverne manglede viden om, hvordan de skaber det bedste luftskifte



Potentiale

- 'Luk-op' kan med den digitale måler synliggøre indeklimaet for eleverne, som får mulighed for at handle på eventuelle udfordringer og afhjælpe udfordringerne kortvarigt
- Resultaterne fra indeklimamåleren kan bruges til opgaver i matematik og naturfag. Det giver eleverne mulighed for at koble teoretisk viden med resultaterne fra 'Luk-op', og dermed opnå en større praktisk og teoretisk forståelse for indeklimaet i klassen
- 'Luk-op' kan etablere lokale dialoger om indeklimaet i klasserne, samt hvilke tiltag der er nødvendige for at løse eventuelle udfordringer

3

Opsamling og anbefalinger

Opsamling

Pilottesten af de 11 prototyper viste stor forskel i udbyttet mellem de tre overordnede områder oplysningskampagne, undervisningsmaterialer og adfærdsdesigns. Ligeledes var der, indenfor de tre områder, forskel på effekten og potentialet for udrulning på nationalt niveau. Nogle indsatser har et oplagt og skalerbart udrulningspotentiale, mens andre kræver omfattende justeringer, hvis de skal udbredes i andre sammenhænge.

Samlet set skabte indsatserne i oplysningskampagnen ikke den ønskede opmærksomhed i testkommunerne. Det gælder særligt prototyperne 'Indeklimakopper' og 'Indeklimadilemmakort', som i pilottesten ikke gav den ønskede effekt. Det skyldes både lokale og lavpraktiske udfordringer, som blandt andet 'Indeklimakoppernes' fysiske form og grafiske udtryk, samt udfordringer med at iscenesætte 'Indeklimadilemmakort' på en meningsfuld måde i de sammenhænge, de var tiltænkt. De to prototyper bør derfor redesignes og gentænkes, hvis de skal udrulles nationalt. Pilottesten viste også, at lokale forskelle, herunder kommunernes økonomi, organisering, strategiske indsatsområder og lokale udfordringer bør være centrale elementer i fremtidige oplysningskampagner, hvis en oplysningskampagne skal skabe værdi for medarbejderne i forvaltningen.

Modsat 'Indeklimakopper' og 'Indeklimadilemmakort', ses der et udrulningspotentiale i 'Indeklimafighterprisen', som en metode til at skabe opmærksomhed og udbrede viden om velfungerende indeklimaindsatser. Dele af pilottesten peger på, at oplysningskampagner som 'Indeklimafighterprisen' bør kombineres med andre indsatser for at opnå størst mulig effekt. Eksempelvis vil kombinationen af oplysningskampagner til forvaltningen og indsatser på skoleniveau, såsom undervisningsforløb eller adfærdsdesigns, bidrage til et fælles fokus på indeklimaet i kommunen. Dette vil skabe et fælles grundlag for at man kan diskutere problemer og løsninger på tværs af brugere og ejere (skole og forvaltning). En fælles drøftelse som er vigtig for at sikre, at de indsatser der sættes i værk, forankres bedst muligt og ikke kommer i konflikt med øvrige indsatser og aktiviteter i forvaltning, skole og klasse.



For prototyperne om adfærdsdesign viste pilottesten, at de testede adfærdsdesigns kunne føre til adfærdsændringer blandt eleverne i grundskolen. Det gælder alle de testede klassetrin. Effekten på det målte indeklima var dog meget varieret på tværs af de forskellige prototypetests. Pilottesten viste samtidig, at selvom flere af de valgte adfærdsdesigns var velegnede til at løse nogle indeklimaudfordringer, skabte de samtidig andre, som forringede undervisningen i testklasserne. Eksempelvis reducerede 'Luk-op' og 'Medvind i timerne' CO₂-koncentrationen i halvdelen af testklasserne, men medførte også udfordringer med uro, kulde og træk som følge af udluftningen.

Selvom alle fem adfærdsdesigns indeholdt oplysningsmaterialer om, hvordan indsatserne kunne forbedre indeklimaet, viste pilottesten, at brugerne alligevel manglende forståelse for prototypens positive effekter. Dette havde en negativ indvirkning på brugernes motivation og vilje til at fastholde den nye adfærd i testklasserne.

På baggrund af pilottesten ses det største udrulningspotentiale i de tre undervisningsmaterialer ('Indeklimakampen', 'Indeklimakassen', 'Indeklimaudfordringen'). I alle testklasser igangsatte undervisningen refleksioner hos både børn og voksne, som i flere tilfælde handlede på de erfaringer, de gjorde sig undervejs. Det førte til, at nogle klasser forlod lokalet og åbnede vinduerne i pauserne, at ventilationsraten blev justeret i et lokale og at et papstykke foran ventilationskanalen blev fjernet i et andet. Desuden fortalte hovedparten af de interviewede lærere, at undervisningen havde øget både deres og elevernes viden om indeklimaet, herunder hvad de selv kunne gøre for at afhjælpe visse udfordringer.

DCUM ser derfor et stort udrulningspotentiale i de tre undervisningsmaterialer, som kan opskaleres nationalt og udfylde et vigtigt hul i markedet. Undervisningsmaterialerne kan eventuelt ledsages af oplysningskampagner på forvaltningsniveau, som bygger bro mellem skolernes udfordringer og lokale beslutningstagere, eller føre til at brugerne udvikler nye indsatser og adfærdsdesigns, som kan mindske indeklimaudfordringerne i klasserne.

Anbefalinger

På baggrund af opsamlingen anbefales det, at de tre undervisningsmaterialer, 'Indeklimakampen', 'Indeklimakassen' og 'Indeklimaudfordringen', opskaleres og udrulles nationalt, så flere lærere og elever får viden om indeklimate, herunder hvad de selv kan gøre for at afhjælpe indeklimaudfordringer. De tre undervisningsmaterialer udfylder et vigtigt hul i markedet og hjælper brugerne med at identificere og handle på udfordringer i klasserne. Sammen med undervisningsmaterialerne ses et potentiale i at justere 'Indeklimadilemmakort' så de målrettes skolerne, samt bruge 'Indeklimafighterprisen' som en national fælles kampagne for arbejdet med skolernes indeklimate.

Konkret anbefales det at:

- ✓ 'Indeklimakampen' justeres på baggrund af den indkomne feedback, herunder justeringer af det grafisk udtryk og spillets sværhedsgrad. Herefter kan det udrulles nationalt, så indskolingselever landet over lærere om indeklimate i klasserne på en legende og enkel måde.
- ✓ 'Indeklimakassen' gennemgår mindre tilpasninger i forhold til omfang og sværhedsgrad for også at kunne udrulles nationalt. Samtidig ses et potentiale i at justere 'Indeklimakassen', så den også målrettes udskolingseleverne. På den måde vil 'Indeklimakassen' indeholde to undervisningsmaterialer (mellemtrin og udskoling) + et sæt måleudstyr.
- ✓ 'Indeklimaudfordringen' justeres indholdsmæssigt, så materialet lettere kan bruges i forskellige sammenhænge i udskoling.
- ✓ At 'Indeklimafighterprisen' udrulles nationalt, og forankres hos DCUM, der som nationalt videnscenter har erfaring med lignende prisuddelinger. 'Indeklimafighterprisen' kan med fordel udrulles i kombination med oplysningskampagner eller andet samarbejde med aktører på forvaltningsniveau. 'Indeklimafighterprisen' kan sætte fokus på skolernes indeklimate lokalt, udbrede kendskab til gode indsater og bygge bro mellem skolerne og den lokale forvaltning. Prisen kan med fordel kombineres med undervisningsforløb, hvor eleverne lærer om indeklimate og udvikler lokale indsatser, som adresserer udfordringerne i deres egen klasse.
- ✓ At undervisningsmaterialer om indeklimate stilles gratis til rådighed for skolerne, enten som udlån eller download. Materialerne skal være fleksible, så de kan tilpasses lokale udfordringer, fokusområder og klassens faglige niveau.

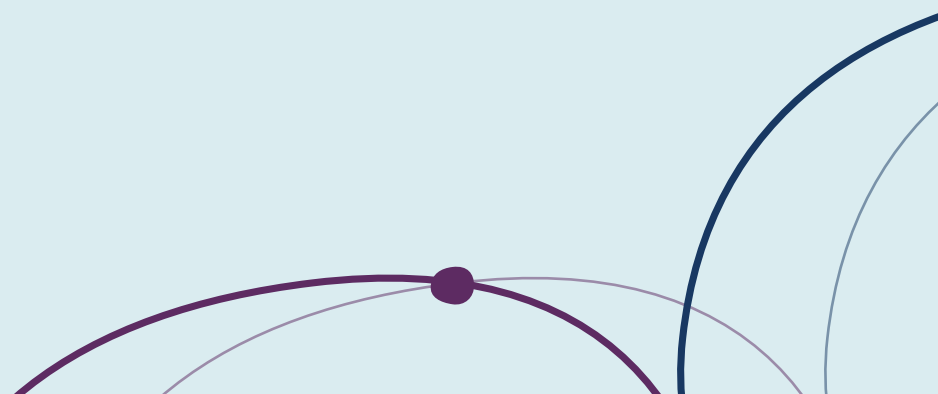
Bedre indeklima gennem adfærd, undervisning og oplysning?

Udgiver

DCUM, Dansk Center for Undervisningsmiljø
for Realdania 2019

Foto

Mette Johnsen



APPENDIKS

A black and white photograph of two young children standing on a paved surface, each on a kick scooter. They are both wearing helmets and casual clothing. The child on the left is wearing a dark jacket over a light shirt, and the child on the right is wearing a light-colored long-sleeved shirt. They are standing in front of a brick building with several windows. The text 'Bedre indeklima gennem adfærd, undervisning og oplysning?' is overlaid on the lower left portion of the image.

Bedre indeklima gennem
adfærd, undervisning og
oplysning?

Udarbejdet af:
Dansk Center for Undervisningsmiljø
2018-2019



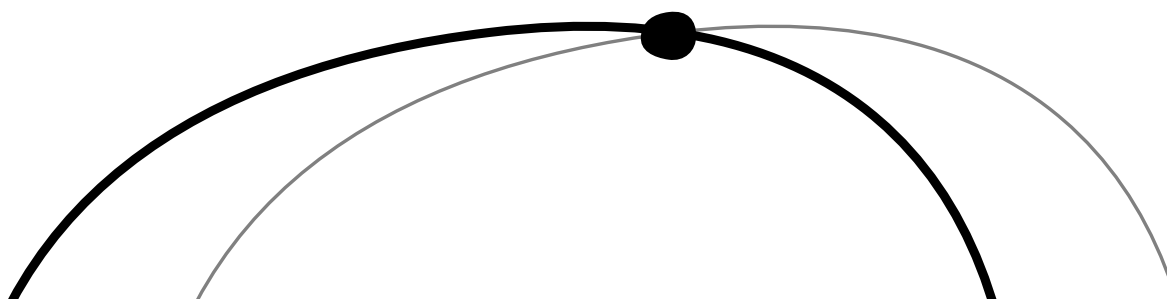
dansk
center for
undervisningsmiljø
viden til praksis

Projektet er udarbejdet med
støtte fra Realdania



Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse.....	2
Introduktion	3
Begrebsafklaring.....	4
Gennemgang af tiltag	8
Opsummering.....	22
Fokuspunkter fra kortlægningen	23
Bilag	28
Tiltag (T01-T29).....	29
Cases (C01-C04).....	59
Interviews (I01-I18)	74
Rapporter	113
Referenceliste	130



Introduktion

I dette appendiks præsenteres resultaterne af den indledende kortlægning til Spor 4: Adfærd – lys, luft og lyd, som er en del af Realdanias Skolernes indeklima. Spor 4 har til formål at pilotteste forskellige oplysningskampagner, undervisningsmaterialer og adfærdsdesign som måder til at opnå et bedre indeklima i grundskolerne. I alt er 11 forskellige nye prototyper udviklet og pilottestet af Dansk Center for Undervisningsmiljø henover vinteren og foråret 2019.

Forud for udviklingen og pilottesten af de 11 prototyper ligger et omfattende kortlægnings- og analysearbejde, som skal kvalificere de endelige indsatser. Appendikset indeholder resultaterne af dette arbejde.

Begrebsafklaring

Indeklimaet består af flere faktorer, som overordnet kan opdeles i lysforhold, lydforhold, luftkvalitet og termiske forhold. Dette afsnit beskriver kort, hvad vi forstår ved de forskellige indeklimaparametre suppleret med en uddybning af nogle af de væsentligste elementer.

Lysforhold

Lysforhold forstås som hhv. dagslys og kunstlys og defineres bl.a. ud fra lysstyrke, lysfarve, kontraster og reflekser (DCUM 2014b).

Dagslys

Dagslys er en fællesbetegnelse for direkte sollys, himmellys og reflekteret lys fra eksempelvis andre bygninger. Dagslys har stor betydning for elevernes sundhed, trivsel og indlæringsevne. Det har betydning for, hvordan vi sanser og oplever tid, rum, farver og former.

Kunstlys

Kunstlys stammer fra forskellige armaturer, f.eks. en lampe. Kunstig belysning deles som regel i to grupper, almen belysning og pladsbelysning. Almen belysning er oftest placeret i loftet, og på en sådan måde at det sikrer en ensartet belysning i hele lokalet. Pladsbelysning er belysning der anvendes til særlige funktioner på specifikke områder, som f.eks. arbejds-lamper ved skriveborde. God kunstig belysning er betinget af en række tekniske faktorer som f.eks. lysfordeling, farvegengivelse og belysningsstyrke. For klasseværelser og fagloka-ler uden særlige krav ligger den påkrævede belysningsstyrkeværdi på 300 lux og på 500 lux for tavlebelysning (DCUM 2014b).

Hvorfor er gode lysforhold vigtige?

Både dagslys og kunstig belysning har indflydelse på elevernes velbefindende, trivsel, motivation og indlæringsevne. Lyset har betydning for, hvordan vi sanser og oplever tid, rum, farver og former. Dagslys bør tilstræbes som primær lyskilde, da det naturlige lys, er det bedste arbejdslys, og samtidig medvirker til synsudvikling og skærper fornemmelse af rum, tid og sted. Den store variation i dagslyset gør det ofte nødvendigt at skærme af for direkte sollys, hvilket ofte resulterer i utilstrækkeligt lys. Her bliver det nødvendigt med kunstig be-



lysning. Gode synsbetingelser for eleverne bestemmes bl.a. af god farvegengivelse, tilstrækkelig store kontraster på tavler og andre synsobjekter, tilstrækkelig høj belysningsstyrke ved arbejdsborde mv. (DCUM 2014b).

Lydforhold

Lydforhold defineres bl.a. ud fra lydstyrke og frekvensfordeling (DCUM 2014a).

Lyd eller støj

Om der er tale om lyd eller støj afgøres af flere forskellige forhold. Selve lyden – f.eks. niveau, frekvens og andre rent fysiske forhold ved lyden. Selve situationen – er der f.eks. behov for at kunne tale ubesværet, eller skal der udføres koncentrationskrævende aktiviteter samt personlige forhold som f.eks. hørenedsættelse eller den enkeltes forhold til lyden. Støj defineres normalt som generende eller forstyrrende lyd eller som direkte høreskadende lyd. Høreskadende lyd har en styrke der kan forvolde skade på hørelsen. I undervisningssammenhæng kan det bl.a. forekomme ved værkstedsaktiviteter, musikudfoldelse eller anden fysisk udfoldelse. I den normale undervisningssituation er lydniveauerne ikke høreskadende (DCUM 2014a).

Akustik

Ved kommunikation i undervisningssituationer kommer en del af lyden direkte fra mund til øre og en del fra refleksioner fra vægge og loft. Størstedelen af den lyd eleverne hører er refleksioner. Mange refleksioner er forstyrrende for taleopfattelsen og medfører, at lydniveauet i lokalet stiger. Overfladerne på vægge og loft har derfor stor betydning for støjniveauet og den akustiske kvalitet af lokalet (DCUM 2014a).

Efterklangstid

Lokalernes akustiske kvalitet vurderes ud fra efterklangstiden. Efterklangstiden er den tid det tager fra en lydkilde afbrydes, til selve lyden er faldet med 60 decibel og måles i sekunder. Lang efterklangstid giver højt støjniveau og dårlig taleforståelighed. Det er derfor vigtigt, at efterklangstiden i undervisningslokaler er kort, og at støjniveauet er lavt (DCUM 2014a).

Hvorfor er gode lydforhold vigtige?

Gode lydforhold medfører en ubesværet kommunikation, hvilket er afgørende for det pædagogiske arbejde. Støj påvirker ikke kun hørelsen, det påvirker også opmærksomhed, hukommelse, beslutningstagning osv. Når man ikke kan høre, hvad der bliver sagt, så gætter man ubevidst på, hvad der bliver sagt. Det lægger beslag på ressourcer i arbejdshukommelsen, så der er mindre kapacitet til at forstå og bearbejde indholdet af budskabet og huske det. Børns arbejdshukommelse er mindre end voksnes. Den udvikles gennem barndommen og er central for indlæringen (DCUM 2014a).



Luftkvalitet

Luftkvalitet defineres bl.a. ved luftens indhold af forurenende partikler, støv, gasser og dampe, herunder CO₂-niveauet (DCUM 2014d, 2014c).

Forurening

Luften i undervisningslokaler tilføres forurening fra forskellige kilder. I lokaler hvor der er mange personer, er personerne i sig selv oftest den største forureningskilde. Derudover tilføres luften i lokalet forurening fra inventar samt personernes aktiviteter i lokalet. (DCUM 2014d, 2014c).

CO₂

CO₂ er en gasart, der findes i atmosfæren og i menneskers udåndingsluft. Når mange personer er samlet, i et undervisningslokale, stiger CO₂-niveauet, og luften kan føles ubehagelig, hvis der ikke er tilstrækkelig ventilation. De mængder CO₂, vi oplever, er ikke farlige, men et forhøjet CO₂-niveau kan påvirke vores evne til at træffe rationelle beslutninger. Ved at sørge for tilstrækkelig ventilation kan man holde CO₂-mængderne på et acceptabelt niveau. (DCUM 2014d, 2014c).

Hvorfor er gode luftforhold vigtige?

Luftkvaliteten stor betydning for både indlæring og sundhed for de personer, der opholder sig i et lokale (Toftum, Wargocki, and Clausen 2011). Selvom der ofte tales og fokuseres på CO₂-indholdet, når luftkvaliteten i klasselokalerne diskuteres, så er luft et langt mere sammensat og komplekst begreb end som så. Luften består således af en lang række gasarter, herunder kuldioxid, men også ilt, metan, ozon og kvælstof. Luften kan desuden være bærer af forskellige svampesporer, som kan have negativ indvirkning på både sundhed og indlæring. Luftens kompleksitet betyder, at det er nødvendigt at specificere, hvad der konkret menes med luft i en given kontekst. (DCUM 2014d, 2014c).

En af årsagerne til at man måler CO₂-niveauet på skoler og arbejdspladser er, at CO₂-niveauet er en god indikator på om ventilationsraten i lokalet er passende. Mennesker udånder som nævnt CO₂, og niveauet vil derfor stige i et aflukket lokale, hvis ikke der ventileres tilstrækkeligt. CO₂-niveauet kan derfor være en god indikator på om personbelastningen i et lokale er for stor, sammenlignet med ventilationsraten. Det målte CO₂ niveau bruges som et udtryk for luftens samlede kvalitet. (DCUM 2014d, 2014c).



Termiske forhold

Termiske forhold defineres både af lufttemperatur, strålingstemperatur, lufthastighed og Luftfugtighed (DCUM 2014c).

Temperatur

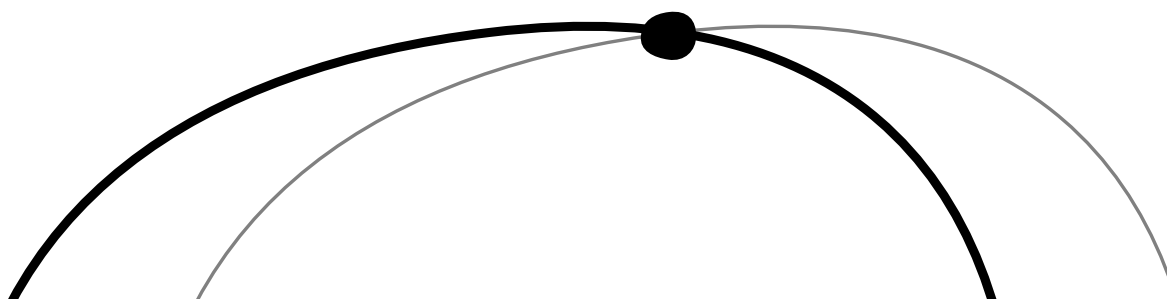
Temperaturen har stor betydning for komfortoplevelsen, og for om et lokale opleves behageligt. Man skelner ofte mellem luftens temperatur og strålingstemperaturen fra f.eks. solskin og overflader. Disse to temperaturforhold skaber tilsammen den operative temperatur, som er den temperatur, man reelt mærker. Temperaturforskellen kan være for stor, når der tilføres ventilationsluft ved gulvet som f.eks. ved fortrængningsventilation eller lavt siddende udelufts ventiler, og det er koldt udenfor. Temperaturforskellen fra hoved til fod bør ikke overstige 3°C (DCUM 2014c).

Træk

Træk er en ubehagelig afkøling af huden og kommer på grund af luftbevægelser, typisk fordi flere vinduer eller døre er åbne samtidig. Træk kan dog også opstå, hvis borde er placeret uhensigtsmæssigt i forhold til ventilationssystemet. Træk føles som regel kun ubehageligt ved lave temperaturer, og ikke når det er varmt (DCUM 2014c).

Hvorfor er gode termiske forhold vigtige?

Temperaturen har stor betydning for indeklimaet og dermed for elevernes velbefindende. Et veltempereret indeklima giver et højere aktivitetsniveau og en bedre koncentration. Høje temperaturer i undervisningslokaler kan påvirke koncentration hos eleverne, dels på grund af varmen (over 24 °C), og dels fordi luftkvaliteten opleves dårligere ved højere temperaturer, mens man ved lavere temperaturer kan blive anspændt og stiv i kroppen, hvilket kan påvirke arbejdhastigheden. Temperaturen bør generelt holdes i underkanten af det traditionelle område 20-22 °C. Selv små forskelle kan have betydning for hyppigheden af f.eks. tunghedsfornemmelse i hovedet, hovedpine og utilpashed og svigtende koncentration. Et udsving på få grader kan øge risikoen for, at symptomerne opstår. I undervisningslokaler er dette af særlig betydning, fordi temperaturen ofte kan stige (DCUM 2014c).



Gennemgang af tiltag

I dette afsnit præsenteres en kort gennemgang og analyse af tiltag, udvalgt på baggrund af den indledende kortlægning.

Afsnittet er struktureret i overensstemmelse med projektets overordnede indsatsområder *oplysningskampagne, adfærdsdesign og undervisningsmaterialer*.

Oplysningskampagne

Hvad er en oplysningskampagne?

I indeværende projekt forstås oplysningskampagne som en målrettet informationskampagne, der skal bidrage til de kommunale forvaltningers, samlede viden om indeklima og handlemuligheder. Det gælder både i relation til de tiltag, som er identificeret og bearbejdet i projektets første fase, men også de indsatser, som udvikles i fase 2.

Hvorfor arbejde med oplysningskampagner?

Skal man udfordringerne med skolernes indeklima til livs, er det nødvendigt både at målrette indsatser på skoleniveau og til den kommunale forvaltning. Selvom undersøgelser viser, at mange kommuner har kendskab til skolernes indeklima, kan en oplysningskampagne bidrage til det samlede vidensniveau blandt kommunale beslutningstagere, og dermed udvide det samlede grundlag renoveringsbeslutninger træffes ud fra (Bygherreforeningen, 2017). Oplysningskampagner kan bidrage med viden og værktøjer til kommunerne, så de lokale beslutningstagere har de bedste forudsætninger for at tænke langsigtet og holistisk, når nye skoler skal bygges eller gamle renoveres.

Primære fund

Overordnet set tyder resultaterne af kortlægningen på, at antallet af deciderede oplysningskampagner er relativt få. Det betyder dog ikke, at forvaltningernes arbejde med indeklimaet ikke understøttes. Der findes en række forskellige vidensportaler, informationsmaterialer og projekter, som på forskellig vis bidrager med viden og understøtter kommunernes arbejde, men de kan ikke betragtes som deciderede kampagner.

Herunder følger en kort beskrivelse af de identificerede tiltag, som i forskelligt omfang, kan betegnes som, eller have relevans for, en oplysningskampagne.

Masseeksperimenterne

En af de kampagner som har genereret mest omtale i de seneste år, er Masseeksperimentet, der i 2009 og 2014 havde fokus på skolernes indeklima. Masseeksperimentet er en del af Dansk Naturfestival og afvikles hvert år med skiftende temaer. Til trods for at Masseeksperimentet ikke som sådan kan betegnes som en oplysningskampagne, har forsøgene med skolernes indeklima genereret så meget opmærksomhed, at der sidenhen er lavet forskellige opfølgninger og kortlægninger med afsæt i undersøgelsernes resultater (Pedersen, Pedersen, and Challi 2017; Toftum, Wargocki, and Clausen 2011). De to undersøgelser viste, at ca. halvdelen af de medvirkende klasselokaler havde CO₂-niveauer over den anbefalede maksimumsgrense på 1000 ppm, hvilket bl.a. medførte, at indeklimaet kom på den politiske dagsorden (Becher et al. 2016; Dohn and Lund 2017; Pedersen, Pedersen, and Challi 2017).

Selvom der ikke er foretaget en egentlig evaluering af, hvorvidt Masseeksperimenterne har medført et øget fokus på indeklima eller har haft en direkte aflæselig effekt på CO₂-niveauet i klasselokalerne, kan forskerne konstatere, at der i forlængelse af Masseeksperimentet 2009 blev iværksat en række tiltag med henblik på at forbedre indeklimaet i skolerne (Clausen et al. 2014). Desværre viste opfølgningen i 2014, overordnet set, et dårligere resultat end i 2009. Det kunne foranledige en til at tro, at der er sket en forringelse af indeklimaet i den mellemliggende periode, men indsamlingsmetoden betyder, at dette ikke er muligt at kon-



kludere. Resultaterne tyder dog på, at der ikke er sket mærkbare forbedringer i perioden.

Sundhedsstyrelsens forebyggelsespakke

For at understøtte kommunernes forebyggelsesarbejde udgav Sundhedsstyrelsen i 2014 og igen i 2018 elleve forebyggelsespakker med forskellige sundhedsrelaterede emner. Formålet er at understøtte kommunernes arbejde med at forebygge og styrke sundheden lokalt. Ud af de elleve pakker er én målrettet kommunernes arbejde med indeklima i skolerne. Materialet indeholder en oversigt over relevant lovgivning, anbefalinger, praksisnære tiltag og informationer om indeklimaets betydning for elevernes sundhed. Forebyggelsespakkerne indeholder med andre ord både handlingsorienterede tiltag, men også viden, som giver medarbejderne indsigt i og grundlag for at agere hensigtsmæssigt i arbejdet med skolernes indeklima.

I 2013- 2015 gennemførte Sundhedsstyrelsen en evaluering af kommunernes arbejde med de elleve forebyggelsespakker. Undersøgelsen, som blev foretaget via en spørgeskemaundersøgelse blandt kommunerne i 2013 og 2015 viste, at forebyggelsespakken 'Indeklima i skoler' (2014) ikke blev tildelt den samme opmærksomhed som de øvrige ti forebyggelsespakker (Schneekloth Christiansen et al. 2016).

Selvom forebyggelsespakken blev vurderet til at få mindre kommunal opmærksomhed, viste evalueringen også positive tendenser. Eksempelvis viste undersøgelsen tendenser til et øget kommunalt fokus på indeklima, selvom forebyggelsespakken ikke synes at være lige så højt prioriteret som de øvrige (Sundhedsstyrelsen, 2015). Noget som bl.a. kom til udtryk ved, at procentvis flere kommuner vurderede, at alle eller næsten alle kommunens skoler, havde gennemført den lovpligtige undervisningsmiljøvurdering de seneste tre år, og at flere kommuner havde gennemført en teknisk kortlægning af skolernes indeklima, sammenlignet med 2013. Ligeledes vurderede procentvis flere kommunerne i 2015, at den kommunale sundhedspleje i stor eller nogen udstrækning havde skærpet opmærksomhed på mulige indeklimasymptomer på skolerne. På baggrund af resultaterne vurderes det, at implementeringen af forebyggelsespakkerne er styrket i perioden 2013-2015 (Schneekloth Christiansen et al. 2016).

Støj i skolen

I 2006 udgav Branchefællesskabet for Arbejdsmiljø for Velfærd og Offentlig administration (BFA) rapporten, Støj i skolen (2006), med henblik på at skabe opmærksomhed omkring emnet støj. Materialet indeholder både informationer om konsekvenser af støj og lovgivning, men også lavpraktiske løsningsforslag, som kan medvirke til at reducere støjgener for børn og voksne. Materialet er tilgængeligt via forskellige online informationsportaler, ligesom der kan bestilles en trykt udgave på arbejdsmiljoweb.dk.



Informationsportaler & konferencer

Selvom antallet af deciderede indeklimakampagner er relative begrænset, findes der en række informationsportaler, hvorfra medarbejdere fra de kommunale forvaltninger kan indhente viden og inspiration. Informationsportalerne drives af både offentlige og private aktører, og indeholder både information om den aktuelle lovgivning, inspirationsmateriale, casebeskrivelser, pilotprojekter og forskning. Informationsportalerne omfatter bl.a. indeklimaportalen.dk, arbejdstilsynet.dk, arbejdsmiljoweb.dk, emu.dk, sundhedsstyrelsen.dk og DCUM.dk

Foruden informationsportalerne afholder forskellige organisationer løbende konferencer, netværksdage og udbyder private undervisningsforløb, som sætter fokus på skolernes indeklima og dets betydning for indlæring og sundhed. Det gælder både private virksomheder såsom Nohrcon, men også forskningsinstitutioner som DTU og Teknologisk Institut samt DCUM.

Astma og allergi i skolen

Hjemmesiden www.astmaallergiiskolen.dk blev oprettet i 2011 i et samarbejde mellem Sundhedsstyrelsen og Astma-Allergi Danmark. Hjemmesiden har til formål at bistå skolenes personale og den kommunale sundhedspleje med viden om informationer om, hvordan der bedst tages hensyn til børn med astma eller allergi. Sideløbende med oprettelsen udgav Astma-Allergi Danmark en skoleavis om astma og allergi, som blev uddelt på skoler over hele landet.

Analyse af opmærksomhedspunkter

Foruden ovenstående tiltag, som i forskelligt omfang kan betragtes som oplysningskampagner, har DCUM indhentet viden fra eksperter, praktikere og kommunale hjemmesider med henblik på at afdække, hvad der findes af lokale tiltag, og hvad en fremtidig oplysningskampagne bør indeholde. Udvalgte pointer og fokuspunkter fra denne vidensindsamling indgår som en del af analysegrundlaget i kommende afsnit.

Manglende indsatser?

Som en del af projektets kortlægning, er der i fase 1 foretaget en afsøgning af alle 98 kommuners hjemmesider. Det skete med henblik på at afdække lokale tiltag og kampagner med relevans for projektet. Overordnet set viste gennemgangen, at 11 kommuner havde 0 hits på søgeordet 'indeklima', mens 39 havde 0 hits på 'indeklima på skoler'. Det svarer til hhv. 11,2% og 39,8% af det samlede antal kommuner (R15).

På flere af hjemmesiderne hvor søgningen gav et hit, var resultatet ofte forbundet med ny- eller ombygninger, anlægsdrøftelser i udvalg eller kommunalbestyrelser, eller henvisninger til Masseeksperimentet, Sundhedsstyrelsens Forbyggelsespakke eller lignende. Kun få kommuner delte informationer om lokale indsatser for at forbedre indeklimaet, eksempelvis i form af konkrete tiltag eller eksempler på omkostningsneutrale løsninger.

Mange af de tiltag, som er identificeret i forbindelse med projektet, betragtes således ofte ikke som deciderede indeklimateiltag af skolens personale. I stedet er disse ofte igangsat med et pædagogisk formål i sigte, hvor en positivt afsmittende effekt på indeklima er en sidegevinst. Det gælder både for sko- og overtojsfri klasselokaler, at alle børn er ude i frikvartererne, bordformænd i klasserne og stemmeskalaen (T01, T04, T10, T12).

På baggrund af gennemgangen synes der altså at være et potentiale i at videreformidle pædagogiske indsatser med indeklimaforbedrende sidegevinster på de kommunale hjemmesider.



der, som inspiration til lokale praktikere.

Opmærksomhed og ressourcer

I forlængelse af ovenstående rejser spørgsmålet sig om, hvorvidt kommunerne mangler viden om indeklima og hvordan dette kan forbedres i hverdagen. En aktørkortlægning udarbejdet af Bygherreforeningen, viser, at der er fornuftig viden om indeklimaet ude i kommunerne, men at andre faktorer kan gøre det vanskeligt at handle i hverdagen (Bygherreforeningen, 2017). I den forbindelse fremhæves forskellige kommunale logikker, politisk opbakning og økonomi som væsentlige faktorer for, om området tildeles opmærksomhed og ressourcer. En pointe som underbygges af flere af de eksperter, DCUM har talt med i forbindelse med projektet (I12, I18, I10).

Sammenholdes rapportens konklusioner med gennemgangen af kommunernes hjemmesider, tyder resultaterne på, at kommunerne har viden om indeklimaet og den aktuelle status på de lokale skoler, men at der i stedet mangler viden om pædagogiske hverdagsindsatser, som kan fremme en indeklimagevendt adfærd blandt skolens brugere.

Forankring

Overordnet set tyder kortlægningen på, at en række elementer er væsentlige at holde sig for øje, hvis fremtidige indsatser skal forankres. Det gælder både på skolerne, men også i forvaltningen, hvor personbårne indsatser synes at udgøre en særlig risikogruppe. Flere af de interviewede eksperter peger således på, at adfærdsændringer og projekter som hviler på enkelte medarbejdere, er sårbare på den lange bane og risikerer at dø ud ved projektets afslutning eller personaleskift (I10, I17). Pointen underbygges af DCUMs egen opfølgning på nogle af de tiltag, som er identificeret i forbindelse med projektet. Opfølgningen viste, at mange af de indsatser, som iværksættes ude på skolerne, ofte ebber ud ved projektets afslutning. Personaleomsætning, skiftende ansvar og en hektisk hverdag blev i den forbindelse fremhævet som væsentlige årsager til indsatsernes manglende forankring.

En oplysningskampagne kan derfor med fordel pointere vigtigheden af, at fremtidige indsatser forankres bredere og med en tydelig ansvarsfordeling, så risikoen for udfasning i hverdagen minimeres.

Strategi

Et andet opmærksomhedspunkt til fremtidige oplysningskampagner er vigtigheden af langsigtet tænkning, eksempelvis i form af en strategi. Med afsæt i Bygherreforeningens aktørkortlægning ved vi, at kommunale logikker har betydning for, hvordan indeklimaet adresseres lokalt (Bygherreforeningen, 2017). Lidt forenklet kan det siges, at ses indeklimaet og skolen som en lokal kilde til merværdi, er sandsynligheden for investeringer i indeklimaet større, end hvis området ses som en udgiftspost (I18)(Bygherreforeningen 2017). I forlængelse heraf synes der at være et potentiale i, at videreformidle sundhedsmæssige såvel som økonomiske fordele for kommuner i at tænke indsatserne langsigtet og strategisk. Erfaringsindsamlingen tyder ligeledes på, at politisk opbakning er vigtigt, hvis indsatserne skal prioriteres og forankres på sigt (I10, I18) (Bygherreforeningen 2017).

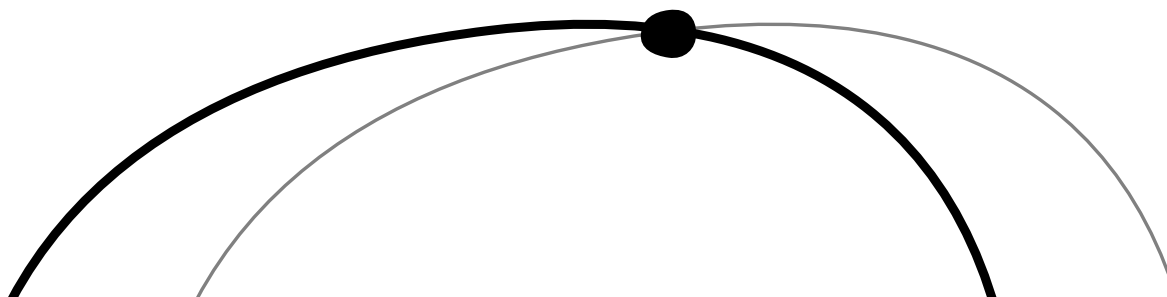
Helhedstænkning og samarbejde

Skal fremtidige tiltag forankres på skolerne og i kommunerne, synes der at være visse fordele i, at tænke i brede samarbejder. Det gælder både i forhold til udvikling af indsatser, hvor forskellige fagligheder kan bringes i spil, men også i forhold til drift og finansiering. DCUM har i forbindelse med projektet identificeret forskellige Offentlige Private Innovationsprojekter, OPI hvor offentlige og private aktører samarbejder om at udvikle og afprøve forskellige løsningsmodeller (T29). Det offentlige-private samarbejde kan give kommunerne mulighed for at trække på flere fagligheder og få udarbejdet løsninger, som passer til de kontekstspecifikke problemstillinger, der er på de enkelte skoler (I11).

Fordelene ved et bredt samarbejde synes ikke kun at gælde i relation til private aktører på området, men også internt i kommunen. Det brede samarbejde åbner muligheden for at trække på forskellige ressourcer internt i kommunen og samtænke finansieringskilder ved ny- og ombygning. På samme vis mindskes risikoen for silotænkning, og der åbnes op for, at tiltag og indsatser kan forankres hos flere afdelinger og ved flere medarbejdere, herunder den kommunale sundhedspleje (Sundhedsstyrelsen 2018). De brede samarbejder, vil potentielt gøre indsatserne mindre følsomme ved personaleskift (I10).

Vidensdeling

Også kommunerne imellem kan der være visse fordele i at udbrede viden og eksempler på god praksis. I Silkeborg Kommune arbejdes der eksempelvis med en holistisk renoveringsmodel, hvor renoveringsopgaver tænkes i en helhed og gennemføres på én gang (I12). Det skaber et længere perspektiv i forhold til valgte løsninger og sikre, at ét indeklimateforbedrende renoveringstiltag ikke får en negativ indvirkning på et andet. Et særligt opmærksomhedspunkt i den forbindelse er, at de medvirkende kommuner bør have et vist organisatorisk, økonomisk og demografisk sammenfald, før erfaringerne meningsfuldt kan overføres på tværs.



Adfærdsdesign

Hvad er et adfærdsdesign?

Når der i indeværende rapport tales om adfærdsdesign, tales der i virkeligheden om metoder til at skabe forandringer eller adfærdsændringer blandt brugerne i en given kontekst. Det gælder både i relation til skolens elever, lærere, pædagoger, ledelse og driftspersonale. Teoretisk set udspringer adfærdsdesign som begreb af behavioural economics og er i litteraturen ofte tæt beslægtet med nudging. I dette projekt forstås adfærdsdesign dog som noget mere og bredere end nudging.

Hvorfor arbejde med adfærdsdesign?

Undersøgelser peger på, at nogle indeklimaudfordringer kan mindskes med den rette brugeradfærd (R13). På nogle skoler kan alternative løsninger som adfærdsdesign være nødvendige supplementer til tekniske installationer, der ofte er ressourcetunge at udskifte, installere og drive. Med tanke på indeklimaets kompleksitet, hvor en række faktorer spiller ind og påvirker hinanden gensidigt, er formålet med adfærdsdesign ikke selvstændigt at løse skolernes indeklimaudfordringer, men nærmere at undersøge og teste potentialet i indeklimavenlig adfærd, som et supplement til skolernes og kommunernes øvrige indsatser indenfor indeklimaløsninger.

Primære fund

Samlet set tyder nærværende projekts kortlægning på, at der findes en række forskellige tiltag, som direkte eller indirekte, kan fremme en indeklimavenlig adfærd. Det gælder både på forvaltningsniveau og ude på skolerne.

Flere af de adfærdsændringer og designs som er identificeret i forbindelse med indeværende projekt, er ebbet ud efter interventionernes afslutning (I17, I10, I04, R13). Dette viser en opfølgning DCUM har foretaget i forbindelse med projektets fase 1. På skolerne begrundes den manglende fastholdelse bl.a. ved, at visse tiltag kan løse én indeklimaudfordring, men samtidig skabe en ny (I16, I01). På samme vis fremhæves personaleudskiftning og en omskiftelig hverdag også som faktorer, der gør det vanskeligt at forankre tiltagene på længere sigt. En pointe, som bl.a. understøttes af nogle af de eksperter DCUM har interviewet (I17, I10, I04). Langvarig forankring synes derfor at være et centralt element, uanset hvilke adfærdsdesigns eller forandring, man ønsker at implementere.

Herunder følger en kort beskrivelse af udvalgte tiltag, som på forskelligt vis vurderes at have relevans i forhold til adfærdsdesign.



Lys til at skabe ro

På Frederiksbjerg Skole i Aarhus har man arbejdet indgående med dagslyset. Eksempelvis er karmene gjort brede, så børnene kan kravle op og sidde i vindueskarmen. I karmen er der trykt med ryggen dækket, kig ud og fint lys (I06/CO4). Karmen giver desuden plads til individuel fordybelse, og kan derfor have betydning for elevernes adfærd og det generelle støjniveau. Udover at bygningerne er designet til at have et alsidigt dagslys, er der på skolen også gennemført et forskningsprojekt med fokus på lysets variationer og dets betydning for elevernes adfærd. Konkret gik projektet ud på at tilføre fokuseret lys til den eksisterende grundbelysning (I14, R14). Allerede inden projektets opstart brugte lærerne lyset som et pædagogisk redskab (I06). Den tanke blev videreført i forskningsprojektet, hvor forsker Imke Wies van Mil, ph.d. og lysdesigner videreudviklede ideen og skabte miljøer af fokuseret lys ved hjælp af pendler. Projektet viste, at fokuseret lys (TO5) kunne skabe rum i rummet, hvor eleverne bedre kunne koncentrere sig, og derfor larmede mindre (I14, R14). Populært sagt skal kunstlyset tilpasses læringssituationen, ikke omvendt. Således kan varieret kunstlys med fordel indtænkes fra starten af et bygge- eller renoveringsprojekt (I15).

Stemmeskala

Også inden for lyd og støjreducering findes der enkle designs, som kan skabe en adfærdssændring blandt brugerne af lokalet. 'Stemmeskalaen' er et eksempel på dette, hvor fem tonelejer er markeret med et tal, en farve og et billedsprog, som illustrerer om lydniveauet er passende eller for højt (TO1). Materialet er både let at afkode for eleverne og bruge af læreren. (I02)

Stemmeskalaen er et pædagogisk værktøj bestående af beskrivende ord for lydniveauet i klassen. Stemmerne hedder 1. Ingen snak, 2. Hviske stemmen 3. Indestemme, 4. Udestemme og 5. Alarmstemme. Stemmerne har tal og farver der er med til at gøre det let for (indskolings-)eleverne at aflæse hvilket lydniveau læreren forventer i klassen.

Stemmeskalaen er karakteriseret ved at være visuel, enkel og den taler til indskolings elever i et billedsprog, der er let at forstå og huske. Børnene tager metoden til sig og bruger den også overfor hinanden, hvor de f.eks. holder hinanden fast på, at nu er det "hviskestemme" eller "Indestemme". Børnene kan umiddelbart mærke effekten af stemmeskalaen, hvilket gør adfærden meningsfyldt og styrker ejerskabet blandt børnene. Over tid bliver tiltaget en del af klassekulturen, der dog stadig skal fastholdes af læreren.

Vi kender ikke til en dokumenteret evaluering af stemmeskalaen. Den bruges i indskolingen på to af de fire cases vi har besøgt.

Manuel udluftning

En del af de identificerede tiltag retter sig imod at forbedre luftkvaliteten i klasselokalerne. Det gælder eksempelvis for de tre udluftningstiltag, som er beskrevet i Alexandra Instituttets rapport Indeklima i skoler - muligheder for adfærdssændringer i hverdagen (R13). Her var effekten af den manuelle udluftning markant i de første to uger, hvorefter den gradvist aftog. Eksemplet illustrerer pointen om, at forankring er centralt, hvis adfærdsdesigns og ændringer skal have en varig effekt, som rækker udover projektperioden.

For at adfærdssændringerne kan forankres, er det vigtigt at forandringerne giver mening i skolens hverdag. Hvis det f.eks. larmer fra skolegården, når vinduet åbnes, er det svært at overbevise læreren om, at der skal luftes ud. På Skolen ved Søerne, hvor lokalerne aflåses i alle pauser, er udluftning af klasserummene blevet en naturlig vane for lærerne, når eleverne forlader klassen (C1, IO7). Under case besøget fortalte lærerne, at oplevelsen af at kunne undervise i en klasse, hvor luften er frisk, er motiverende i sig selv. Et opmærksomheds-



punkt i den forbindelse er dog, at ved manuelle løsninger kan indeklimabelastningen flytte sig fra klasselokalerne til gange og fællesrum, hvor CO₂- og lydniveauet naturligt vil stige i takt med en øget personbelastning.

Skal en god udluftningskultur fremmes, kan det være nødvendigt at oprette et alternativ til de elever, som normalt vil opholde sig i klassen i pauserne. Et eksempel på dette findes på Skovlunde Skole Afd. Nord (T09), hvor eleverne selv har tegnet og indrettet hubs på gangen, hvor de kan arbejde og opholde sig i pauserne. Elevinddragelsen er med til at give ejerskab over indsatserne. Men selvom eleverne finder alternative steder at søge hen i pauserne, kan udluftning i klasserne stadig medføre andre forringelser af indeklimaet inde i lokalet. Et eksempel på dette findes på Engdalsskolen, som medvirkede i Alexandra Instituttets projekt. Her oplevede man, at den manuelle udluftning gav problemer med varmetab fra lokalerne (I09).

Samlet set synes der altså at være visse udfordringer forbundet med forskellige udluftnings-tiltag i klasselokalerne, herunder varig forankring, og at udluftningstiltagene risikere at have negativ indflydelse på andre indeklimafaktorer, herunder temperatur, træk og støjniveau.

Analyse af opmærksomhedspunkter

Implementering og forankring af ny adfærd

Med afsæt i kortlægningen synes de adfærdsændringer, som er lette at praktisere i en planlagt hverdag, at være dem der fungerer bedst (I05, I09). Adfærden udspringer dog ofte af den kultur, der er på stedet. Det gælder både for elever og ansatte. Er kulturen på en skole, at alle elever rydder op efter sig selv, er chancen større for, at denne adfærd også vil smitte af på nytilkomne elever. Dette ses også i kortlægningen, hvor flere af de steder, som succesfuldt har implementeret indeklimaafremmende adfærdstiltag blandt eleverne, har denne adfærd som en indlejret del af skolens dagligdag og almindelige aktiviteter. Forskellige tiltag såsom 'skofri skole', at alle børn er ude i pauserne, aflåste undervisningslokaler i frikvarterer, undervisning i mindre hold, forskudte pauser, dukseordninger, og overtøjsfri undervisningslokaler, kan forløbe relativt gnidningsfrit, fordi de ligger indlejret i skolens kultur. Det gælder eksempelvis på Skolen ved Søerne, hvor eleverne er vant til, at de ikke må opholde sig i klasselokalerne i pauserne (I01) eller Frederiksbjerg Skole, hvor eleverne ikke må have sko på indendørs (C4, I06, T10).

En del af kortlægningen tyder også på, at der kan være flere fordele i at inddrage eleverne selv i arbejdet med at skabe en indeklimaforbedrende adfærd. Det ses eksempelvis på Skovlunde Skole (T09), hvor eleverne selv har deltaget i udviklingen og oprettelsen af hubs. På samme vis indikerer flere interviews, at elev-til-elev læring kan have en positiv effekt for implementeringen af tiltag (I04, I01, I09).

Skal adfærdsændringer virkningsfuldt implementeres tyder noget på, at dette skal indlejres i skolens kultur. På eksisterende skoler kan denne opgave være vanskelig, i kraft af de indgroede vaner og handlemønstre, som allerede findes på stedet. I den forbindelse kan det være en fordel, hvis adfærdsændringen forsøges implementeret i forbindelse med naturlige skift, eksempelvis ved skolestart for nye elever eller i forbindelse med længerevarende ferieperioder. Dette giver skolen og eleverne mulighed for 'at starte på en frisk', og sammen trække i ny retning.

Alderstrin, adfærd og pædagogisk praksis

Hvis adfærdsændringer skal forankres som en varig kulturændring på skolen, er det vigtigt at vurdere nødvendigheden af aldersdifferentiering i de metoder og materialer, der anvendes.



Erfaringsindsamlingen tyder på, at indskolingselever kan have gavn af, at tiltagene er konkrete og umiddelbart lette at forstå (To1, Io6). Et eksempel på et velfungerende tiltag til indskolingselever er "stemmeskalaen", som er både visuel og enkel. Undersøgelsen har vist, at mange indskolingselever tager metoden til sig og bruger den overfor hinanden (Co2). Generelt set er det vigtigt at mindske kompleksiteten i de tiltag, som udarbejdes på indskolingsniveau.

På baggrund af Casebesøgene synes mellemtrins-eleverne både at kunne tage ansvar for at drive mange indsatser selv, men de er også adfærdspåvirkelige, hvis de tilbydes reelle alternativer til f.eks. at opholde sig i klassen (Io1).

I forhold til pauser og frikvarter, synes udskolingseleverne på mange måder at være den mest vanskelige målgruppe, hvis der skal skabes varige adfærdsændringer. Hvor indskolings- og mellemtrins eleverne kan tilbydes alternativer til ophold i klasselokalerne i form af udeleg og forskellige aktiviteter, synes disse tiltag ikke at have den samme gennemslagskraft blandt de største elever (Io9).

For at imødekomme udskolingselevernes behov blev der på Skovlunde Skole i 2017 lavet et projekt, hvor en 8. klasse skulle udvikle fem forskellige hubs, hvor eleverne kunne opholde sig i frikvarteret. Selvom erfaringerne med tiltaget efterfølgende var overvejende positive, viste den efterfølgende evaluering en begrænset effekt (Knudsen 2018).

På samme måde viste en opfølgning blandt caseskolerne fra Alexandra Instituttets Indeklima i skoler - muligheder for adfærdsændringer i hverdagen (2017), at tiltagene ikke havde manifesteret sig som faste rutiner i elevernes dagligdag ca. 2 år efter tiltaget blev sat i værk.

Indretning og organisering

Skolernes indretning og organisering har stor betydning for elevernes adfærd. Jvf casebesøgene tyder det på, at lokalernes indeklima-udfordringer ofte 'følger med' eleverne ud på gangen eller i fællesrummet (Io7) på fagindelte skoler, hvor eleverne skifter mellem forskellige lokaler, og hvor lokalernes aflåses. Rumvolumen i disse fælleslokaler vil typisk være større end i et almindeligt klasserum, hvorfor lokalet kan klare en større belastning. Men hvis alle elever sendes til pause eller gruppearbejde samtidig, stiger personbelastningen så det kan være vanskeligt at opretholde et godt indeklima.

Indretningen af lokalernes kan ligeledes have betydning for indeklimaet og elevernes adfærd. På Frederiksbjerg Skole har indretningen af rum og rammer indbygget et pædagogisk bånd, som betyder, at længerevarende tavleundervisning ikke er muligt (Io6). Undervisningen er derfor nødt til at indeholde enkelte skift i løbet af en almindelig session, hvor eleverne bevæger sig rundt i lokalet eller over i tilhørende grupperum. Indretningen har medvirket til at øge elevernes koncentration og medført mindre støj og uro i klassen.

På mange af de skoler som oplever en elevtilvækst, kan det være en udfordring at få pladsen til at række. For at aflaste elever og lokaler suppleres klasserummene ofte med mindre gruppearbejdspladser på gangene, hvor eleverne kan trække ud (Co2). Mange skoler er dog ikke bygget med henblik på at skulle rumme elevarbejdspladser på gangene, hvilket kan give både plads og indeklimamæssige udfordringer på gangarealerne.

Undervisningsmaterialer

Hvad er undervisningsmaterialer?

I denne rapport forstås undervisningsmaterialer, som materialer, der er udviklet til grundskolen med henblik på at skabe læring om indeklima sammen med elever, lærere, pædagoger, ledelse og driftspersonale.

Hvorfor arbejde med undervisningsmaterialer?

Formålet med at arbejde med undervisningsmaterialer som en kilde til forbedret indeklima, kan overordnet siges at være todelt. Først og fremmest skal materialerne give eleverne viden om indeklimaet og dernæst danne afsæt for handlingsændringer i hverdagen. Undervisningsmaterialer skal igangsætte refleksioner hos både børn og voksne med henblik på at skabe nye handlemønstre i den måde skolen bruges på.

Primære fund

I alt er der i kortlægningen fundet fem undervisningsmaterialer, som relaterer sig til indeklimaet i skolerne. Af de fem materialer, er et udformet som dialogkort (T20), tre har form af deciderede undervisningsmaterialer med informationer og tilhørende opgaver (T21, T22, T23), mens det sidste er en hjemmeside, hvorfra børn og voksne kan hente informationer, quizze og løse opgaver om indeklima (T26). Derudover er der indhentet viden fra en skole der har ansat en rumvejleder (T19), som laver undervisningsforløb for lærerne om hensigtsmæssig brug af undervisningslokalerne. Det er i den forbindelse væsentligt at pointere, at der kan være undervisningsmaterialer, som projektgruppen ikke er bekendt med og som derfor ikke indgår i indeværende projekt.

Herunder følger en kort beskrivelse af udvalgte tiltag, som på forskelligt vis vurderes at have relevans som undervisningsmaterialer.

Dialogkort om indeklima

Dansk Center for Undervisningsmiljø (DCUM) har udviklet fysiske dialogkort omhandlende det fysiske, psykiske og æstetiske undervisningsmiljø. Dialogkortene er målrettet elever i indskoling og består af en pakke med tolv tematiske dialogkort, som hver illustrerer en bestemt situation i undervisningsmiljøet. Seks af disse dialogkort omhandler det fysiske og æstetiske undervisningsmiljø, herunder indeklima.

Til hvert kort er der udarbejdet en række spørgsmål, som kan hjælpe læreren med at etablere dialog og refleksion om, hvordan man sikrer et godt undervisningsmiljø i den pågældende situation. Eleverne studerer illustrationen der knytter sig til relevante spørgsmål. De reflekterer individuelt, vender det eventuelt i mindre grupper og diskuterer de forskellige svar. (T20)

Dialogkortene vurderes at være lette at integrere som en del af undervisningen. Formen er fleksibel og den enkelte lærer har stor indflydelse på tilrettelæggelse af proces og fremgangsmåde. Dialogkortene kan bruges flere gange i den samme klasse i løbet af et almindeligt skoleår, hvilket styrker muligheden for, at undervisningen faktisk manifesterer sig som egentlige handlingsændringer. (T20)



Test din skoles sundhed

Center for Læring, Natur, Teknik og Sundhed (Astra) har sammen med Det nationale Videnscenter for kost, motion og sundhed for børn og unge (Kosmos) gennemført pilotprojektet 'test din skoles sundhed'. Projektet har en grundig projektbeskrivelse og et veludviklet undervisningsmateriale, ligesom forløbet efterfølgende er evalueret. Som helhed har projektet opnået overvejende positive tilbagemeldinger. 79 % af Lærerne der har deltaget i projektet mener at projektet i meget høj grad eller høj grad skal gentages (Astra 2014).

'Test din skoles sundhed' er sammensat af tre undervisningssøjler: undersøgelser, arbejde med film og en konkurrence. Den efterfølgende evaluering viste, at blandt de tre søjler oplevede lærerne det største elevarrangement i undersøgelserne. Dernæst kom arbejdet med at lave film, mens konkurrencen med naboklassen blev vurderet til, at have genereret mindst arrangement hos eleverne (Astra 2014). Projektet synes styrket af, at det bliver implementeret i den daglige undervisning og at lærerne får et sæt undervisningsmaterialer, der går på tværs af biologi, geografi, fysik/kemi og dansk.

Indeklimaet på Tommerup skole

På Tommerup Skole på Fyn udviklede man i 2009 et undervisningsmateriale omhandlende indeklimaet på skolen. Materialet blev udviklet af en daværende underviser, og var målrettet fysik- og kemiundervisningen blandt skolens ældste elever. Lavpraktisk tager materialet afsæt i, hvordan indeklimaet bør være på skolen, og animerer eleverne til at opnå viden og arbejde med indeklimaet gennem en tretrinsskema: Vidensindsamling i form af læsning, eksperimenter i eget klasselokale og formidling af resultater. Den helt konkrete kobling til elevernes egen hverdag fungerer godt og understøttes, når eleverne ved de skal formidle materialet. Forløbet kan relativt let integreres i skolens årshjul og blive en del af tværfaglige forløb. Materialet adresserer dog ikke hvordan adfærd ændres eller fastholdes over en længere periode.

Støjassen

Støjassen er et tiltag fra Høreforeningen, og skal forebygge støjskader blandt unge. Støjassen består af en fysisk kasse, hvori der er forskellige materialer og værktøjer, som omhandler støj og hørelse. Støjassens indhold er tilrettelagt i tre trin bestående af hhv. fakta-ark, to test i forhold til musikafspillere og støj i skolen og til sidst diskussion om at støjskader kan opdeles i fire dele.

Der findes ingen evaluering af støjassen, men det er DCUMs umiddelbare vurdering, at kassen er en god kombination af fysiske viden, måleøvelser og refleksioner. Kassens indhold er en konstruktiv måde hvorpå man kan få eleverne til at reflektere over støjniveauet i deres omgivelser. Tiltaget er relativt let og billigt at implementere i den daglige undervisning.

Tillgängligskola.nu

Tillgängligskola.nu er Unga Allergikers och Svenska Celiakiungdomsförbundets fælles hjemmeside. Hjemmesiden formidler foreningens arbejde med at gøre skolen sikker og tilgængelig for studerende med astma, allergi, cøliaki og intolerance. I relation til indeklimaet er det især Allergironden, der er interessant, da det kobler sig på skolernes luftkvalitet. Her kan eleverne få adgang til en digital tjekliste, som kan bruges til at kortlægge situationer og uheldsmæssigheder på elevernes skole. Spørgsmålene i Allergironden for eleverne er simpelt formuleret, så eleverne kan udfylde tjeklisten selv. Foruden tjeklisten findes der også en quiz på hjemmesiden, hvor børn og voksne kan teste deres viden.

På hjemmesiden fremhæves vigtigheden af, at eleverne er aktive medspillere, fordi de ved, hvad de har brug for, for at føle sig godt tilpas. Hvis både skolens medarbejder og eleverne udfylder tjeklisten, giver det et konkret afsæt til diskussion af undervisningsmiljøet. Udover



den digitale tjekliste så findes der informationer om astma på siden, ligesom det er muligt at stille konkrete spørgsmål.

Hjemmesiden er let tilgængelig og det er gratis at oprette sig som bruger. Samtidig giver den eleverne mulighed for at gøre opmærksom på de udfordringer de oplever i deres dagligdag på skolen, ligesom den fungerer som en kilde til information og læringsmateriale om astma og allergi.

Rumvejleder

Rumvejleder er et tiltag (T18, I06), der er udviklet på Frederiksbjerg skole. Rumvejlederen er en person, der skal guide og hjælpe lærere, pædagoger, elever og forældre med at bruge skolens rum, så de understøtter elevernes læring og trivsel. Gennem undervisningen er rumvejlederen med til at udfolde og fastholde skolens intentioner med de nye rammer. I forhold til indeklima handler det eksempelvis om at fastholde 'skofri skole princippet', 'fokuseret lys', 'orden i klyngerne', omsætte udvalgte principper for NEST til skolen, 'nedsætte støj' i kantinen o.a. Rumvejlederen arbejder på flere forskellige måder. Umiddelbart efter færdiggørelse af byggeriet, underviste rumvejlederen lærerne i brugen af de nye rum, herunder i at tilrettelægge deres undervisning samt instruere eleverne i mulighederne og anvendelsen af rummene. Nu hvor skolen har været i brug et par år, er rumvejlederen fortsat aktiv. Rumvejlederen forsætter et systematisk samarbejde med de enkelte lærere. Opgaven udvikler sig til løbende observationer af undervisningssituationer, opfølgende sparring og drøftelse af eventuelle justeringer i indretning og / eller undervisningsform.

Tiltaget er ikke evalueret og der findes ikke et generelt undervisningsmateriale. Rumvejlederen oplever dog, at vejledningen kan højne kvaliteten af undervisningen. Tiltaget er prioriteret af skolens ledelse.

Analyse af opmærksomhedspunkter

Tretrinsraket og forankring

Flere af de identificerede undervisningsmaterialer kan placeres i Blooms taksonomi for læring og vidensudvikling. Ifølge Blooms vil man typisk arbejde med følgende tre trin i vidensudvikling: 1) beskrivelse/redegørelse, 2) undersøgelse/sammenligning og 3) diskussion/vurdering. På sidste trin er den lærende (elev), teoretisk set, i stand til at reflektere over det lærte og kan sætte det i sammenhæng med konteksten. Viden er med andre ord vigtig, da det er forudsætningen for, at man som menneske kan træffe kvalificerede valg, der i dette tilfælde kan understøtte et godt indeklima.

De fem ovenfor skitserede undervisningsmaterialer matcher Blooms omtalte tre trin på forskellig vis og adskiller sig primært i måden hvorpå eleverne sættes i spil i undervisningssituationen. I praksis betyder det, at undervisningsmaterialerne kan have forskellig form og fokus.

To af materialerne indeholder tiltag, hvor eleverne skal eksperimentere som en del af undervisningen (T22). Evalueringen af 'Test din skoles sundhed' viste, at lærerne oplevede undersøgelserne og de efterfølgende eksperimenter som motiverende for eleverne (T21). Vidensindsamlingen tyder også på, at formidling til andre kan være en motiverende faktor for at arbejde med indeklimaet. Det fremgår bl.a. af materialet fra Tommerup Skole og understøttes af et lærerinterview, som fremhæver 'elev-til-elev' læring som et virksomt element (I04). Samlet set giver undervisningsmaterialerne anledning til refleksion over indeklimaet, men ingen af dem synes at behandle, hvilke indeklimaeffekt tiltagene har, eller



hvordan eventuelle tiltag eller indsatser forankres over tid. Der er således potentiale for at videreudvikle den tretrinsraket, som undervisningsmaterialerne tager afsæt i, til også at omhandle, hvordan de ændringer, der skabes, kan implementeres i hverdagen og forankres på længere sigt.

Tilgængelighed og implementering

På baggrund af undersøgelsen, synes det gode undervisningsmateriale bl.a. at være kendetegnet ved at være let tilgængeligt og let at implementere i hverdagen (T22). Opfølgningerne peger også på, at undervisningsmaterialer, som kan integreres i skolernes årshjul, og som er tværfaglige og projektorienterede kan være meningsfulde at inddrage i emneuger eller i projektsammenhænge.

Et opmærksomhedspunkt i den forbindelse er dog, hvordan materialerne og de indsatser de afføder, får et varigt liv, som rækker udover emneugen eller projektperioden. Noget som med fordel kan indtænkes tidligt i processen, når nye undervisningsmaterialer udarbejdes.

Fremme af sundhed og inddragelse af NGO'er

To af undervisningsmaterialerne er produceret af NGO'er, der arbejder med særlige aspekter vedrørende det fysiske indeklima på skoler (T20). De mange timer et barn bruger på skolen i løbet af de ni undervisningspligtige år, betyder at de i høj grad påvirkes af skolens fysiske rammer.

De to NGO-producerede undervisningsmaterialer er overordnet set meget forskellige. Det ene er en digital platform, hvor der kan tilgås tjeklister, informationer og en quiz, mens det andet materiale er en fysisk kasse med informationer og redskaber til undersøgelser (T20). Fælles for materialerne er, at de forsøger at sætte fokus på de indeklimaparametre, som har særligt store konsekvenser for netop den særlige målgruppe de forsøger at ramme.

Fra Norge ved vi, at det lokale Astma- og allergiforbund har samarbejdet med flere kommuner om at forbedre skolernes indeklima ved hjælp af billige eller omkostningsneutrale løsninger (Pedersen, Pedersen, and Challi 2017). Samarbejdet tog bl.a. afsæt i en fotosafari, hvor personalet og repræsentanter fra den kommunale ejendomstjeneste gik rundt på skolen i grupper og dokumenterede indeklimaudfordringer. Herefter arbejdede grupperne med at udvikle lavpraktiske og konkrete løsninger. Selvom tiltaget blev gennemført blandt voksne, kunne et lignende forløb relativt let overføres til børn.

Opsummering

På baggrund af de i kortlægningen indsamlede og analyserede tiltag og indsatser er det væsentligt at bemærke, at der til hovedparten af disse ikke knytter sig egentlige evalueringer, som kan dokumentere effekten af tiltaget. Vurderingerne af tiltagenes potentielle effekt og overførbarhed tager derfor overvejende afsæt i den kvalitative empiri og fasens samlede vidensgrundlag.

Fra indsamling og analyse til udvælgelse af fokuspunkter

På baggrund af kortlægningen er der gjort tre overordnede hovedfund, som er gennemgående for virkningsfulde indsatser indenfor oplysningskampagner, undervisningsmaterialer og adfærdsdesigns. De tre hovedfund relaterer sig til:

- Øget bevidsthed
- Helhed og samarbejde
- Forankring

Øget bevidsthed

Kortlægningen peger på, at kommunerne i vid udstrækning har viden om indeklima uden at det kommer til udtryk eller deles/distribueres via kommunernes hjemmesider. Kortlægningen peger ligeledes på at der mangler viden om pædagogiske hverdagsindsatser, som kan fremme en indeklimagevenlig adfærd blandt skolens brugere.

Helhed og samarbejde

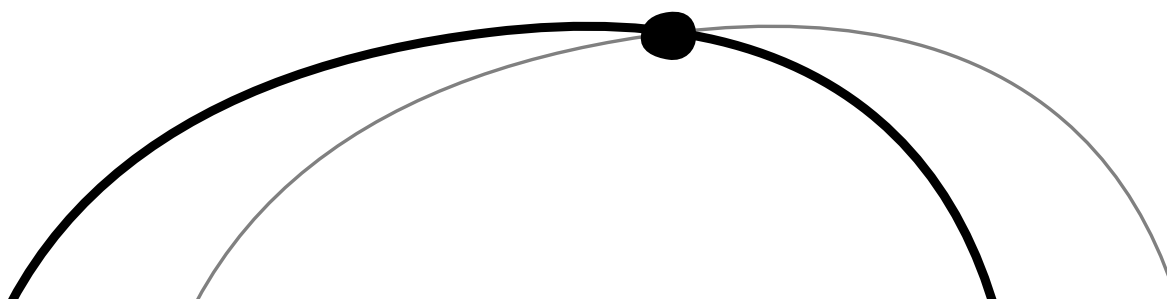
Det er tydeligt at arbejdet med indeklima i de danske skoler er et komplekst område. Det kræver en helhedsorienteret tilgang, hvor pædagogiske tiltag, organisatoriske vilkår og tekniske installationer skal tænkes sammen. Derudover kræves et bredt samarbejde på tværs af skoler og forvaltning, internt i forvaltningen, imellem skoler og målgrupper, etc.

Forankring

Vores arbejde peger på, at forankring er en grundlæggende udfordring i forhold til at fastholde en god indeklimakultur på skolerne. Det giver mening at arbejde målrettet med forankring som indsats i forhold til både kommuner og skolernes brugere. Det er kendetegnende, at kommuner og skoler er meget forskellige og sammensatte størrelser. Arbejdet med forankring skal derfor kunne tilpasses den enkelte kommunes og skoles behov for at være meningsfuld.

Fokuspunkter fra kortlægning

På baggrund af kortlægningen blev der identificeret en række fokuspunkter, som udstak rammen for de 11 prototyper, der blev udviklet i projektets fase 2. Fokuspunkterne er ordnet efter projektets tre overordnede indsatsspor, oplysningskampagne, undervisningsmaterialer og adfærdsdesign, og præsenteres i det følgende med udgangspunkt i kortlægningens tre hovedfund; *øget bevidsthed, helhed og samarbejde og forankring.*



Oplysningskampagne – fokuspunkter

Øget bevidsthed

- Nye måder at italesætte indeklima på. Skab viden om hvordan pædagogiske og tekniske indeklimaløsninger kan supplere hinanden – hvordan skolernes fysiske- og organisatoriske vilkår sammenlægges med de pædagogiske visioner. Indeklimabegreberne skal formidles på en måde, så de taler ind i den pædagogiske og didaktiske kontekst, der udspiller sig i løbet af en skoledag. F.eks. at indeklimainsatser også kan være ”skofri zoner/skoler”
- Varierede formidlingsformer. Undgå udelukkende at oplyse om indeklima gennem skriftligt materiale. Suppler eventuelt med digitale quizzes, film, og processuelle dialog- og refleksionskort og spørgsmål. Alternative formidlingsformer kan være et greb til at skabe forståelse, mening og interesse for indeklimatiltag på forvaltningsniveau.
- Fælles platforme. Skab et forum, hvor forvaltning og skoler kan hente viden, inspiration og konkrete ideer til indeklimaforbedrende tiltag. Platformene kan være digitale såvel som fysiske. F.eks. en hjemmeside, en app, film, konferencer, skolebesøg eller andre former for fælles platforme.
- Krav og lovgivning. Sæt fokus på hvilke lovkrav og retningslinjer der er for skolernes indeklima, herunder tilsyn og anbefalede grænseværdier. F.eks. fakta ark med supplerende inspiration til, hvor man kan hente yderligere vejledning og rådgivning.

Helhed og samarbejde

- Synergi og samarbejde. Skab en rød tråd fra forvaltningsniveau til skoleniveau. F.eks. gennem fælles forløb, hvor kommunale medarbejdere, driftspersonale og ledelse i fællesskab får indblik i, hvad deres beslutninger og hvad adfærd betyder for arbejdet med indeklima ude på skolerne.
- På tværs i kommunen. Sammensæt relevante personer på tværs af sektorerne i forvaltningen. Indeklima er et anliggende for flere afdelinger i forvaltningen (sundhed, pædagogik, teknik, byggeri). Nedsæt en ekspertgruppe på tværs i forvaltningen, som skal høres og bidrage til kommunens indeklimaprojekter, og som har ansvar for at orientere og involvere sin egen afdeling. På den måde undgår man parallelindsatser og tab af viden. Til gengæld samler man al viden om og erfaring med indeklima i forvaltningen, hvilket afspejler sig i kvaliteten af arbejdet.
- Vejledning og redskaber. Udvikle- eller anskaf - redskaber der er målrettet forvaltningens rolle i arbejdet med indeklimaforbedrende tiltag i grundskolen. Redskaberne kan have fokus på dels at styrke samarbejde på tværs af fagligheder internt i kommunen (typisk de store kommuner) og på tværs af kommunerne (typisk de mindre kommuner) og dels at hjælpe forvaltninger med at kommunikere betydningen af indeklima indad til politikerne og udad til skolerne.

Forankring

- Langsigtet strategi. Priorité en langsigtet strategi og afsæt ressourcerne hertil. Start med en kommunal kortlægning af de faktiske forhold for derefter at prioritere forskellige indsatser. Få evt. eksternt rådgivning og proceshjælp.
- Rejsehold. Nedsæt et rejsehold – et udadgående indeklimateam – der assisterer med rådgivning, inspiration og vejledning til den enkelte skole. Rejseholdet kan fint være personer fra den ovenfor omtalte kommunale ekspertgruppe.
- Kurser. Invester i kurser for elevråd, lærere, skoleledelse og andre relevante personer i og omkring skolen. Kurser som kan understøtte et fokus på udvikling og fastholdelse af det gode indeklima. Sådanne kurser kan indgå i de forskellige årshjul for at sikre et vedvarende fokus og understøtte en systematisk evalueringskultur.



Adfærdsdesign - fokuspunkter

Øget bevidsthed

- Tilgængelige indeklimateiltag. Skab interesse for og opmærksomhed på tilgængelige indeklimateiltag målrettet elever, lærere, pædagogisk personale og (drifts-)ledelse. F.eks. gennem målgruppeorienterede "Vidste du, at..." kampagner i form af plakater, indretningsmæssige benspænd, en app eller temadage for medarbejdere, hvor de gennem aktiv deltagelse erfarer indeklimatelets betydning på egen krop.
- Elevarsvar. Inddragelse og medejerskab kan understøtte ønskede adfærdsændringer. Lad eleverne selv lave deres egne retningslinjer for "god indeklimateopførsel". Lad dem evt. inspirere af dialogkort som giver indsigt i indeklimate og som stiller relevante spørgsmål til dialog og refleksion i mindre grupper. Dialogkort kan være startskuddet til fælles retningslinjer.

Helhed og samarbejde

- Indeklimateforbedrende tiltag som en del af skolens helhed. Tiltag kan med fordel udvikles inden for de eksisterende fysiske rammer. F.eks. ved at arbejde med lys, så det understøtter den aktivitet, der skal foregå det gældende sted (fordybelse, tavleundervisning, sociale aktiviteter etc.). Det kan også være hvordan man bruger skolens fysiske rammer, så de bidrager til et optimeret indeklimateadfærd. Bevidst brug af forskellige læringsstile og opgavevariation kan også fremme gode indeklimateadfærd og vaner.
- Idéudvikling. Inddrag både elever, lærere, pædagoger, ledelse og teknisk personale i kortlægning og udvikle adfærdstiltag, der kan anvendes på skolerne. Processen og beslutningerne kvalificeres ved at få alle gode ideer i spil.

Forankring

- Synliggør indeklimate. Gør opmærksom på indeklimateiltag af enhver art, ved at skabe synlighed omkring dem. Gør det tydeligt for alle hvorfor og hvordan, I er engageret i skolens indeklimate. F.eks. ved at informere nuværende og kommende forældre på den fælles digitale platform, og ved at inddrage og informere både elever og forældre i eventuelle indeklimateiltag (ombygning, tilbygning, nye regler og retningslinjer).
- Rollemodeller. Udarbejd råd og anbefalinger, der skal øge personalegruppens bevidsthed omkring deres indeklimateadfærd, så de kan være de gode rollemodeller i udvikling af en god indeklimatekultur på skolen. F.eks. nudging i form af plakater, indeklimate'slogans' og viden på kaffekopper eller lignende til lærerværelset.
- Indeklimate hele dagen. Vær bevidst om at jo mere enkle, meningsfulde og lette tiltagene er at implementere, desto bedre vil de forankres. Gør jer overvejelser over, hvordan et øget indeklimatefokus kan integreres i undervisnings- og projektsammenhænge, i mål for fagene eller f.eks. i SFO-aktiviteter. Hvordan kan elementer af indeklimate integreres i aktiviteter i løbet af dagen, så det ikke bliver en ekstra opgave på huskelisten.



Undervisningsmateriale - fokuspunkter

Øget bevidsthed

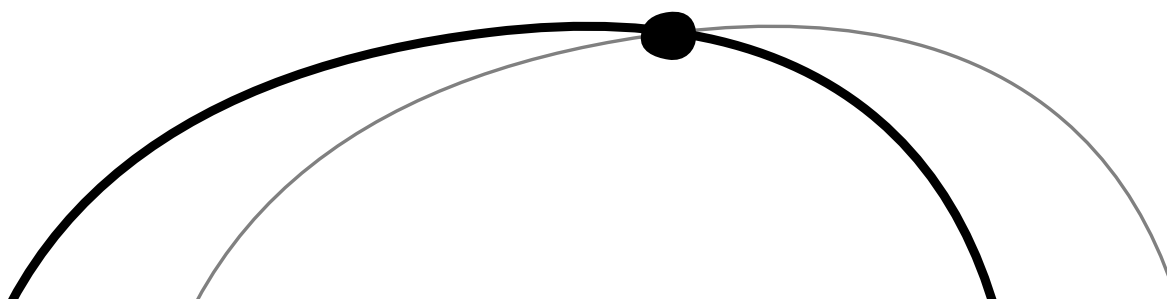
- Retten til et godt indeklima. Understøt elevernes perspektiv og udarbejd undervisningsmateriale der omhandler elevernes lovmæssige ret til et sundt indeklima. F.eks. tip en 13'er eller 'Fup eller Fakta'.
- Elevansvar. Arbejd med udvikling af den enkelte elevs ansvar. F.eks. gennem dilemmakort, rollespil eller lignende øvelser, der sætter "dårlig/ubevidst indeklimaadfærd" til diskussion og skaber øget ansvar gennem indsigt og viden om konsekvenser.
- Fleksibilitet. Tid og kontinuitet er svingende i en travl skolehverdag. Der skal derfor udvikles undervisningsmateriale der har en tilpas fleksibel struktur til at det kan anvendes i en time og så igen i en time ugen efter, ligesom man skal kunne benytte det i to lektioner ad gangen, en hel dag og en temauge. Tænk gerne en stigende sværhedsgrad ind i eventuelle øvelser/opgaver. Det kan have en motiverende effekt.
- Leg indeklimaet ind i eleverne. Når vi leger, er vi oftest i flow, hvilket er en tilstand med højt læringspotentiale. Tænk leg og læring sammen ved at lade rammen for arbejdet med indeklima have et legende udgangspunkt.
- Varierede formidlingsformer. Tænk aldersdifferentieret i forhold til den brede elevgruppe. Undgå udelukkende at oplyse om indeklima gennem skriftligt materiale. Suppler eventuelt med digitale quizzes, film, sociale medier og processuelle dialog- og refleksionsspørgsmål.

Helhed og samarbejde

- Temadag/uge. Lad alle klasser (indskoling, mellemtrin og udskoling) have indeklima på dagsordenen til en temauge eller som fast element i årshjulet. Tilpas eventuelle opgaver til de forskellige aldersgrupper. F.eks. vil udskoling kunne lave reelle forsøg og målinger med indeklimatemålere, mellemtrin vil f.eks. kunne besøge forskellige virksomheder der beskæftiger sig med indeklima, og lave et digitalt indslag derfra, mens indskoling vil kunne løse en indeklimagåde, se film og få indsigt i hvad indeklima egentligt handler om.
- Eleveråd. Lad eleverådene i kommunen mødes og vidensdele i forhold til, hvordan de i fællesskab kan være med til at skabe opmærksomhed omkring et godt indeklima og konsekvenserne af det modsatte. Arranger evt. en fælles indeklimate dag for alle eleveråd i kommunen.
- Vidensdeling mellem skoler. Selvom skolerne er placeret indenfor samme kommune, kan der være stor variation i kvaliteten af indeklimateforholdene skolerne imellem. Nogle er nybyggede eller renoverede, andre er ikke. Nogle skoler kan have gode lys- og luftforhold men dårlig akustik – andre omvendt. Der kan derfor være meget viden at hente internt i kommunen. Sæt derfor indeklima på dagsordenen på fælles møder, hvor skolerne mødes og inviter gerne forvaltningen med.
- Kommunal indeklimate dag. Lav en årlig kommunal indeklimate dag, hvor skoleledelse, driftspersonale, politikere og øvrige relevante personer inviteres til en dag med vidensoplæg (lovgivning og viden), inspiration til god praksis samt dialog og øvelser, der giver mulighed for at dele succeser og udfordringer på egen skole. På sigt vil dette tiltag reducere ressourceforbruget i det samlede indeklimatearbejde og måske endda skabe lokal motivation.

Forankring

- Flertrins undervisningsmateriale. Lav undervisningsmaterialer i indeklima, der arbejder med flere trin. F.eks.: 1. Beskrivelse, 2. undersøgelse, 3. refleksion og 4. forankring af nye vaner. Kombiner undervisningsmaterialet med varierede læringsstile. F.eks. kan trin 1 være tavleundervisning, trin 2 kan være hjemmearbejde med inddragelse af forældre, trin 3 kan være gruppearbejde og trin 4 kan være logbog og evaluering af nye vaner.
- Tilgængelighed. Husk fokus på tilgængeligheden af undervisningsmaterialer skal være let at implementere i skolens årshjul og driftsbudget.
- Elev til elev. Igangsæt øvelser der går på tværs af klasser og årgange. Sæt fokus på undervisningsmaterialer med elev til elev læring. Lad f.eks. de større elever undervise de mindre. Formålet er at fremme ejerskab og ansvar hos alle på skolen.
- Elevråd. Sørg for at elevråd har de rette redskaber til at arbejde med indeklimatiltag over tid, og sørg for at de fra skolen oplever opbakning til dette arbejde. Inddrag dem f.eks. i arbejdet med undervisningsmiljøvurderingen, hvor de både kan være med til at kortlægge, hvordan undervisningsmiljøet står til og hvilke tiltag, der skal sættes i gang. Elevrådet er elevernes talerør og er derfor gode ambasadører for arbejdet med indeklima.



Bilag

I det følgende præsenteres de relevante tiltag, cases, interviews, rapporter og projekter der er blevet identificeret og undersøgt i kortlægningen. Der tages både afsæt i de materialer, som er blevet indsamlet gennem DCUMs netværk samt via søgemaskiner, hjemmesider og forskningsportaler på internettet. Kriterier for valg af rapporter var at de skulle relatere sig til indeklima i folkeskolen med afsæt i projektets tre indsatser oplysningskampagne, adfærdsdesign og undervisningsmateriale.

Kommuneliste

Som en del af kortlægningen er samtlige 98 kommuners hjemmesider gennemgået med henblik på at kortlægge, om og hvordan kommunerne beskriver de ikke-renoveringsmæssige indeklimaindsatser, som de har været del af.

Interviews

Ydermere har vi interviewet 18 praktikere og eksperter som har bidraget med viden til projektet. Interviewene er foretaget ud fra en semistruktureret interviewguide, hvor de enkelte spørgsmål tilpasses respondenter med afsæt i nogle gennemgående temaer. Derudover har vi gennemført gruppeinterviews med elever fra forskellige klassetrin.

Casebesøg & observationer

Vi har besøgt 4 caseskoler, som på forskellig vis har afprøvet et til flere tiltag der har haft til formål at forbedre indeklimaet. I udvælgelsen af caseskoler er der lagt vægt på at opnå så bred en repræsentation som muligt, hvorfor de udvalgte skoler har forskellig bygningstypologi og er placeret forskellige steder i landet. Under casebesøgene har vi observeret skolernes tiltag (observationsguide), ligesom vi har gennemført uformelle samtaleinterviews med elever, skoleledere og pædagogisk personale for at opnå indsigt i tiltagene og oplevelsen af disse.

Tiltag (T01-T29)

		Lyd	Lys	Luft	Temp
01 Stemmeskala	adfærd	x			
02 Farvesætning	adfærd	x	x	x	
03 Mange små skift	adfærd	x	x	x	x
04 Uderum – lys og luft	adfærd		x	x	
05 Fokuseret lys	adfærd	x	x		
06 Fagkodet skole og udluftning	adfærd			x	
07 Udluftning i frikvarter	adfærd			x	
08 Igangsætter af frikvarter	adfærd	x	x	x	
09 Hubs	adfærd			x	
10 Sko fri skole	adfærd	x		x	
11 ”Schyyss” ikoner	adfærd	x			
12 Bordformænd	adfærd	x			
13 Rene skoletoiletter	adfærd	x	x	x	
14 Undervisning i uderummet	adfærd	x	x	x	
15 Lydbilleder	adfærd	x			
16 ”Når vi skal ind i klassen”	adfærd og undervisning	x			
17 Miljøteam	adfærd og undervisning			x	
18 Rumvejleder	adfærd og undervisning	x	x	x	x
19 Dialogkort (dcum)	undervisning	x	x	x	x
20 Stoklassen	undervisning	x			
21 Test din skoles sundhed	undervisning	x		x	x
22 Tommerup skole – undervisningsmateriale	undervisning			x	
23 Udeskole	undervisning	x	x	x	x
24 Masseeksperimentet	undervisning og kampagne			x	
25 Tillgängligskola.nu	kampagne	x	x	x	x
26 ”Sundhedsstyrelsens forbyggelsespakke indeklime i skolerne”	kampagne	x	x	x	x
27 Konferencer	kampagne	x	x	x	x
28 OPI-samarbejder	kampagne	x	x	x	x



Tiltag 01 Stemmeskala

Tema: **lyd og adfærdsdesign** · Målgruppe: **indskoling og mellemtrin**

Stemmeskalaen definerer fem lydniveauer:

5. Alarm-stemme
Eleverne må kun bruge denne stemme i tilfælde af en nødsituation.
4. Ude-stemme
Eleverne må tale med høj stemme.
Stemmen må kun bruges udendørs.
3. Inde-stemme
Eleverne må tale med afdæmpet stemme.
2. Hviske
Eleverne må hviske med sidemakkeren.
1. Ingen snak
Eleverne må kun tale, hvis de får ordet efter at have haft hånden oppe.

Stemmeskala	
5	Alarm-stemme
4	Ude-stemme
3	Inde-stemme
2	Hviske
1	Ingen snak

Illustration: Metodehåndbog, side 110

Beskrivelse

Værktøj til at arbejde med fem forskellige lydniveauer for tale i klassen. Lydniveauerne er visualiseret som en stemmeskala, der er hængt op i lokalet. Stemmerne har tal og farver der er med til at gøre det let for indskolings eleverne at aflæse hvilket lydniveau læreren forventer i klassen. Dette markeres med en flytbar pil.

“Stemmeskalaen” er karakteriseret ved at være visuel, enkel og tale til indskolings elever i et billedsprog, der er let at forstå og huske. Stemmeskalaen er målrettet grundskolens yngste børn, hvor sproget og formen fungerer bedst.

Stemmeskalaen kan tydeliggøre forventningerne til lydniveauet og dermed skabe mere tryk og ro i klassen.

Pointer

- Stemmeskalaen gør de implicitte forventninger til lydniveauet eksplicitte
- Nogle elever oplever at det er lettere at bede om ro i klassen, fordi der kan henvises til stemmeskalaen
- Stemmeskalaen kan hjælpe med til at oparbejde en hensynsfuld kultur, som tillader forskellige arbejdsformer
- Tiltaget er relativt let at implementere, særligt når det introduceres fra skolens start

Læs mere på

www.dcum.dk/media/1175/30nyevejewe.pdf

Tiltag 02 Farvesætning

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **lærer, pædagoger og elever**

Beskrivelse

Den grønne friskole har i vid udstrækning ler vægge. Vægge der skal pudses op med åndbare puds, hvor farveskalaen er knyttet til jordfarver. Væggene ikke er klassisk hvide og de rolige farver bidrager med en rolig stemning i rummet. Vi ved erfaringsvis at farven påvirker oplevelsen af rumhøjden og temperatur. Vi ved fra forskning at rummets stemning har en afsmittende virkning på de mennesker der opholder sig i rummet. Farvesætningen på den grønne friskole ser ud til at have samme betydning.

Den grønne friskole har ikke evalueret på brugen af farver.

Læs mere på:

Color in Healthcare Environments: A Critical Review of the Research Literature

By Ruth Brent Tofle, Ph. D., Benyamin Schwarz, Ph. D, So-Yeon Yoon, MA, Andrea Max-Royale, M.E.De-

sPublished and funded by the Coalition for Health Environments Research (CHER), July 2004

www.videnskab.dk/sporg-videnskab/hvordan-pavirker-farver-os

Pointer

- Væggens åndbare puds findes i en farveskala der har jordens farver.
- Farven har betydning for oplevelse af rum
- Der er et potentiale i at undersøge, hvordan farver kan påvirke børnenes adfærd i rum set i sammenhæng med indeklima

Tiltag 03 mange små skift

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **lærer, pædagoger og elever**

Beskrivelse

Det kan have en positiv effekt på lydniveauet og samtidig reducere co2 belastningen i klasserummet, når eleverne kan variere i arbejdsstilling og arbejdsrum. I praksis kan det fx være der ikke er borde og stole til at alle kan sidde på samme tid, i stedet arbejder børnene i grupperum, fællesrum, nicher eller måske vindueskarme. Det skaber mange små skift også ud af klassen, skift der har en positiv indvirkning på kroppen og skaber bevægelse.

Erfaring fra Frederiksbjerg skole vist at variation i indretningen og arbejdsgange kan hjælpe børnene til at holde fokus. Skolens rum og indretning skal understøtte didaktisk og pædagogisk praksis, ligesom at denne praksis også formes af rammerne. En alsidig indretning kan understøtte en undervisningsform, hvor børnene får mange små skift.

Pointer

- Indretning og pædagogik kan fremme mange små skift i børnene arbejdsstilling og give mulighed for at sænke co2 belastning
- Variation kan hjælpe børnene til at holde fokus og derved skabe mindre larm
- En alsidig indretning kan understøtte en undervisningsform med mange små skift
- Skift der har en positiv indvirkning på kroppen og skaber bevægelse - den bedste siddestilling er altid den næste.

Tiltag 04 Uderum – lys og luft

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **elever**

Beskrivelse

Da børnene er en stor del af dagtiden i skolen, er det vigtigt at være bevidst om de kommer ud i frisk luft og dagslyset. Udover at CO₂ belastningen mindskes når børnene er ude, så er uderummet er vigtigt for bevægelse og frisk luft.

At udnytte uderummet giver mulighed for at lufte ud så klasserummet er frisk og klar til ny læring.

De yngste børn er lettere at få ud og lege på legepladsen, boldbanen eller skolegården. De ældste elever kan være svære at motivere til at komme ud i frikvarteret. Miljøer der taler til fællesskaber og en kultur på skolen med udeaktiviteter, der taler til de største, og gør det legalt at lege selv om man er teenager.

Ud over muligheden for få luftet ud i klasselokalet, så har dagslys stor betydning for menneskers sundhed. Den største forskel er mængden af lys, hvor dagslys er så meget stærkere end kunstlys. På en klar sommerdag kan vi få 100.000 lux, mens kunstlyset som regel udsætter os for 500 lux. Langt det meste af det D-vitamin vi har i kroppen, kommer fra lys. Lyset har en vigtig funktion i forhold til at kroppens biologiske døgnrytme. Morgenlyset er blåligt og nulstiller så at sige vores biologiske døgnrytme hver morgen, mens det svindende rødlige aftenlys signalerer, at det er tid til at sove. Søvnexpert Mikael Rasmussen anbefaler derfor at få så mange timers dagslys om morgen og formiddag som muligt. Udover at påvirke søvnen peger forskning på, at mængden af dagslys også er betydende for om børn og unge udvikler nærsynethed.

Læs mere på:

www.sdu.dk/da/aktuelt/nyt_fra_sdu/boerne_ojne_skal_have_dagslys

www.ojenforeningen.dk/artikler/kraftigt-lys-bremser-udbredelsen-naersynethed-blandt-skole-born

www.mikael-rasmussen.dk

www.centerforboerneliv.dk/artikler/item/120-god-og-darlig-sovn-hos-born-og-unge

Pointer

- Brug af uderum aflaster CO₂ niveauet i skolens inderum.
- Dagslys har en styrke, der langt overgår kunstlys. Det er derfor vigtigt børn kommer ud i daglyset i løbet af skoledagen
- Daglyset har betydning for døgnrytmen
- Seneste forskning peger på at dagslys kan bremse udviklingen af nærsynethed hos børn
- Miljøer til de største elever der taler til fællesskabet
- Understøtte en kultur hvor det er legalt at lege selv om man er teenager

Tiltag 05 Fokuseret lys

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **elev og lærer**

Beskrivelse

I et forskningsforsøg fra 2017 på Frederiksbjerg skole undersøges det hvordan variationer i kunstlyset kan påvirke børns adfærd og lydniveau. Forsøget viste hvordan lys fra pendler kan påvirke børns evne til at fokusere og koncentrere sig. Når pendlerne bliver tændt søger børnene mod lyset, der er med til at definere rum i rummet. Der bliver ro og stilhed og på den måde hjælper lyset på akustikken.

Før forsøget med pendlerne var tilbagemeldingen fra lærerne, at 'det altid var for lyst' med den kunstige belysning. Lærere slog lyset fra, hvis de skulle have elever til at 'slappe af' og fx læse eller fordybe sig. Kunstlyset blev altså allerede brugt som metode til at reducere støjen.

Det er vigtigt at se pendlerne som et 'add-on' til den eksisterende belysning. De erstatter altså ikke det traditionelle kunstlys eller dagslyset, de supplerer det og giver mulighed for variation. Kunstlyset åbner for at skabe forandring og rum i rummet. Det er let at tænde og slukke pendlerne og kræver ingen vanskelige tekniske justeringer at bruge lyset.

Erfaringerne fra Frederiksbjerg skole har vist at diversitet i kunstigt lys er lige så vigtigt som diversitet i dagslys. Med enkle greb kan kunstlyset skabe foranderlige læringsrum. Lyset bliver en vej til at skabe ny adfærd blandt børnene, et didaktisk og pædagogisk redskab. Derved bliver en skoles investering fokuseret lys også en investering i nye læringsrum og støjreducering.

Optimalt set var det varierede kunstlys med helt fra starten i en skoles totalentreprise, så der blev forbedret udtag og stik og råd til at købe pendler.

Læs mere på:

www.euronoise2018.eu/docs/papers/297_Euronoise2018.pdf

Pointer

- Fokuseret lys skaber markante forskelle på lys og mørke i rummet.
- Forskningsprojekt viser at fokuseret lys kan reducere støjniveauet
- Fokuseret lys er et supplement til dagslyset og øvrig grundbelysning
- Pendler skal tilpasses i forhold til højde og lysstyrke, rummelige forhold.
- Kunstlyset som et didaktisk og pædagogisk redskab. Det er lærere, pædagoger og elever, der tilpasser kunstlyset til læringssituationen og ikke omvendt.
- Det teknisk let at bruge lyset, kræver blot at man slår til og fra
- En skoles investering fokuseret lys er også en investering i nye læringsrum og støjreducering.

Tiltag 06 Fagkodede lokaler

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **elever, lærere og pædagoger**

Beskrivelse

Luft og temperatur: Den nye organisering, med fagkodede lokaler betyder, at eleverne kommer ud af klasselokalerne efter hver time eller fagblok. Der er skabt en ny adfærdskultur hvor det er naturligt for alle skolens lærere at åbne vinduer når eleverne forlader lokalet. (Det kan være et problem med at vikarer glemmer det)

Der bør være opmærksomhed på at ved at løse indeklima i klasserummene kan indeklimaproblematikken flytte sig til andre områder på skolen. At arbejde med fagkodede lokaler kræver at eleverne har alternative muligheder i frikvartererne. Her er et udviklingspotentiale.

Pointer

- Det er interessant at måle på indeklimalastningen på skolens gangområder.
- Arbejde med adfærdsændringer fx via ny organisering
- Se på hvordan skolens ”mellemrum” bliver brugt i pauser og timer.
- Skabe en ny pausekultur, hvor uderummet danner rammen.
- Se på hvad der skaber den gode pause
- Hvad der kan motivere elever til at gå ud i pausen.

Tiltag 07 Udluftningskultur

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **elever, lærere og pædagoger**



AT GÅ UD I PAUSER

I 3 af klasserne handlede initiativet om pauserne. Det gik ud på at eleverne skulle ud af klasselokalet når der var pause med henblik på at nedbringe koncentration af CO₂, så den efterfølgende undervisning kunne fortsætte med det bedst mulige indeklima udgangspunkt.



AFBRÆK I UNDERVISNINGEN

I 2 af klasserne handlede initiativet om at gøre en indsats i forbindelse med undervisningen. Det gik ud på at lave små faglige aktiviteter af ca. 10 minutters varighed uden for klasserummet for at få koncentrationen af CO₂ ned.



ELEVERNE LUFTER SELV UD

I den sidste klasse var der fokus på at involvere eleverne ved at give ansvaret for udluftning til de elever der i forvejen havde opgaven som ordensholdere i klassen. De blev instrueret af deres lærer i at de løbende gennem skoledagen skulle have et øje på at lufte ud når klassen havde pause, forlod lokalet m.m.

Billedet taget fra Alexandre instituttets evaluering

Beskrivelse

I forbindelse med at forbedre indeklimaet, lavede man tre forskellige invitationer for at forbedre luftkvaliteten, ved at sænke CO₂-koncentrationen i klasselokalet.

Første initiativ handlede om at eleverne skulle gå ud af klasselokalet i pauserne.

Andet initiativ bestod i at lave små afbræk i undervisning på ca. 10 minutters varighed, ude for klasselokalet. Tredje initiativ handlede om at give eleverne der var "ordensholdere/dukse" ansvaret for at lufte ud i klassen. Disse elever blev så instrueret af lærerne i at de skulle lufte ud når klasse havde pauser, forlod lokalet m.m.

Erfaringer

Alexandreinstituttet har udarbejdet evaluering af projektet. Evalueringen viser, at CO₂-koncentrationen i klasselokalet kan sænkes, hvis eleverne forlader klasselokalet i pauserne. Målinger i evalueringen viste at der går op mod ca. 45 min, før CO₂-koncentrationen er oppe på samme niveau som før pausen. I forhold til at eleverne forlod klasselokalet i pauserne, viste målingerne i evalueringen ikke nogen forskel. Dette kan formodentlig forklares med, at eleverne flyttede til et klasselokale med ventilation. I forhold til initiativet med at lade eleverne lufte ud, viste målingerne at CO₂-koncentrationen kan nedbringes, men at det er vigtigt løbende at påminde eleverne om at lufte ud, da de ellers hurtigt glemmer det.

Læs mere på

<https://alexandra.dk/sites/default/files/downloads/Indeklima-i-skoler-rapport-alexandrainstituttet.pdf>

Pointer

- Der kan være en problematik omkring det at åbne vinduer og støjen fx fra skolegården.
- Nogle skoler er udfordret at et varmetab fra de lokaler der luftes ud i
- Tiltaget har vist sig svært at forankre over tid

Tiltag 08 Igangsætter af frikvarteret

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **elever, lærere og pædagoger**

Beskrivelse

Eleverne på skolen ved søerne kender til igangsatte aktiviteter i frikvartererne. Tre dage om ugen har de mulighed for at vælge sig ind på aktiviteter. Det fremhæves positivt i elev-interviews. Det er med til at fastholde eleverne på skolen og skabe fællesskab, det kan samtidig være en vej til at få eleverne væk fra gangene og telefonerne og ud i frikvarteret.

Aktiviteterne kan være med til at få børn med særlige behov til at nærme sig fællesskabet over tid. Det kan være lettere at indgå når rammen er sat.

Løsningen kræver at skolen afsætter tid og ressourcer, både i forhold til planlægning og gennemførelse. Det kan varetages både af lærere og pædagogisk personale.

Mange skoler har allerede introduceret en trivselsleder blandt eleverne hvor større børn er igangsættere for mindre børn. Generelt kan man sige at jo mere trængt en skole er på sine udearealer, jo større krav stiller det til de der er igangsættere for legen.

Pointer

- Igangsatte aktiviteter er med til at fastholde eleverne på skolen og skabe fællesskab
- Det kan være en vej til at få eleverne væk fra gangene og telefonerne og ud i frikvarteret
- Aktiviteterne kan være med til at få børn med særlige behov til at nærme sig
- Det kræver at skolen afsætter tid og ressourcer
- Mange skoler har allerede introduceret trivselsledere blandt eleverne
- jo mere trængt en skole er på sine udearealer, jo større krav stiller det til de der er igangsættere for legen.

Tiltag 09 Hubs

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **udskoling**

Beskrivelse

”Skolerenovering i en helhed” er et projekt, der har til formål at forbedre indeklimaet på folkeskoler.

En del af projektet omhandlede at lave adfærdsændringer hos lærer og elever, som sikrer at der bliver luftet ud og elever forlader klasselokalerne i frikvarterne. Tiltaget går ud på, at der udvikles såkaldte HUBs, som er steder på skolen, hvor eleverne har lyst til at opholde sig i frikvarterne. Disse HUBs udvikles af eleverne på en workshop, hvor de samtidig får information om indeklima. Efter denne workshop går eleverne videre med at realisere ideen. Et eksempel på en HUB, kunne være en hyggrokrog, som den der ses illustreret øverst i dokumentet. Efter at eleverne har besluttet sig for at de ønsker en hyggrokrog, skal de regne på hvad den ville koste i materialer, håndværkertimer mm samt overveje hvor de selv kan hjælpe til med.

Ved at inddrage eleverne i udviklingen af HUBs sikrede skolen, at eleverne får medejerskab på idéerne, hvilke styrker deres engagement og motivation for at komme ud af klasselokalerne i frikvarterne, så der kan blive luftet ud, og luftkvaliteten kan blive bedre.

Erfaringer

Der er lavet en opsamling af tiltaget, hvor det blev fundet at HUBsne medvirkede til at eleverne kom ud af klasselokalerne i frikvarterne. Der er desuden lavet en kort video på 3-4 min, som forklarer projektet og effekterne af det.

Læs mere på:

www.gate21.dk/case-skovlunde-skole-nord/case-skovlunde-skole-nord-lokale13/

Pointer

- Mulighed for tværfagligt arbejde med inddragelse af fag som matematik, fysik og dansk.
- Elevernes æstetiske undervisningsmiljø kan forbedres
- Elevernes får et medansvar og ejerskabsfølelse for de udviklede HUB's øges
- Der skabes interessante rum uden for klasselokalet, så der er et sted at opholdes sig mens der luftes ud i klasselokalet

Tiltag 10 **Sko-fri skole**

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **grundskolen**

Beskrivelse

I den sko-fri skole skal alle eleverne når de er på skolen indendørs arealer tage hjemmesko/indendørssko på. På denne måde mindsker man behovet for rengøring. Samtidig bliver der givet en tydelig forskel på lydniveau at udendørssko erstattes af strømpesokker eller indesko. Sko-fri skole ses på flere skoler i forskellige udgaver. Nogle skoler er helt skofrie andre har skofrie områder. Let adgang til blåfutter til forældre og andre der besøger skolen.

Så vidt vi er orienteret er initiativet ikke evalueret

Pointer

- Reducere behovet for rengøring
- Der er rent i løbet af skoledagen, der fremmer en god luftkvalitet
- I sko-fri skole skabes mindre støj
- Det kræver at alle relevante klasser inddrages i initiativet
- Rigtig med reolplads til sko og jakker

Tiltag 11 Schyyss ikoner

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **indskoling**

Beskrivelse

Tiltag er udviklet af en folkeskolelærer med det formål at skabe ro og struktur i indskolingsklasser. Tiltaget består af en række laminerede tegninger, som viser, hvad eleverne skal huske at gøre i undervisningen. Dette kan eksempelvis være et billede af et hoved, der holder pegefingeren op foran munden, for at huske eleverne på at de skal være stille. Det kan også være et billede af en pegefinger, der skal huske eleverne på at række hånden op, inden de siger noget. Foruden at billederne påminder eleverne om hvad de skal huske, kan billederne også bruges aktivt i forskellige undervisningssituationer. Er der eksempelvis elever der glemmer at række hånden på, når der diskuteres noget på klassen, kan læreren påminde om dette ved blot at pege på billedet uden at sige noget. Tiltaget bidrager således med at konkretisere, hvordan eleverne skal interagere med hinanden, og sikre at undervisningen forløber flydende.

Pointer

- Læreren skal være god til løbende huske at bruge tiltaget.
- Kan bruges i alle fag
- Visuelt og enkelt
- Billedsproget kan afkodes før eleverne er helt stærke i at læse
- Forståes umiddelbart af eleverne



Tiltag 12 Bordformænd

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **indskoling**

Beskrivelse

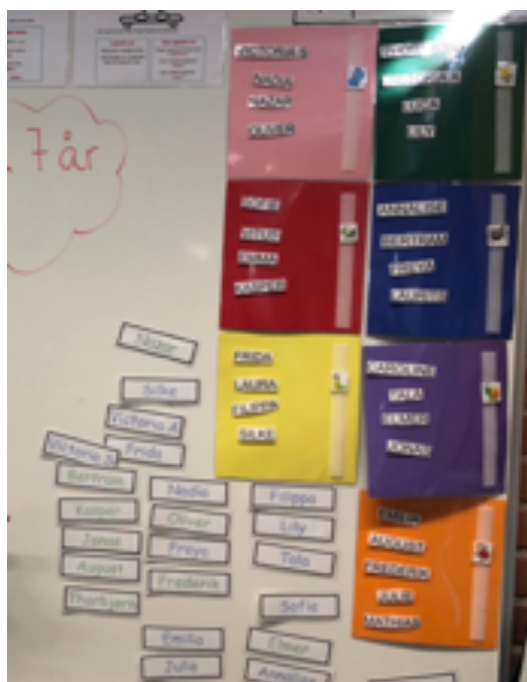
Følgende tiltag er udviklet af en folkeskolelærer med det formål at skabe ro og struktur i indskolingsklasser. Tiltaget består af følgende fire elementer:

1. Navneskilte med velcro, svarende til antallet af elever i en klasse.
2. Forskellig farvet lamineret A4 ark, svarende til antallet af elevborde i klassen.
3. Ikon som illustrerer bordformandsposten
4. Hæftemasse

Tiltaget fungerer ved at A4-arkene hænges op på tavlen, som illustrerer de forskellige borde i klasselokalet. Herefter fordeles elevernes navneskilte med hæftemassen på A4-arkene, og læreren udvælger en "bordformand" fra hvert bord, som markeres med et ikon ud fra elevens navn. Når eleverne er valgt som bordformænd, har de ansvaret for at hente redskaber til undervisningen. Dette kunne eksempelvis være papir, tuscher eller andet, der skal bruges i undervisningen. Tiltaget forebygger således, at ikke alle klassens elever rejser sig op samtidigt og henter redskaber, hvilket ofte er en undervisningssituation, hvor der let kan opstå larm og uro i klasselokalet.

Pointer

- Eleverne kan opleve at få et ansvar som bordformand
- Tiltaget skaber struktur og rollefordeling i klassen
- læren skal være god til løbende huske at bruge tiltaget.
- Kan bruges i alle fag i indskolingen



Tiltag 13 Rene skoletoiletter

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **grundskole**

Beskrivelse

I forbindelse med at øge kvalitet af skoletoiletterne, er der blevet udført en række tiltag. Som overordnet kan opdeles i:

Fysiske tiltag:

- Ændret belysning og flere farver på toiletterne, så de fremstår lysere og mere imødekommende.
- Skiftning af flisegulv til vinylgulve, så er lettere at holde lugtfrie.
- Lyddæmpede loftsplader og musik, så andre brugere ikke kan høre dem der benytter toilettet.
- Digitaliserede toiletter selv fjerner lugt og er selvrensende.

Adfærdsmæssige tiltag:

- Hvis skolens toiletter er ulækre, vises de til skolens morgensamlingen. Dette skal hjælpe eleverne til at huske at gøre rent efter sig, og holde hinanden op på benyttet toiletterne hensigtsmæssigt.
- Klistremærker på trækudknapper, så eleverne husker at trække ud samt klistermærk i toiletter så drengene har noget at tisse efter.
- Mange elever er bange for at de ikke kan låse toilettet op, derfor er der indført "Venindetaburetter", så eleverne kan benytte toilettet to af gangen, hvor den ene så holder vagt.
- Spejlet er flyttet fra over håndvasken til over toilettet, så eleverne kun har fokus på at vaske hænder efter toiletbesøgene.
- Hver klasse får deres individuelle nøgle til et toilet, hvilket skal styrke elevernes incitament til at opretholde en høj hygieenstandard, da det ellers går ud over dem selv.

Erfaringer

Tiltaget er i gang med en formel evaluering. Udførte interviews viser at eleverne generelt er glade for tiltagene, og det øger deres lyst til at benytte toiletterne.

Læs mere på:

<https://www.dr.dk/nyheder/regionale/oestjylland/fra-lort-til-laekkert-27-millioner-kroner-skal-faa-skoleboern-paa>

<https://nyheder.randers.dk/alle-nyheder/2017/9/nyt-trivselsprojekt-paa-skoletoiletter-i-randers/>

<http://nyheder.tv2.dk/samfund/2017-09-23-saadan-fik-skole-igen-eleverne-til-at-gaa-paa-toilettet>

Pointer

- Der er en række forskellige muligheder for at forbedre toiletforholdene på skolerne.
- Eleverne holder hinanden fast på at benytte toiletterne hensigtsmæssigt.
- Klistremærker minder om den gode adfærd på toiletterne
- Spejlet er flytte så det ikke tager fokus fra det at vaske hænder
- Ejerskab til hver klasse, der har fået sin egen nøgle til et toilet

Tiltag 14 Undervisning i uderummet

Tema: **undervisning** · Målgruppe: **grundskole**

Beskrivelse

Muligheden for at flytte undervisningen ud, kan understøttes både i forhold til den almene undervisning og den fagspecifikke. Det betyder samtidig at der frigives plads inde, ligesom lyd og co2 kan reduceres

Det fagspecifikke uderum er i udgangspunktet direkte koblet til det faglige inderum. Det kan være udekøkkener og haver (til maver) nær madkunstsab. Håndværk og Design kan uderummet give plads til pileflet, ild til en smedje og plads til opbevaring. Uderummet bør tænkes med omtanke for lys/skygge, temperatur, overdækket og årstidernes skiften.

Uderum til almen faglig undervisning kan med fordel placeres nær de fagspecifikke miljøer. Det er rumligheder der i udgangspunktet kan favne en klasse. Det kan være et overdækket atrium der skaber læ for sol og vind.

Læs mere på:

www.skoven-i-skolen.dk/content/udeskolens-didaktik

Pointer

- Uderummet har ofte god plads til værksteder
- Det fagspecifikke uderum kan skabes sammenhæng mellem fag inde og ude
- Det konkret sansede kombineret med det abstrakte
- Der er plads til store armbevægelser og et højt lydniveau
- Undervisningen kan flyttes til overdækkede uderum der fx kan rumme en klasse
- Der almen faglige og fagspecifikke uderum kan frigive klasserum inde.

Tiltag 15 Lydbilleder

Tema: **adfærd** · Målgruppe: **grundskole**

Beskrivelse

Fordybelse kan også være forbundet med et højt lydniveau. Det kan fx være eksperimenter i et træværksted. Et sted hvor det er tydeligt at her er plads til at prøve sig frem, her er restmaterialer tid og plads til at lege og fejle, måske en larmende lærerig proces.

Inspiration til at eksperimenterere kan komme fra de fagkodede lokaler, eller rum hvor der er noget kreativitet kan sætte af fra, det kan være en farve, et materiale, et godt lys mv. noget der kan skabe kontrast til en pudset hvid væg. Det kan være rum der også inspirere til at prøve noget og gør det mindre farligt at fejle, fordi rummet i sig selv ikke er perfekt.

For at få skolens lydbillede til at hænge sammen, kan man se på hvordan de forskellige fag er placeret i forhold til hinanden, så de genere hinanden mindst muligt. Skolegårdens basket- eller hokeybane skal måske ikke placeres lige ud for af dansklokalet, så larmen bliver en barriere for at frisk luft i timerne mv.

Læs mere på:

Lene Tanggaard - interview om Refleksiv praksislæring -

<https://www.youtube.com/watch?v=e--Ds-z-kZA>

Pointer

- Fordybelse kan også være forbundet med et højt lydniveau.
- Plads til at eksperimenterere
- En ikke perfekt ramme åbner for plads til at turde fejle
- Organisering af skolens rum, så der er plads til variation i lydbilledet

Tiltag 16 Når vi skal ind i klassen

Tema: **adfærd** · Målgruppe: **grundskole**

Beskrivelse

Følgende tiltag er en plakat, som er udviklet af en folkeskolelærer med det formål at skabe ro og struktur i indskolingsklasser. Tiltaget består af at en plakat, der viser fire sætninger med tilhørende billeder, som forklarer eleverne, hvordan de skal komme ind i klassen efter eksempelvis et frikvarter.

Første sætning: "Vi tager skoene af inden vi går ind i klasse" omhandler, at elever skal tage skoene af inden de går ind i klasse, hvilket sikrer at mindst muligt skidt tages med ind i klassen, samtidig med at lydniveauet sænkes.

Anden sætning: "Vi kommer stille ind i klassen og bruger hviskestemmen", forebygger at lydniveauet i klassen bliver for højt. Med begrebet "hviskestemmen" henvises til stemmeskalaen (se Tiltag01)

Den tredje sætning: "Vi sætter os stille på vores pladser og venter på, at timen går i gang", sigter mod at opretholde ro i klassen, og er med til at sikre at nytilkommende eleverne ikke forstyrrer elever, der er i gang med andet skolearbejde.

Fjerde sætning: "Vi tjener 1 pompom til krukken hver gang, vi har gået stille ind i klassen" omhandler, at eleverne ved at udføre de tre ovenstående sætninger modtager en belønning, i form af en "pompom". Når eleverne har et glas med pompomer, får de en præmie. Dette kan eksempelvis være, at eleverne må spille et spil, eller lave en anden aktivitet, som de holder af.

Pointer

- De fire sætninger er koblet med billeder, så indskolingseleverne lettere husker tiltaget
- Tiltaget er en synliggørelse af aftaler og regler i klassen
- At tage skoene af mindsker snavs og larm i klassen
- Lydniveauet starter fra nul når børnene kommer ind i klassen. Det har betydning for det videre lydniveau.
- Kan kobles med tiltaget "stemmeskala".



Tiltag 17 Miljøteam

Tema: **adfærdsdesign og kampagne** · Målgruppe: **indskoling og mellemtrin**

Beskrivelse

Udvidet dukseordning som har til formål at frigive rengøringspersonalet, som kan bruges på at rengøre skolens toiletter en ekstra gang. Tiltaget fungerer ved at skolen nedsætter et "miljøteam", bestående af eksempelvis fem elever, som i fire uger efter endt undervisning gør deres klasselokale rengøringsklart. Supplerende til miljøtemaet laves en miljøvæg i hvert klasselokale, hvor der hænger rengøringsredskaber, som kan bruges i rengøringen. På miljøvæggen hænges også kontaktoplysninger på rengøringspersonalet, som kan kontaktes, hvis det bliver nødvendigt. Derudover inviteres rengøringspersonalet ind i de enkelte klasser, til at fortælle om deres oplevelser med rengøringen på skolen. Under rengøringen hører miljøteamet musik, så rengøringen bliver sjovere at udføre.

Med Miljøteamet får elever et medansvar for rengøringen på skolen, og miljøvæggen sikre at eleverne har hvad der skal til for at udføre rengøringen. Tiltaget styrker elevernes relationelle forhold til rengøringspersonalet via gensidig forståelse og respekt.

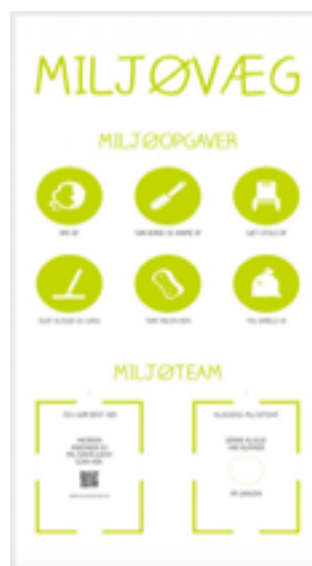
Læs mere på:

Oprindelige projekt: <https://www.miljøteam.dk/#about>

DCUM: <https://brave.dk/krav-til-skoletoaletter/rengoering-og-trivsel/>

Pointer

- Tiltaget frigiver ressourcer til rengøringspersonalet
- Elevernes medansvar for omgivelserne øges
- Styrket relation til rengøringspersonalet
- Integreret del af skolens hverdag, skal løbende justeres og tilrettes
- Musikken under rengøringen øger elevernes motivation for deltagelse



Tiltag 18 Rumvejleder

Tema: **undervisningsmateriale** · Målgruppe: **grundskole**

Beskrivelse

Rumvejleder er et tiltag, der er udviklet på Frederiksberg skole.

Formålet er at guide og hjælpe lærer, pædagoger, elever og forældre med at bruge skolens rum, så de understøtter elevernes læring og trivsel. Og omvendt at lave tilrettelser og justeringer i det fysiske miljø så det passer til brugerne. Det drejer sig især om fordybelseszonen, formidlingstrappen,

Gennem undervisningen er rumvejlederen med til at udfolde og fastholde intentionerne med skolen. I forhold til indeklima handler det ex om at fastholde 'sko fri skole princippet', 'fokuseret lys', 'orden i klynge', 'omsætter udvalgte principper for NEST til skolen' 'nedsætte støj' i kantinen o.a.

Rumvejlederen arbejder på flere forskellige måder. Umiddelbart efter skolen var bygget, underviste hun lærerne i at bruge skolen, således de kunne instruere børnene i at bruge rummene. Undervisningsfor-men var oplæg og workshops.

Nu hvor skolen har været brug et par år, bistår rumvejlederen ved at overvære lærerne give lektioner. Umiddelbart efter timen er der en kortvarig sparring. Lærerne kan bede om hjælp til at tilrettelægge undervisningen så den folder sig bedst muligt ud i de nye rammer. Rumvejlederen kan også være tilstede i undervisningen på eget initiativ og observere.

Det har lettet rumvejlederens arbejde at hun har været med til at udarbejde det pædagogiske grundlag for skolen i forbindelse med udarbejdelse af programmet for skolen. Rumvejlederen fungerer derfor også som bindeled mellem det gamle og det nye.

Rumvejlederen oplever at vejledningen kan højne kvaliteten af undervisningen.

Tiltaget er ikke evalueret.

Pointer

- Fastholdelse af ønsket adfærd
- Prioriteret af skolens ledelse
- Højner kvaliteten af undervisningen
- Fokus på at bruge skolens rum optimalt
- Person med specialviden let tilgængelig - synlig
- Løbende evaluering af adfærd i rum
- Bindeled mellem den gamle skole og den nye skole

Tiltag 19 Få en snak om undervisningsmiljø

Tema: **undervisningsmateriale** · Målgruppe: **indskoling**

Beskrivelse

Temakort der bruges til at italesætte problemstillinger i undervisningsmiljøet. Pakken består af tolv te-matiske dialogkort, som hver illustrerer en bestemt situation i undervisningsmiljøet. Seks af disse temakort omhandler det fysiske og æstetiske undervisningsmiljø. Til hvert temakort er der udarbejdet en række spørgsmål, som hjælper læreren med at facilitere en handlingsorienteret dialog omkring, hvordan der sikres et godt undervisningsmiljø i den pågældende situation.

Temakortene hjælper eleverne med at italesætte og komme med forbedrede forslag til det fysiske og æstetiske undervisningsmiljø.

Pointer

- Enkelt at bruge
- Mange situationer omkring det fysiske og æstetiske undervisningsmiljø
- Indeholder både lærerdel med spørgsmål og elevdel til gruppearbejde



Tiltag 20 Støjassen

Tema: **undervisningsmateriale** · Målgruppe: **mellemtrin**

Beskrivelse

Støjassen er et tiltag til at forebygge støjskader blandt unge. Støjassen består af en fysisk kasse, hvori der er forskellige materialer og værktøjer, der omhandler støj og hørelse. Støjassen kan opdeles i fire dele:

1. "Fakta ark" Denne del indeholder beskrivende materiale omhandlende støj og hørelse. Hertil følger øvelsen tip en 13érn, hvor elever skal besvare 13 spørgsmål ved afkrydsning. Derudover er der en række uddybende arbejdsopgaver angående støj og hørelse, samt en øvelse kaldet "Støjdagbog", hvor elever skal notere støj i deres hverdag.
2. "Musikafspillere". I denne del skal eleverne måle på, hvor højt en musikafspiller kan afspille, samt besvare en række spørgsmål om dette. Der er også en række samfundsdebatende spørgsmål, fx om det offentlige bør betale for ødelagt hørelse, hvis det skyldes at individet har hørt for høj musik på sin musikafspiller.
3. "Støj i skolen" I denne del skal eleverne målt på en række lydkilder der er på skolen, og noterer dette i et skema. Et eksempel kunne være at måle lydniveauet i frikvarteret. Derudover skal eleverne også måle lyde i deres klasselokaler og noterer dette i et termometer, og sammenligne med opgivne grænseværdier for støj.
4. "Støjskader" I denne del skal eleverne diskutere en række spørgsmål angående støj, hvor eleverne ud fra en artikel og en tegneserie samt egne erfaringer, skal debattere en række spørgsmål. Derudover skal eleverne også debattere om hvilke jobs, der kan være potentielt skadelige for hørelsen, og hvordan man beskytter sig mod dette.

Læs mere på:

www.hoereforeningen.dk/viden-om/stoej/stoejkasser-til-skoler/

Pointer

- En god kombination af fysiske måleøvelser og spørgsmål.
- En konstruktiv måde at få eleverne til at reflektere over støjniveauet i deres omgivelser.
- Enkelt og billigt at implementere.

Tiltag 21 Test din skoles sundhed

Tema: **undervisningsmateriale og kampagne** · Målgruppe: **udskoling**

Beskrivelse

”Test din skoles sundhed” er et flerfagligt undervisningsforløb i geografi, biologi, fysik/kemi og dansk produceret af ASTRA. Formålet med projektet er at elevernes interesse for dansk og naturfag styrkes samtidig med, at der sættes fokus på sundhed og indeklima. Forløbet er struktureret således at eleverne først foretager tre test i deres klasselokaler:

1. Bakterietest i faget biologi
2. Støjtest i faget fysik/kemi
3. Luft og temperaturer målinger i faget Geografi

Efter testene skal eleverne, ud fra en smiley ordning på tre grader, notere resultatet, som indsendes til projektets ledelse. Ved indsendelse indgår klassen i lodtrækning om en præmie. Til alle testene er der udarbejdet undervisningsmateriale til lærer og eleverne. I materialet er det beskrevet, hvorfor den pågældende test er relevant at udføre i forhold til indeklima og sundhed. Derudover er der i materialet også beskrevet fremgangsmåde og materialeliste for hver af de tre tests. Efter de tre tests er udført, skal eleverne lave kampagnefilm i faget dansk, om de resultater klassen fandt i testene. Filmene må max være 2 min, og uploades til en hjemmeside. Når filmen er uploadet deltager eleverne i en konkurrence om den bedste kampagnefilm. Filmen vurderes på filmvirkemidler, kommunikation til målgruppe, samt om eleverne formår at inddrage deres testresultater og vise, at de forstår sammenhængen mellem indeklima og elevernes trivsel og sundhed.

Erfaringer

Der er foretaget en mindre evaluering af projektet, og vigtige pointer fra denne til videre arbejde er:

- 60% af lærerne fortæller at de er blevet oplyst om tiltaget via plakater og foldere tilsendt til skolen
- 80 % af lærerne fornemmer eleverne var glade for at udføre eksperimenterne, hvorimod kun 10% fornemmer at eleverne var glade for konkurrencen med de andre klasser.
- 79 % af lærerne angiver, at de i høj eller meget høj grad synes, at tiltaget skal være et tilbud til skolerne.

Pointer

- Mulighed for tværfagligt forløb mellem biologi, geografi, fysik/kemi og dansk.
- Elevernes forståelse for indeklima højnes, og de får konkrete eksempler fra deres klasselokale.
- Tiltaget kræver at lærerne sætter sig ind i undervisningsmaterialet samt at skolen har de beskrevne materialer.
- Undervisningsmaterialet er meget gennearbejdet.
- Evakueringen peger på at eleverne synes det er spændende med undersøgelserne.

Tiltag 22 Tommerup Skole -undervisningsmateriale

Tema: **undervisningsmateriale** · Målgruppe: **mellemtrin og udskoling**

Beskrivelse

Tiltaget er et undervisningsmateriale der viser, hvordan et godt indeklima bør være. Det er målrettet fysik- og kemiundervisningen. Materialet omhandler temperatur, luft lys, lyd og støv, og er skrevet i et sprog, der er målrettet folkeskoleelever. Teksten i materialet er suppleret med forklarende billeder og grafer. Til sidst i materialet er en række arbejdsopgaver. Eleverne skal foretage målinger af forskellige parametre som i 1) temperatur, 2) træk, 3) Daglys, 4) lyd, 5) Fugt, 6) Lugt, 7) Støv og 8) CO₂. Et eksempel kunne være, at eleverne skal vurdere lydniveauet i klassen, og derefter måle på det. Herefter skal klassen snakke om det der er målt og se om værdierne overstiger grænseværdierne for støjniveauet i klasse-lokaler.

Undervisningsmateriale er bygget op som en tretrinsraket: grundforskning, undersøgelse og formidling.

Erfaringer

Materialet er udviklet af en lærer på skolen tilbage i 2009. I evalueringen skriver han at det er godt eleverne på forhånd ved de skal formidle deres viden. Det er en motivationsfaktor at vide arbejdet skal bruges til noget. Han anbefaler at lave forløbet som en emneuge eller et tværfagligt forløb, der også kan anvendes i forbindelse med eksamen. Desuden har han opmærksomhed på brugen af teknologi, der kan tage tid fra selve læringen hvis det er for svært at bruge.

Pointer

- Mulighed for tværfagligt forløb
- Elevernes forståelse for indeklima højes.
- Eleverne måler konkret på indeklimaet i deres klasselokale er.
- Det kræver at lærerne sætter sig ind i undervisningsmateriale
- Materialet er udviklet af en lærer
- Tretrinsraket bygget op omkring grundforskning, undersøgelse og formidling

Tiltag 23 Udeskole

Tema: **undervisningsmateriale** · Målgruppe: **grundskole**

Beskrivelse

Skoven i skolen kan anbefales som inspirationskilde til længerevarende undervisningsforløb i naturen. Der findes detaljeret forskning omkring udeskole, udepædagogik og naturklasser, som er klasser hvor 20 % af undervisningen svarende til ca. 1 dagsforløb foregår i naturen. I indeklimasammenhæng betyder dagene ude at eleverne får dagslys og frisk luft og at CO₂ og lyd belastning på skolen reduceres.

Samtidig tyder erfaringerne på en effekt på motivationen for at gå i skole og forbedring af de sociale relationer blandt eleverne. Virkningen på det faglige niveau er på grund af den komplekse sammenhæng svære at afgøre. En forskergruppe under ledelse af Erik Mygind, lektor, ph.d., Institut for Idræt, KU konkluderer i 2005 at "der ligger ubrugte pædagogiske potentialer i at integrere natur (og kultur) i skolens undervisning. Forskergruppen kan konstatere, at udeundervisning har ført til ændrede principper fra overvejende fagcentrering og abstrakt tænkning til mere varieret uddannelsestænkning."

I undervisningssammenhæng kan forståelsen af begreber som lyd, lys og luft knyttes til konkret sanselige oplevelser i naturen. Hjerneforsker og læge Kjeld Fredens fremhæver, i artikler på "skoven i skolen" en række fordele ved uderummet. En af pointerne er at man lærer mere om naturen, når man befinder sig i den og man lettere lære, hvis man arbejder konkret med det man skal lære lige som man husker bedre, når det lærte er knyttet til oplevelser og konkrete aktiviteter. Inde i klassen kommer teksten før konteksten. Teksten er her forstået som den læste tekst, den teoretiske viden, der formidles med abstrakte symboler. Ude kommer konteksten før teksten. Sammenhængen står frem og eleverne oplever, bearbejder og erfarer selv ved førstehåndsindtryk.

Læs mere på:

www.skoven-i-skolen.dk/content/udendørs-revolution-i-skolerne-0

www.skoven-i-skolen.dk/content/når-tingene-taler-til-os

www.skoven-i-skolen.dk/content/naturklasser-i-folkeskolen-et-lærerigt-undervisningstilbud

www.naturstyrelsen.dk/naturoplevelser/naturskoler/syddanmark/skovlyst-naturskole

Pointer

- Eleverne får dagslys og frisk luft og at CO₂ og lyd belastning på skolen reduceres.
- Erfaringerne tyder på en effekt på motivationen for at gå i skole og forbedring af de sociale relationer blandt eleverne
- Man lærer mere om naturen, når man befinder sig i den
- Man har lettere ved at lære, hvis man arbejder konkret med det man skal lære
- Man husker bedre, når det lærte er knyttet til oplevelser og konkrete aktiviteter
- Udeskole åbner for heldagsundervisning, hvor udeskolens muligheder kan udnyttes optimalt.
- Inde i klassen kommer teksten før konteksten. Teksten er her forstået som den læste tekst, den teoretiske viden, der formidles med abstrakte symboler.
- Ude kommer konteksten før teksten. Sammenhængen står frem og eleverne oplever, bearbejder og erfarer selv ved førstehåndsindtryk.

Tiltag 24 Masseeksperimentet

Tema: **adfærdsdesign** · Målgruppe: **grundskole**

Beskrivelse

Tiltaget har overordnet to formål. Det første er at undervise eleverne i emner som sundhed, mikrobiologi og indeklima med særlig fokus på CO₂, temperatur og skimmelsvamp. Det andet formål er at indsamle data om indeklimaforholdene i klasselokalerne, som kan bruges til forskning. At resultaterne bruges til forskning, giver foruden relevant data, eleverne en motivation for at udføre eksperimenterne. Tiltaget består overordnet af to eksperimenter:

1. CO₂-niveauet og temperaturen i klasselokalet.
2. Niveauet af skimmelsvampespore i indeluften.

Før hvert eksperiment bliver eleverne introduceret til emnet. Dette kunne eksempelvis være den sundhedsmæssige betydning af CO₂-niveauet i et klasselokale. På denne måde lærer eleverne om emnet, før de udfører eksperimentet. I det første eksperiment foretager eleverne tre målinger CO₂-niveauet i deres klasselokale, samt måler temperaturen, og læreren noterer dette på masseeksperimentets hjemmeside. I det andet eksperiment stiller eleverne petriskåle med næringsindhold, inde i klasselokalet og udenfor i eksempelvis skolegården i 60 min, hvorefter der sættes låg på skålene og de proppes i poser. Efter 7 dage tages petriskålene op, og de fremgroede svampe bestemmes ud fra en bestemmelsesnøgle (forklarende papir), og noteres af lærerne på masseeksperimentets hjemmeside.

Erfaringer

Der foreligger en systematisk evaluering af tiltaget på masseeksperimentets hjemmeside, som kan anvendes af elever og lærere til at snakke om deres. Desuden har undersøgelsen også data fra Norge og Sverige, som giver mulighed for sammenligning på tværs af landene.

Læs mere på:

https://naturvidenskabsfestival.dk/sites/default/files/laerervejledning_mx2014.pdf
<http://orbit.dtu.dk/files/6628433/24005d01.pdf>

Pointer

- Giver eleverne viden og information omkring indeklima
- Relateret til konkrete eksempel fra elevernes eget liv
- Mulighed for at arbejde tværfagligt
- At data fra eksperimenter bruges til forskning. Det er med til at motivere eleverne til at udføre dem.

Tiltag 25 Tillgängligskola.nu

Tema: **Undervisning** · Målgruppe: **grundskole**

Beskrivelse

Tillgängligskola.nu er Unga Allergikers och Svenska Celiakiungdomsförbundets fælles hjemmeside. Hjemmesiden formidler deres arbejde for at gøre skolen sikker og tilgængelig for studerende med astma, allergi, cøliaki og intolerance.

I dette projekts sammenhæng er det især Allergironden, der er interessant, da det kobler sig på skolernes luftkvalitet. Eleverne får adgang til en digital checkliste, der kortlægger situationen på elevens skole.

Spørgsmålene i Allergironden for studerende er forenkede, så eleverne selv kan udfylde dem. Det er vigtigt at medtage eleverne i arbejdet, fordi det er eleverne der ved, hvad de har brug for, for at føle sig godt tilpas. Det er godt at både skolens medarbejder og eleverne udfylder dem, få et klarere billede af, hvordan alle i skolen opfatter deres skolemiljø. Det giver mulighed for at diskutere skolemiljø medarbejder og elever imellem.

Udover den digitale checkliste, så findes der informationer om astma på siden og det er muligt at stille konkrete spørgsmål.

Læs mere på:

www.allergirond.tillgängligskola.nu

Pointer

- Let tilgængelig for både elever og medarbejder på skolen
- Skal drives af 'nogen'
- Kan synliggøre indeklimateforhold, især i forhold til luftkvalitet, Baseret på elev registreringer på skolerne
- Indholdet er meningsfuld især for børn med astma og andre allergier

Tiltag 26

Sundhedsstyrelsens forebyggelsespakke - indeklima i skoler

Tema: **kampagne** · Målgruppe: **forvaltning**

Beskrivelse

Forebyggelsespakken for indeklima i skoler er en af elleve pakker, som har til formål at styrke kommunernes arbejde med forskellige sundhedsrelaterede emner. I rapporten defineres indeklima som fire målbare elementer, lyd, lys, luft og temperatur. Forebyggelsespakkens videns grundlag er indhentet ved en systematisk gennemgang af en række videnskabelige artikler og har til formål at styrke kommunernes arbejde med indeklima i skolerne

I forebyggelsespakken præsenteres 9 konkrete anbefalinger i relation til skolernes fysiske rammer. Blandt andet fremhæves vigtigheden af at have en langsigtet kommunal strategi, at gøre brug af undervisningsmiljøvurderingerne, udarbejde handleplaner og sætte indeklima på skoleskemaet. Derudover præsenteres 7 enkle råd til daglige rutiner, der kan forbedre indeklimaet i klasserummet. Eksempelvis at lade overtøjet blive ude, skifte til indesko, lufte ud, forlade klasserummet, rydde op og tømme affaldsspanden. Ligeledes præsenteres generelle anbefalinger til at forbedre indeklimaet på hele skolen, herunder vedligehold af ventilationssystem, rengøring, termiske forhold, lydforhold fx i forhold til elevadfærd og inventar valg, lysforhold, der sikre et godt samspil mellem kunstlys og dagslys. Desuden giver rapporten et kort oprids over den nyeste viden med konkrete henvisninger, og den aktuelle lovgivning på området.

Rapporten er tilgængelig som digital og printet version. Der er udarbejdet en anvisning til hvordan kommunerne kan arbejde med forebyggelsespakkerne. Anvisningen er målrettet politikere, ledere og planlæggere i kommunerne.

Læs mere på:

www.sst.dk/da/udgivelser/2018/~ /media/7340AAA607844DC18E728F6CC7462B12.ashx

www.sst.dk/da/udgivelser/2018/~ /media/B6A3171B495343109B27146BE6566213.ashx

Pointer

- Alle kommuner får forebyggelsespakken tilsendt
- Der er udarbejdet en anvisning i brugen af forebyggelsespakkerne
- De er målrettet forvaltningen

Tiltag 27 Konferencer om indeklima

Tema: **kampagne** · Målgruppe: **forvaltning**

Beskrivelse

Nedenfor er beskrevet fire forskellige konferencer omhandlende indeklima i skolerne beskrevet. Fælles for alle de udvalgte konferencer var at de forløb over en hel dag, og konferencerne startede som regel med at eksperter beskrev den sundhedsmæssige betydning af indeklima, hvorefter der blev præsenteret en række udfordringer/problemstillinger identificeret ud fra praktikere og eksperter. Derefter blev konferencer afsluttet med mulige løsninger på, hvordan problemstillingerne kunne løses, eller hvordan man kunne arbejde videre med disse.

På alle fem konferencer var et gennemgående tema luftkvalitet og herunder særlig med fokus på ventilation. Temaer som lyd/akustik og lys blev nævnt som udførende parametre, der var vigtige for at opretholde et godt indeklima.

Indeklima i skolen - løsninger for fremtiden

Afholdt 3/10-2018 i København

Arrangører: Nohrcon

Det er 10'ende gang konferencen afholdes. Konferencen bevæger sig i spændingsfeltet mellem pædagogik, arkitektur og indretning og fungerer samtidig som netværksforum og giver grobund for en spændende dialog på tværs af faggrænser. 'Indeklima i skolen' er tema på et af de fire dage konferencen tager. Her er der oplægsholdere med forskellig baggrund og indgang til indeklima.

Læs mere på:

www.nohrcon.dk/produkt/fremtidens-skole-og-laeringsrum-2019/kbenhavn-2019-09-30/

Konference om indeklima – fra politiske visioner til praktiske tiltag

Afholdt d.24/10-2018, kl.9.15-16.00 i Taastrup

Arrangører: InnoBYG, REBUS og Gate 21 i samarbejde med Realdania, Green Building Council, VEL-UX og EUDP.

Konference tog afsæt i den foregående politiske debat om at indeklimaet i folkeskolerne bør forbedret. Konferencen var opdelt i to dele. Første del omhandlede de udfordringer, der kan opstå med brugerinvolvering, tværfaglige samarbejder samt drift og vedligeholdelse i forhold til at forbedre indeklimaet. Anden del omhandlede, hvordan de politiske visioner kunne realiseres i praksis, ved at den nyeste viden, konkrete vejledninger og projektet samt værktøjer til vurdering af indeklima blev præsenteret.

Læs mere på:

www.innobyg.dk/nyheder/seneste-nyheder/konference-om-indeklima-fra-politiske-visioner-til-praktiske-tiltag/

Indeklimadagen 2017 – en række offentlige instanser der samarbejder om en konference.

Afholdt d.26/10-2017, kl.9.00-16.00 i Oslo

Arrangører: Direktoratet for bygningskvalitet, arbeidstilsynet, NEMFO, Helsedirektoratet, NFBIB, Ut-danningdirektoratet, Folkesundhedsinstituttet og Astma og allergiforbundet.

Konferencen omhandlende videns grundlaget for faktorer i indeklimaet der kan påvirke sundheden, herunder betydningen af lys, luft og lyd. Konferencen var opdelt således at der først blev at præsentere relevante faktorer i indeklimaet der kan påvirke vores sundhed, derefter blev forskellige tilsynsmuligheder præsenteret, samt vejledning i hvordan man på skolerne kan arbejde med indeklima. Til sidst blev det gennemgået, hvordan man kan arbejde med politisk med at forbedre indeklimaet.

Læs mere på:

www.dibk.no/om-oss/Kalender-DiBK/inneklimadagen-2017/

Indeklima i skoler - fra udfordring til løsninger

Afholdt d.14/10-2017, kl.9.00-16.00 i Taastrup

Arrangører: Danmark teknologiske institut (DTU)

Konferencen omhandlede de skolerne og kommuners udfordringer ved indeklima, samt mulige løsningsforslag til disse udfordringer. Disse løsningsforslag omhandlede bl.a. ventilationsanlæg på skolerne med fokus på at forbedre luftkvalitet, men samtidig med at andre parameter som lys og lyd blev tænkt med ind. Oplægsholdere på konferencen bestod både af eksperter praktikere fra kommunen og skolerne.

Læs mere på:

www.teknologisk.dk/indeklima-i-skoler-fra-udfordring-til-loesninger/indlaeg-fra-konferencen/38940

Konference om Sundt Indeklima – fortidens synder, fremtidens udfordringer

Afholdt d.31/05-2016, kl.9.30-16.00 i Middelfart

Arrangører: CISBO

Konference om indeklima med fokus på, hvordan man kan ændre byggeriet og lovgivninger for indeklima, meget med fokus på problemerne med den måde man har bygget på tidligere samt de materialer man har brugt. Oplægsholderene var hovedsagelig eksperter der kom med hver deres vinkel på indeklimaproblemstillingen.

Læs mere på:

www.raadetforsundtindeklima.dk/konferencer.html

Pointer

- Mulighed for skabe et overblik over viden omhandlende indeklima
- Mulighed for at give forskellige aktører en fælles referenceforståelse af indeklimaproblemer.
- Mulighed for at debatterer og identificere forskellige problemstillinger der kan være i forbindelse med indeklima på skolerne
- På Nohrcon konferensen deltog kun få praktiserende lærer og elever. Hvordan sammensætning af deltagernes baggrund var på de andre konferencer er uvist

Tiltag 28 Offentlig-Privat-Innovations (OPI) samarbejde

Tema: **kampagne** · Målgruppe: **forvaltning**

Beskrivelse

OPI Living Design Lab er et projekt, der gør det enklere for kommuner og virksomheder at få matchet ideer, defineret udfordringer og sammen med borgere designe nye løsninger indenfor det kommunale velfærdsområde. Designfacillitering til udvikling og test med brugerne i centrum.

Det fælles udgangspunkt er at indeklima ikke kun påvirkes af lyd, lys og luft men også af brugernes adfærd og rummets indretning. Forskning har erkendt vigtigheden af at kombinere objektive vurderinger med subjektive oplevelser blandt brugerne af rummet. Derfor er der også kommet et stigende fokus på adfærdsdesign, nudging og pædagogiske virkemidler i udviklingen af nye løsninger der målrettet dårligt indeklima i folkeskolen.

OPI kan være en 6. partner, der driver det nye samarbejde. Virksomheder med hver deres ekspertviden er nødt til at samarbejde fordi de alle er for specialiserede til at kunne stå alene. Samlet set har de en stor viden, men det kan også være svært at spille sammen. OPI understøtter bl.a. Et indeklimatiltag med 5 virksomheder der skaber løsninger i fællesskab på tværs af fagfelt. Virksomhederne troede i starten at de skulle udvikle en fysisk ting, men det har vist sig at være langt vigtigere at udvikle metoder afklare indeklimaet i de forskellige klassetrin. En form for systematisk screening, der også gør det muligt at gennemskue alle parameter samtidigt. Når vi fx optimere på lyd, kan de let gå ud over en anden indeklimafaktor.

Tiltaget med OPI sparring til 5 virksomheder omkring indeklimaløsninger i fællesskab er pt. i proces og derfor endnu ikke evalueret.

Pointer

- Indeklimaløsninger skal forstås og løses i fællesskab
- Virksomhederne har brug for en eksterntpartner der kan drive et samarbejde på tværs af hver deres ekspertfelt.
- Indeklima screening gør det muligt at gennemskue alle parameter samtidigt.
- Mange indeklimaforbedringer kan skabes via adfærd og kulturændringer.
- Forståelsen af skolens kontekst og den direkte kontakt er vigtigt
- Indeklimaløsninger kan med fordel tænkes ind i udbudsmaterialet

Cases (C01-C04)

		Lyd	Lys	Luft	Temp
c01 Skolen ved søerne	adfærd		x	x	
c02 Solbjergskolen	adfærd	x			
c03 Den grønne friskole	adfærd		x	x	
c04 Frederiksberg Skole	adfærd		x		

Case 01 Skolen ved søerne

Indeklimatiltag

- Fokuseret lys
- Fagkodet skole og udluftning
- Igangsætter af frikvarteret
- Hubs

Formålet med besøget er at iagttage ændringer i adfærd som følge af ny organisering med fagkodede lokaler. Hvilken betydning har det for udluftningen i klasserummene, at eleverne kommer ud af klasselokalet efter hver time eller fagblok.

Beskrivelse

Skolen ved søerne er en folkeskole på Frederiksberg. Skolen har før huset gymnasium og studenterkursus. Der er højt til loftet i alle rum. Mange hårde materialer i trappeopgange, der har betydning for lydniveauet. På gangene er der linoleum på gulvet og lyddæpende lofter samt fine dagslysforhold. Skolen har prioriteret indretning og lamper i gangzonerne. Der er ca. 350 elever fordelt på 6-9 klasser

Rapporten "Tanker og refleksioner fra implementeringsproces på skolen ved søerne" Udarbejdet af skoleleder Helle Spanggaard. Administrativ leder Flemming Hansen 2017 Rummer en detaljeret beskrivelse af processen inklusiv de udfordringer og løsninger skolen har i dag. Da skolen starter på projektet om faglig kodning står de overfor en problematisk omkring at skulle have vandreklasser. Det er derfor naturligt at tage skridtet til at arbejde på en ny måde.

Processen med at overgå til fagkodede lokaler og ny organisering har taget over et år og krævet en omfattende inddragelse af særligt faglærere. I dag fungerer den nye organisering i praksis, om end skolen stadig har mange forbedringer de ønsker at gennemføre men som økonomien lige nu ikke er til. Det har betydet meget at en fagperson udefra har været her til at hjælpe de fysiske forandringer på plads. Det er en styrke med faglokalernes synlighed i forhold til inklusion. Der er en tilvænnings periode hvor det "uforudsigelige bliver forudsigeligt"

Når man som barn starter på skolen, er der dels forældremøder hvor der fortælles om tanker bag de fagkodede lokaler, dels "orienteringsløb" gennem huset, hvor børnene lærer skolen at kende. I dag har mange elever en søskende, der kan fortælle om, hvordan det er at være på skolen. Samtidig kommer de i forvejen til et skift, så det at der også introduceret en ny organisering falder meget naturligt. Det kan være svært for eleverne at bevæge sig mellem fag, finde vej og huske hvor man skal hen. Den proces oplever eleverne blive meget bedre efter alle har fået en elev-computer, hvor skemaerne ligger. "Alle elever skal opleve noget som andre har sat i gang og alle elever skal have ansvar for en aktivitet"





Case 02 Solbjergskolen

Indeklimatiltag

- Stemmeskala
- Skofri område
- Schyss ikoner
- Bordformænd
- 'Sådan går vi ind i klassen' plakat

Beskrivelse

Solbjergskolen er beliggende i det sydligste område af Aarhus Kommune med et befolkningsgrundlag i skoledistriktet på godt 5000 indbyggere. Skoledistriktet er et afgrænset lokalsamfund hovedsageligt bestående af private ejerboliger og derudover almennyttigt boligbyggeri og landbrugsområder. Solbjerg er et vækstområde og skoleprognosen indikerer et kraftigt stigende elevtal for de kommende år. Arkitektonisk er skolen et klassisk eksempel på enkelplans skole fra 60'erne. Lange gange der omkranser to store skolegårde. Gangene har indvendige røde mursten og forholdsvis lavt til loftet. Overalt fra skolen er der let tilgængelig adgang til store grønne udeområder.

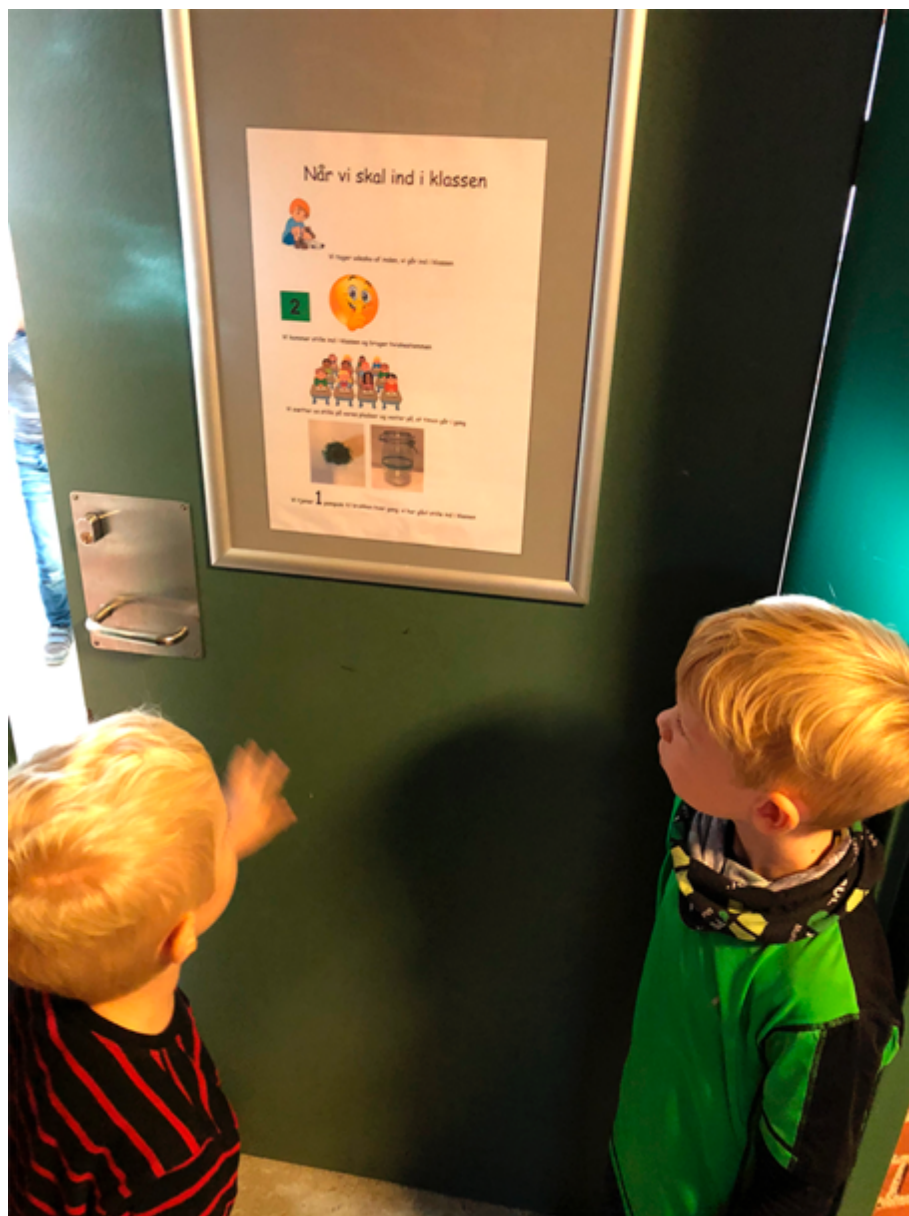
Skolebjergskolen er som udgangspunkt afdelingsopdelt hvilket betyder, at de arbejder med eleverne i tre afdelinger: indskoling (0.-3. kl.), mellemtrin (4.- 6.kl), udskoling (7.-9.kl). Det er vigtigt for dem at markere at de stadig er en skole. På hjemmesiden står der: "Det er vigtigt for os, at vi stadig er fælles om en række ting og har nogle traditioner, der binder skolen sammen. Traditionerne giver sammenhæng og fællesskab for både børn og voksne." Kilde: Solbjergskolens hjemmeside.

Skolen anvendes i vid udstrækning til fritidsbrug og er på den måde en vigtig lokal forankret institution der bl.a. rummer folkebibliotek, tandpleje og lokalhistorisk arkiv. Skolen har et godt og veletableret samarbejde med områdets øvrige børn- og unge institutioner. Områdets fritidsklub og ungdomsskoleklub er beliggende på skolen. Skolen rummer desuden kontor for FU og Solbjerg Dagtilbud, som vi samarbejder med omkring fælles administration og teknisk service.'

Der er ca. 700 elever, 45 lærere og 25 pædagoger. Skolen er en fuldt udbygget 2 - 4 sporet skole fra børnehaveklasse til 9. klasse med 1 specialklasse for børn med sociale og emotionelle vanskeligheder. Skolen har inden for de seneste år gennemført en renovering af facader og vinduer. Vinduer er med indbygget solafskærmningsfilm og giftige PCB-fuger er skiftet ud. De gamle lofter i klasselokalerne er udskiftet med akustiske loftplader der tillader et roligt luftskifte uden træk og støjgener fra et nyt og tidssvarende ventilationssystem.

Skolen har ikke en italesat indeklimastrategi.





Case 03 Den grønne friskole

Indeklimatiltag

- farvesætning
- mange Små skift
- uderum – lys og luft
- fokuseret lys
- undervisning i uderummet

Formålet med besøget var at opleve skolens måde at indtænke ventilation på. At høre om tanker og idéer bag skolen. At se på børnenes adfærd i rammer der er anderledes end den klassiske folkeskole.

Beskrivelse

Friskolen er sammensat af mindre bygninger. En del der primært er til de yngste børn og lokaler i en større traditionel bygning hvor de store børn holder til i en del af denne. Dertil kommer en ny bygning der nærmer sig ibrugtagning. De tre forskellige dele er forbundet af en skolegård, hvor der ligger et lille værksted hvor børnene kan eksperimentere samt et lille overdækket uderum skabt af forældre, hvor en del af undervisningen og legen i frikvarteret foregår. Den grønne friskole på Amager er startet af Phie Ambo, Anders Morgenthaler, Karen MacLean og Peter Nygaard i 2014 dengang med 40 børn og er i dag vokset til 150 børn fra 0-9 klasse.

Skolen har fokus på bæredygtighed og tanken om det hjemlige afspejlet i de fysiske rammer. Det er vigtigt for skolens pædagogik, at børnene er med i byggeprocessen og bliver familiære med giftfrie og bæredygtige byggematerialer. Forældrene er med til at bygge skolen sammen med børn for at vise, at vi sammen kan skabe noget og inspirere børnene til at dykke ned i håndværksfag.

Skolen er sammensat af tre mindre bygninger. En del der primært er til de yngste børn og lokaler i en større traditionel bygning hvor de store børn holder til. I de mindste fløj kan man gå på opdagelse blandt mange forskellige materialer, der er en hems af birkestammer med et lille bibliotek under og en fortælletrappe hvor daglyset kommer ind. Her planter, og bøger og mange referencer til hjemmet. Rummene er tonede i en jordskala der virker samlende og varm. Alle vægge er diffusionsåbne og bygget af ler og der er ventilationsvinduer. Ved de største elever går farvesætningen igen. Her er rummene mere klassiske i deres form og luften synes umiddelbart meget tæt når man træder ind. Her er kun skillevægge bygget i ler og vinderne er konventionelle og tætte. Der er basis for at undersøge nærmere, hvad forskellen er på de diffusionsåbne bygninger og de tætte bygninger.

Undervisningen er alders integreret med forskudte pauser. Det er fast praksis med at bruge det overdækkede uderum i skolegården. Det giver også plads til at elever kan klatre op og bevæge sig og stadig være en del af undervisningen. Skolen har et lille udeværksted, hvor der er plads og rest materialer til at børnene kan eksperimentere. I den nye bygning er træværkstedet centralt da den håndværksmæssige tilgang er en del af skolens praksis. Skolen bruger musik og meditation som vej til at skabe ro for de yngre børn. Alle alderstrin har to tur-dage om ugen og skolehave fylder meget i didaktikken året rundt, men særligt fra april til september.

Den grønne friskole er netop på vej til at tage en helt ny bygning i brug. Principper om håndens arbejde er i fokus i forhold til rumfunktioner. Ventilationen er tænkt ind i byggeteknik og materialer og alle ydervægge diffusionsåbne. Den. Ventilationen er tænkt ind i byggeteknik og materialer og alle ydervægge diffusionsåbne. Der er installeret mekanisk ventilation da dette er et lovkrav.

Læs mere på:

www.realdania.dk/projekter/det-aandbare-hus







Case 04 Frederiksbjerg skole

Indeklimatiltag

- mange Små skift
- uderum – lys og luft
- fokuseret lys
- skofriskole
- undervisning i uderummet
- rumvejleder

Formål med besøget er at se på adfærdsændringer som følge af miljøer med fokuseret lys, repræsenteret ved pendler. At iagttage samspelet mellem pædagogiske og didaktiske praksis, rum og indretningen.

Beskrivelse

Henning Larsen har designet Frederiksbjerg Skole i samarbejde med GPP Arkitekter i 2016. Arkitekturen tager udgangspunkt i Aarhus Kommunes program for nye læringsrum i skoler og institutioner, "Rum for Leg og Læring". Forud for ibrugtagning har der været igennem en lang forudgående proces, hvor lærerne bl.a. har afprøvet og udviklet forskellige prototyper på læringsmiljøer. Frederiksbjerg skole rummer udover skolen også en børnehave, Frederiksbjerg Børnehus, og en fritidsklub, Frederiksbjergklubben. Skolen har 923 elever fordelt på 1-9 klasser – dertil kommer børn i den integrerede børnehave

Vi besøger skolen en fredag hvor sollyset står meget flot ind ad vinduerne. Dagslysets og variationen i vinduernes størrelse og brug, giver bygningen liv, inde som ude. Det betyder samtidig at effekten af det fokuserede kunstlys er meget begrænset, da det er dagslyset der er det primære arbejdslys for eleverne da vi kigger forbi.

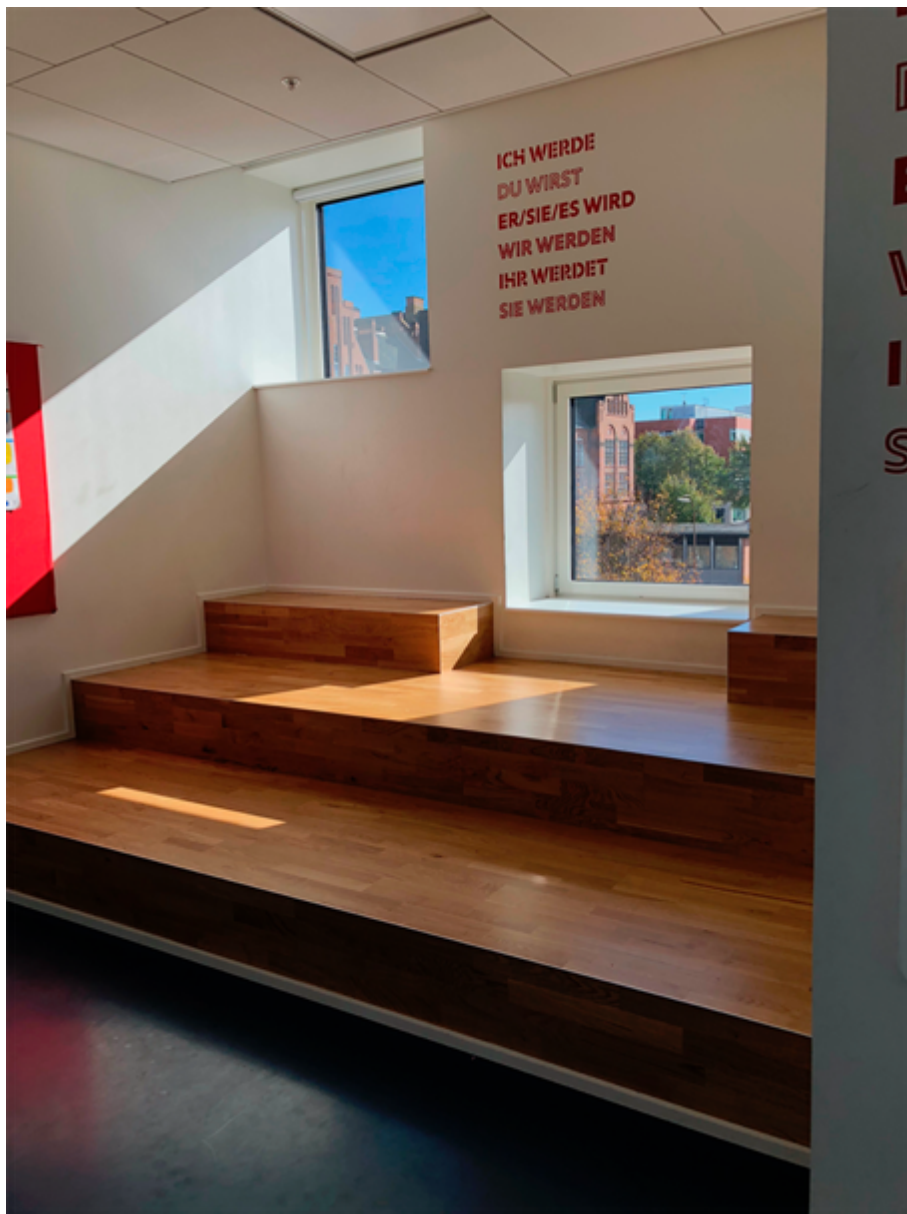
Frederiksbjerg skole har rullende indskoling, først i tredje klasse skabes der 4 nye klasser. I praksis har mellemtrinnet et område med hvor de kan have deres egne ting låst ind. Udskolingen holder til øverst i bygningen. De har terrasser de kan gå ud på i frikvartererne, men de bevæger sig sjældent ned i skolegården. Det er generelt en udfordring at der kan være elever der er inde hele dagen og ikke får frisk luft og direkte dagslys. Den solskinsfredag vi besøger skolen, kigger vi bl.a. ind i en klasse hvor 6 elever fra udskolingen sidder bøjet over deres computere for nedrullede gardiner. Da vi spørger om de ikke vil have rullet gardinerne op, er svar nej. Bevidstheden om dagslysets kvalitet er derfor ikke nødvendigvis tilstede blandt eleverne.

Skolen er indrettet med en vifte af fleksibilitet men faste læringsmiljøer, idet fleksibiliteten opstår i det at der tilsammen er en række forskellige læringsmiljøer. Der er mange små skift for børnene i løbet af timen som er godt for kroppen og evnen til at koncentrere sig. Al undervisning starter og slutter ved trappen og så er det ude i forskellige miljøer og arbejde. De har derved ikke nogen fast plads og det er ikke muligt at undervise på en tavle i en hel time, der ved skaber indretningen i sig selv et pædagogisk benspænd.

For uddybende henvises til interview med Imke Wies van Mil, ph.d. og lysdesigner samt interview med rumvejleder Anette Engedal Christensen







Interviews (I01-I18)

		Lyd	Lys	Luft	Temp
I01 Elever (Skolen ved Søerne)	elever	x	x	x	x
I02 Elever (Solbjergskolen)	elever	x			
I03 Elever (Den grønne friskole)	elever	x	x	x	x
I04 Dorthe Kvist Madsen (Resenbro skole)	Lærer			x	
I05 Birgitte Kvist (Solbjergskolen)	lærer	x			
I06 Anette Engedal Christensen (Frederiksberg skole)	lærer	x	x	x	x
I07 Lise Engstrøm (Skolen ved søerne)	lærer	x	x	x	x
I08 Kirsten Thuesen (Vrå skole)	skoleleder	x	x		
I09 Anders Munthe (Engdalskolen)	skoleleder	x		x	x
I10 Anonym	forvaltning	x	x	x	x
I11 Gert Mølgaard, Annett Lassen (Kolding Kommune) og Majbritt R. Ewald (Syddansk Universitet)	forvaltning	x	x	x	x
I12 Thomas Lyngvad (Silkeborg Kommune)	forvaltning				
I13 Peter Barrett (Clever Classroom)	ekspert	x	x	x	x
I14 Imke Wies van Mil (Danmarks Tekniske Universitet)	ekspert	x	x		
I15 Margrete Grøn (Arkitema)	ekspert		x		
I16 Rebekka Daugaard Buhl (Syddansk Universitet)	ekspert	x	x	x	x
I17 Geo Clausen	ekspert			x	x
I18 Jesper Malm (Bygherreforeningen)	ekspert	x	x	x	x

Interview 01 Skolen ved søerne

Formål

at få børnenes udsagn om det at være i skolen og særligt frikvartererne. At afkode hvilke faktorer der motiverer/hæmmer børns lyst til fx at holde frikvarter udenfor.

Formålet med besøget var at opleve skolens måde at indtænke ventilation på. At høre om tanker og idéer bag skolen. At se på børnenes adfærd i rammer der er anderledes end den klassiske folkeskole.

Form og deltagere

I grupper på 2x3 stilles børn fra 6-9 klasse stilles 8 spørgsmål, som de besvarer på post-its. Svarerne er klippet sammen på de næste par sider.

Begrundelse for valg af spørgsmål

5 ud af 8 spørgsmål går på elevernes frikvarter fordi lysten til at komme ud, og måden frikvarteret bliver brugt på er væsentligt i forhold til skolens indeklima.

Opsummering

Det er gennemgående at frikvarteret har en stor betydning for børnene. Fællesskabet og noget at være sammen om, fx boldspil eller igangsatte aktiviteter er noget af det der huskes som det gode frikvarter. Tilsyneladende er overgangen til at arbejde med de fagkodede lokaler ikke særlig vanskelig og der er stor forståelse for at dørene låses i frikvartererne.



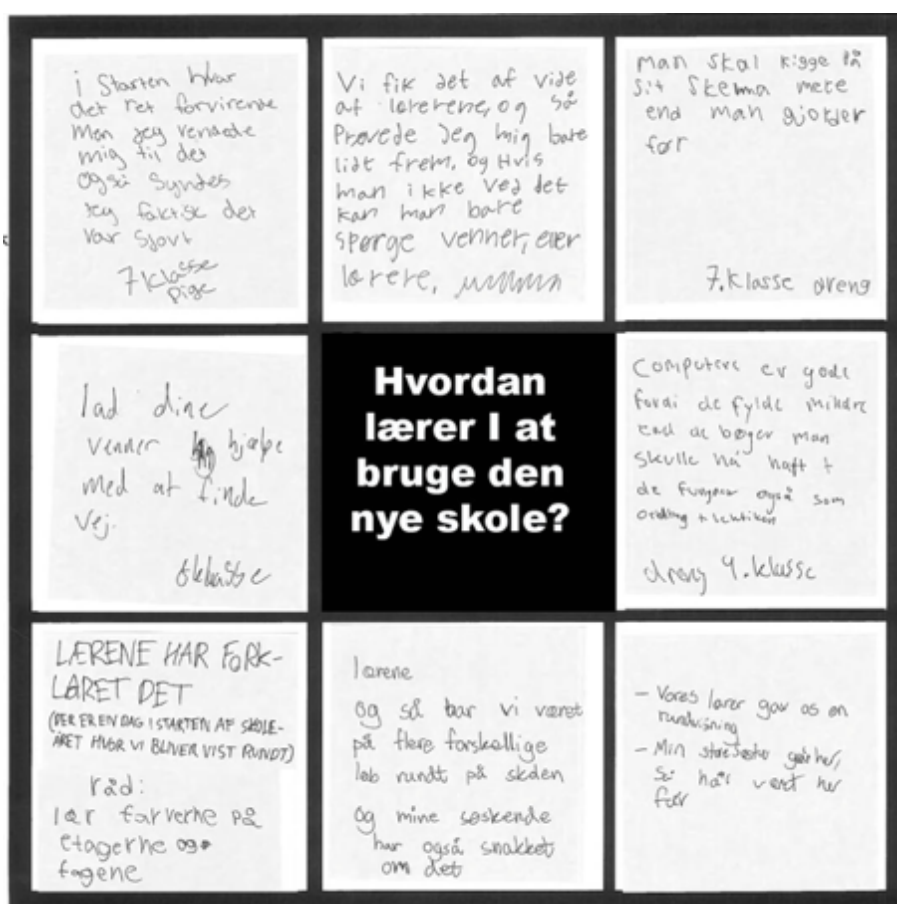
Hvordan lærer I at bruge den nye skole?

Formål med spørgsmålet

at afklare hvordan eleverne har oplevet overgangen fra én type skole med faste klasserum, til en helt anden type organisering med de fagkodede lokaler.

Pointer

- Børnene synes gode til at tilpasse sig den nye kontekst.
- De stiller ikke umiddelbart spørgsmål ved rammer og organiseringen
- Lærerne nævner, at det er en fordel at skiftet til fagkodede lokaler sker samtidig med at børnene fysisk flytter skole, så overgangen måske mere føles som én samlet forandring, der blot hører, den nye skole fra 6-9 klasse til.
- Formidling fra lærerne og søskende synes også at fungere trygt og godt.



Hvorfor låses dørene?

Formål med spørgsmålet

Spørgsmålet er tænkt som i gangsettende til en snak om de låste døre, og hvordan det virker på eleverne.

Pointer

- Børnene stiller ikke spørgsmålstejn ved de låste døre
- De har en forståelse for at de låste døre er nødvendigt så der ikke sker hærværk og tyveri
- En pige nævner det med at børnene ikke skal spise inde
- En pige nævner at hun ville gå ud selvom dørene var åbne



Hvor er du i Frikvarterne og hvorfor?

Formål med spørgsmålet

Afklarende på om børnene bliver i gange / mellemrum eller de bevæger sig udenfor.

Pointer

- De børn vi taler med, kan generelt godt lide at være ude.
- Børnene kan lide at være aktive i gymnastik og uderum med boldspil og lege.
- To børn nævner frisk luft som vigtigt



Hvordan oplever du frikvarteret?

Formål med spørgsmålet

At få viden om hvordan eleverne trives i frikvarter.

Pointer

- Børnene er glade for deres frikvarter
- Gangene og Gerx (tidligere gymnastiksal) nævnes som steder børnene er. Det er 'nederen' at man ikke må have mobil med, men også ret godt for så taler man sammen.
- En afklaring omkring hvordan uderummet bruges i frikvarteret er oplagt i forhold til at få børnene fra inde- til uderummet i frikvarteret.
- Hyggeligt og sjovt er ord der går igen.

Hyggeligt... larmende men hyggeligt. Grex: jeg har det godt i Grex, mest på grund af mine venner Gange: Bare hyggeligt.	Sjovt Man bevæger sig meget især Na der er aktivt 7 klasse Pige	Det lille = kedeligt der er ikke så meget tid så alle er bare på computer eller tlf Det store = Sjøv vi hygger i grex eller på klubben og spiller fx stikbold
- Sjovt - dejlige lange frikvarter - hyggeligt (6. afgang) - lidt nederen fordi man ikke må være på telefon.	Hvordan oplever du frikvarteret?	Meget frit, foligt/vildt (det man lige har 1934 til) 7. klasse dreng
Sjovt, Spille Nøget bold, hygger sig med vennerne og lige koble af 8 klasse Dreng	Hyggeligt, stille og foligt, en masse frihed Gang areal + grex dreng 9. klasse	Sjovere Pige: man er mere sammen med folk på gangene, og i boldbane. Man taler med flere, og det er hyggeligt. hvis man er ingen er man på gangene, Grex.

Må I bruge telefoner i frikvarteret? Hvilken betydning har det?

Formål med spørgsmålet

At få viden om telefonens rolle i frikvarteret

Pointer

- Børn kan opleve at blive valgt fra som ven i forhold til en telefon
- Der kan være et fællesskab (særligt hos drengene) omkring spil
- En pige fortæller hun bedst kan lide det sociale, altså uden telefon.

Jeg kan nok mest lide det sociale eller ved jeg ikke helt (ikke (altid uden tele- fon)) 7.klasse Pige	det er godt fordi, man kan lige være i sin egen verden og nogle gange spiller man sammen 7.klasse dreng	
Må I bruge telefoner i frikvarteret? Hvilken betydning har det ?		
Det er godt at have have mob.i Aga min klasse Spiller næsten altid sammen. det bare nogle klasse dren		Nogen tilvalges Mobilen fra for vennerne. 9.klasse dreng

Hvad skal der til før du går ud i din pause?

Formål med spørgsmålet

At få viden om hvad der motiverer elever til at gå ud i frikvarteret.

Pointer

- Mulighed for at være sammen om aktiviteter og boldspil
- Fællesskabet er vigtigt
- Vejret spiller også ind

Vis der er nogen der Spørg mig eller Vis der er bolde 7 Klasse Pige	Vis man er en eller få der er med i en leg er det ikke Så fedt/Sjovt at lege lege/spille	Nogleunde Vejr forhold + vennerne + Mad + aktiviteter Dreng 9. klasse
Skolebørn have lege- pladsen, Danseplads og aktiviteter som fod- bold og basketbold 7. klasse dreng	Hvad skal der til før du går ud i din pause?	- Vejret er godt - aktiviteter - ♥ - Andre der vil - Godt Vejr - Energi
At der er nogle som gerne vil med og at vi har noget at lave	Som elevrådet har Prøvet på, med et Udvalgsrum. Aktiviteter, forskellige typer	bold Spil. vi har lige fået masser nye bolde og Spil så det perfekt klasse Dreng

Fortæl om et rigtig godt frikvarter

Formål med spørgsmålet

At få viden om hvad børnene husker som et godt frikvarter

Pointer

- Fællesskabet er afgørende
- Boldspil kan være en måde at være sammen på og opleve fællesskab og leg

	der var en voksen der satte noget musik på i frikvar- teret også var der bold så man kunne spille med og mange elever der var også på	
vi var ca 8 fra klassen som var ude og spille tyr (Dastrebold sp.) Det er mega fedt at være der	Fortæl om et rigtig godt frikvarter?	jeg spillede ligting med mine venner og nogle andre fra skolen Efter spiste jeg no nogle bønke sammen med mine klasse klasse
	Var sammen med Næsten alle årgange der var spillet fodbold i boret 9. klasse d. 12. 12.	

Interview 02 Elever fra Solbjergskolen

Formål

At få børnenes udsagn om brug af stemmeskalaen og hvordan der kan skabes ro i klassen.

Form og deltagere

En gruppe 5 børn fra 1 klasse får på 2 spørgsmål, som børnene besvarer med tegninger på post-its. Bagefter snakker vi om tegningerne og enkelte ord skrives til.

Begrundelse for valg af spørgsmål

Spørgsmålene er meget konkrete for at ramme alderstrinnet.

Opsummering

Børnene har en klar bevidsthed om stemmeskalaen og kan lide at fortælle om hvordan de bruger den. Samtale og tegninger tyder på at det er noget de har taget til sig og oplever at have glæde af. Lærerens brug af klappelege samt tiltaget om hvordan man kommer stille ind i klassen, synes også at være naturlig adfærd hos børnene i 1 klasse.



Hvordan bruger I stemmeskalaen?

Formål med spørgsmålet

Undersøge hvor bevidste børnene er om stemmeskalaen

Pointer

- 4 ud af 5 tegninger er aktiviteter i klassen hvor stemmeskalaen vist med pil
- Læreren har en central rolle når stemmetræneren bruges
- Børnene synes at forstå hvad stemmetræneren kan
- De synes stolte over at have lært systemet. En dreng fortæller således at han "kan huske alle stemmerne og bruger dem altid"



Hvad kan man ellers gøre for at få ro?

Formål med spørgsmålet

Høre om idéer til at dæmpe larm fra børnenes perspektiv?

Pointer

- To tegninger viser en klappeleg som læreren bruger til at få opmærksomhed og ro
- En tegning viser at de kan komme stille ind ad døren, igen et igangsat tiltag fra læreren
- Det at få en gæst, kan betyde at klassen kan være helt stille
- At sætte pegefingeren for munden eller vise håndfladen kan være tegn til at få ro



Interview 03 Elever fra Den grønne friskole

Formål

At få børnenes udsagn om det at være i skolen og særligt det at holde frikvarter. At afkode hvilke faktorer der har betydning for det gode frikvarter og lysten til at bevæge sig ud.

Form og deltagere

I en gruppe på 4 bier (0-klasse) og 2 flagermus (2 klasse) stilles børn fra 0-2 klasse stilles 3 spørgsmål, som børnene besvarer på post-its.

Begrundelse for valg af spørgsmål

Vi har med en række hv-ord søgt at stille åbne spørgsmål der passer til skolens yngste børn.

Opsummering

Oplevelse af fællesskab og aktiviteter der kræver et fysisk rum optager børnene. Det er fx at kunne klat-spille hockey eller lege med vennerne på hemsén. Der er også børn der forbinder det gode frikvarter aktiviteter som at læse eller skrive bogstaver. Udedage eller turdage, synes som dage der sætter spor. De fire bier tegner alle turdagen til Frederiksberg have, som noget særligt. De kan dog også let har påvirket hinanden til at huske netop den dag.



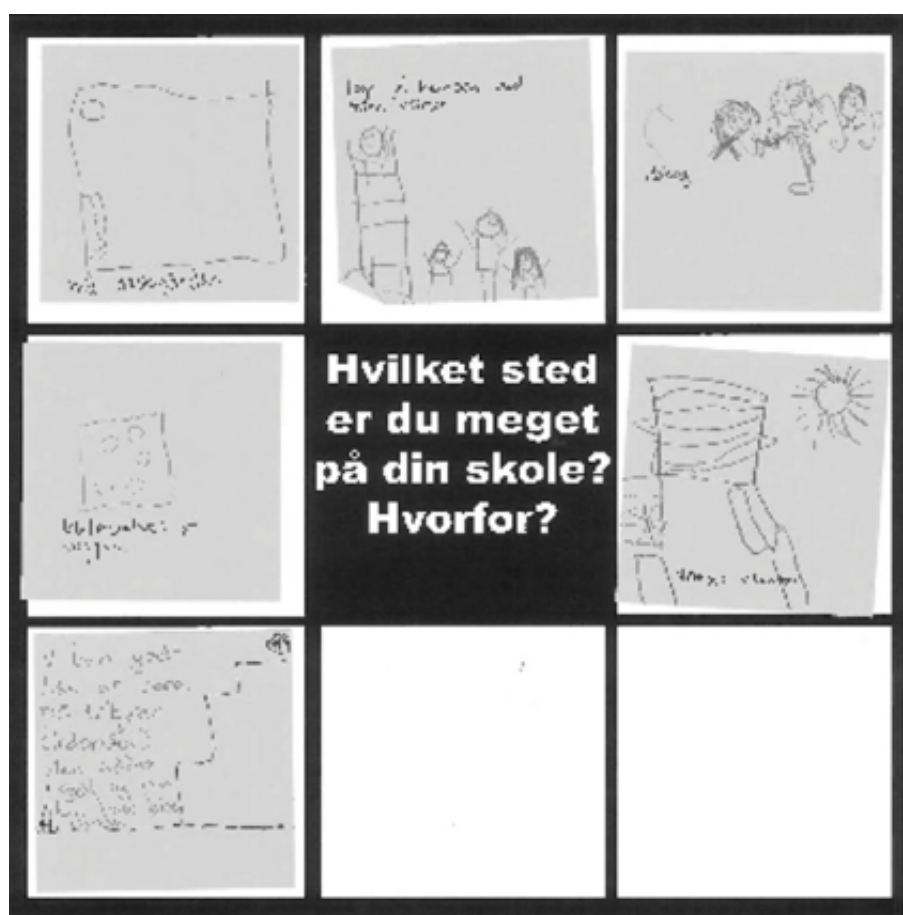
Hvilket sted er du meget? - hvorfor?

Formål med spørgsmålet

Se på hvad der karakteriserer de steder børnene synes særlig godt om.

Pointer

- Børnene har tydeligt tegnet steder de gode kan lide
- Der er steder der er rammen om fællesskabet som "lege på hemsen med venner" "være på tribunen"
- Steder med aktivitet som det at klatre "skolegården" og "spille hockey"



Hvordan er det at have udedag?

Formål med spørgsmålet

Skolen har faste udedage eller tur dage

Pointer

- For de 4 bier (0-klasse) står turen til Frederiksberg have som noget særligt.
- De to flagermus (2-klasse) synes om det at komme udenfor og få tid til at lege.



Interview 04 Anette Engedal Christensen, Frederiksberg skole

Referat

Respondenten arbejder som lærer på en unavngiven skole, hvor adfærdsændringer er afprøvet som en midlertidig løsning med henblik på at forbedre indeklimaet. Initiativet blev i værksat efter påbud fra arbejdstilsynet, som pålagde kommunen at forbedre luftkvaliteten på skolen. Skolen er sidenhen blevet renoveret.

Påbuddet fra Arbejdstilsynet betød, at der skulle iværksættes en midlertidig løsning på skolen, indtil lokalerne blev renoveret. Derfor blev der opsat indeklimatealere i lokalerne med påbud, som blev opkoblet til en iPad. Hensigten var, at systemet gav brugerne af lokalet besked, når luftkvaliteten blev for dårlig og det var tid til at åbne vinduerne. Det skete ved, at apparatet lyste rødt. Herefter havde læreren til opgave at få åbnet vinduerne.

Respondenten oplevede, at tiltaget ikke helt havde den ønskede effekt. Det skyldes blandt andet, at teknikken ikke altid virkede som den skulle. Eksempelvis lyste iPaden rødt, selvom lokalet, efter lærerens opfattelse, havde en acceptabel luftkvalitet. Mismatchet mellem det oplevede indeklima og iPadens tilkendegivelse af, at handling var påkrævet, betød, at initiativet ikke fik den ønskede effekt.

Forløbet med iPads blev igangsat ved et kickoff for medarbejderne på skolen. Dette havde til formål at skabe en fælles platform for, hvordan der skulle ageres, når iPaden gav besked.

Foruden forsøget med iPads er der en udepolitik på skolen. Lavpraktisk betyder det, at alle børn er ude i frikvartererne. Derudover er det ikke tilladt for børnene at have sko og overtøj inde i klasserne. Når et nyt barn starter i skolen, opflaskes med den ønskede adfærd. På skolen inddrages elevrådet aktivt i, at videreformidle nye ideer, tiltag mv. til de øvrige elever.

Pointer

- Respondenten oplever, at iPads og indeklimatealere ikke altid havde den ønskede effekt
- Det skyldes blandt andet et mismatch mellem det oplevede indeklima og iPadens resultater
- Skolen har gode erfaringer med at sende elever ud i frikvarteret og holde klasserne fri for overtøj og sko

Interview 05 Birgitte Kvist, Solbjergskolen

Pointer

- Tiltag der er let at formidle til børn er effektive
- Let at implementere og koster ingenting – spredes hurtigt til mange skoler
- Organisering på klasseniveau understøttes af forklaringer i det fysiske miljø
- Over tid bliver tiltaget en del af klassekulturen, men den skal fastholdes af læreren
- Børnene føler ejerskab
- Børnene belønnes for den gode adfærd med leg som de selv må vælge

Referat

Birgitte har været uddannet i 3 år. Hun blev ansat på skolen for 2 måneder siden og er således ny på Solbjergskolen. Hun er nu klasselærer for 1.C der består af 29 glade børn.

Hun kommer fra en stilling på Kathrinebjerg skolen i Aarhus. Her hun har arbejdet inklusion af børn med Autisme ud fra NEST principper. NEST betyder 'rede' og retter sig mod små klasser med op til 16 elever og altid 2 lærer i undervisningssituationen. Det er et amerikansk koncept, der inddrager de fysiske rammer og klasseledelse aktivt og bevidst i undervisningen. Det går bl.a. ud på at skabe ro og tryghed gennem forudsigelighed, struktur og rutiner. Strukturen er så gennemgribende at selve lektionen brydes ned i enkeltdele, så børnene hele tiden ved hvad der skal ske. Der er udviklet en række redskaber til at hjælpe læreren med det. Blandt andet har børnene ikke skoletasker med ind i klasselokalet, fordi det skaber rod og der er fokus på at skabe et godt lydmiljø og sørge for at der ikke er uhensigtsmæssige lugte i rummet, da børn med Autisme er meget påvirkelige af det.

Birgitte har taget nogle af disse redskaber med til 1C på Solbjergskolen og også selv videreudviklet på nogen. Hun oplever at redskaberne er gode også i en klasse med mange børn hvor kaos let opstår, hvis børnene ikke ved, hvad der forventes af dem.

Ex Stemmeskala, der sætter stemmeføring i fokus og er med til at afklare hvor og hvornår man må tale almindelig sammen eller bare hviske. Læreren går forrest med det gode eksempel og er rollemodel. Over tid lærer børnene hvornår der kan tales og hvornår der hviskes. De hjælper også læreren med at flytte pilen på Stemmeskalaen, hvis læreren glemmer det. Over tid bliver stemmeskalaen en integreret del af børnenes adfærd.

Ex Bordformænd, for børnene sættes i grupper a cirka 4 børn. Hver gruppe har en formand, der henter sakse, lim osv. Det betyder at der kun 7 børn rejser sig og henter noget frem for 29 børn. Tiltaget forebygger uro. Formandsrollen skifter hver uge og det er en vigtig rolle for børnene at have.

Ex Plakat på døren til klassen, der illustrere hvad børnene skal gøre når de træder ind i klasselokalet. Denne plakat har Birgitte selv udviklet. Det er en form for tilføjelse til Stemmeskalaen.

Ex belønning med pomponer. Når børnene har den rette adfærd ex kommer roligt ind i klassen belønnes de med en pompon i et glas. Når strengen på glasset er nået med pomponer, belønnes de med rundbold uden for o. lign. De bestemmer selv hvilken belønning de skal have. Slik og søde sager er ikke en del af belønningen.

Interview 06 Anette Engedal Christensen, Frederiksbjerg skole

Pointer

- Frederiksbjerg skole har en rumvejleder, og afsætter derved ressourcer til formidling og sparring omkring didaktisk og pædagogisk brug af rum og rammer.
- Læringsklyngerne bygger på erfaringer fra en omfattende brugerinddragelsesproces. Indretningen er udviklet og afprøvet i praksis før ibrugtagning.
- Det er lettere at få børn og voksne til at passe på en ny skole. Når der eksempelvis er rent på gulvet, er det lettere at forstå at det er godt at tage skoene af.
- Mobilfri skole giver fokus og fællesskab. Det er lettere at skabe fællesskab i frikvartererne når telefonen ikke er en mulighed.
- Dagslysets og variationen i vinduernes størrelse og brug, giver bygningen liv, inde som ude
- Kunstlyset fungerer som et pædagogisk redskab. Pendlere kan være med til at skabe tryk rum hvor børn lettere kan fokusere og derfor skaber mindre støj.
- Fleksibilitet findes i en vifte af faste læringsklynger. De fysiske rammer er faste mens undervisning og indhold skifter. Det er tidsbesparende og gør det lettere at planlægge undervisningen. Mange små skift i undervisningen er med til at skærpe koncentrationen, og er samtidig godt for kroppen og kan have en betydning for støjniveauet.

Referat

Anette Engedal Christensen er rumvejleder og lærer på Frederiksbjerg skole. Som rumvejleder er en af opgaverne sparring med kollegaer om hvordan rummene kan bruges på bedst mulig måde. Det kan også være at give inspiration til hvordan andre rum på skolen kan bruges i undervisning, fx ved at booke teatersalen. Sparringen kan også være at indgå i undervisning som observatør og give feedback og råd til en lærer bagefter, som en hjælp til at skabe forandring.

Læringsklynger bygger på erfaringer fra en omfattende brugerproces

Skolen har været igennem en lang forudgående proces, hvor lærerne bl.a. har afprøvet og udviklet forskellige prototyper på læringsmiljøer. Skolen er struktureret og bygget op omkring tre afdelinger indskoling, mellemtrin og udskoling der hver har deres klynge, for at styrke de små fællesskaber i det store. På 3 plan ligger udskoling, mens mellemtrinnet er på plan 2 og indskoling nederst i huset sammen med børnehaven og fællesfaciliteter. Gennemgående for hele skolen er undervisningsmiljøer der består af tre typer læringsmiljøer, nemlig formidling, fordybelse og projektlade. I stamlokalerne er der ikke plads til 28 stole og borde og det tvinger underviserne væk fra de traditionelle måder at undervise på. En del af undervisningsarealet er i stedet lagt i grupperum og projektlade.

Organisering

Frederiksbjerg skole har rullende indskoling, først i tredje klasse skabes der 4 nye klasser. I praksis har mellemtrinnet et område med hvor de kan have deres egne ting låst ind. Det er blandt andet en regel at mobiltelefoner er låst ind hele dagen. Udskoling holder til øverst i bygningen. De har terrasser de kan gå ud på i frikvartererne, men de bevæger sig sjældent ned i skolegården. Udskolings eleverne må ikke forlade skolen i frikvarteret. Det er generelt en udfordring at der kan være elever der er inde hele dagen og ikke får frisk luft og direkte dagslys.

Det er lettere at passe på en ny skole

Der er stor tydelighed omkring regler på skolen. Det kan fx være reglen om at skolen er skofri. Tilsyneladende kan det være lettere at implementere sådan en regel i en ny skole, fordi eleverne let kan se meningen med dem. Det er rart med et rent gulv, og skolen blødere gymnastikgulve lægger op til at slå en vejrmølle eller sætte sig i en krog.

Mobilfri skole giver fokus og fællesskab

Frederiksbjerg skole er mobilmfri skole. Beslutningen kan godt give lidt modstand i udskolingen. Til gengæld synes det som en stor lettelse på mellemtrinet, at de ikke skal have kontrol over at hvad der sker der på telefonen, og de kan bedre værre til stede. Vi vil hellere have der er fokus på at være sammen med hinanden og lære end at telefonen tager opmærksomheden.

Dagslyset og kig ud

Det er en stor kvalitet med de mange varierede vinduer. Vinduerne er gradueret så de er størst i midten, mindre i toppen og mindste i bunden. Det giver dagslyset mulighed for at trænge ind i bygningen på en varieret og naturlig måde så det kan bruges i en bred vifte af læringssituationer. At en plads i vindueskarmen er tænkt som et sted til individuel fordybelse hvor eleverne kan tage en pude med hvis de skal sidde i længere tid. Der er tænkt i varierede vindues højde, og gulv til loft vinduer. Det giver fine kig ud og trækker uderummet med ind. I byggeprocessen var det rigtigt at frede nogle store træer og det har også en stor betydning for oplevelsen inde. Der er indbyggede solafskærmning der selv slår til eller som man kan vælge at slå til, ligesom der er mulighed for mørklægning.

Lyset som tryghedsskabende rum

Lyset skaber kontrast og variation i dagen. Pendlerne kan give illusionen om et sænke loftshøjden. Der hvor pendlerne slutter, skaber det en oplevelse af et sænket loft, og det kan give en tryghed at rummet bliver mere intimt. Det fokuseret lys hjælper helt tydeligt på børnenes lydniveau. Det hjælper på at børnene ikke rykker rundt på møblerne, men de bliver på det sted. Børnene søger mod lyset og rummet føles ikke så stort. Det mørke der er bagved os danner et rum. Det at lyset med pendlerne er noget der kan vælges til og fra af læreren, bliver det et pædagogisk redskab, der skaber rum og kan dæmpe lyd.

Fleksibilitet i en vifte af faste læringsmiljøer

Den fleksibilitet man siger der er i møbler der kan flyttes, kan godt gå hen og blive noget rod. I virkeligheden er det ikke særlig fleksibelt, fordi møbler ofte ikke flyttes optimalt. Det betyder læreren ikke kender rammen for undervisningen og at møblerne så kan stå uhensigtsmæssigt og læreren skal bruge tid på at ændre rammen før hver undervisning. Her kender læreren rummet på forhånd og ved hvad rammen er når undervisningen planlægges. Flexibiliteten består i det at der tilsammen er en række forskellige læringsmiljøer. Undervisning og indhold skifter, men rammen er fast. Eleverne har skiftende lærere og er skiftende steder, så det kan være rart med en oplevelse af genkendelse.

Variation i rum og indretning

I stamlokalet er der borde til projektarbejde, vindueskarme, filtkasser til fordybelse og en siddetrappe, hvor projekterne er koblet. Ved siden af stamlokalet har vi grupperum, der kan noget forskelligt. Lænestole hvor man kan sidde og læse, høje møbler, lave møbler. Skolen har gode erfaring med at børnene sidder mindre uroligt når de sidder højt, fordi de også lige skal holde balancen. Stamlokalet er tænkt mindre og gangområderne søgt integreret få pladsen til de forskellige læringsmiljøer til at gå op. Møbleringen betyder at børnene naturligt går uden om læringsmiljøerne der ligger i forbindelse med gangen.

Mange små skift i undervisningen

Der er mange små skift for børnene i løbet af timen som er godt for kroppen og evnen til at koncentrere sig. Al undervisning starter og slutter ved trappen og så er det ude i forskellige miljøer og arbejde. Siddetrappen betyder at hele klasse kan samlet og det kan være trygt at sidde tæt sammen til kortere introduktion eller præsentation af en opgave. De har derved ikke nogen fast plads og det er ikke muligt at undervise på en tavle i en hel time. Undervisningen kan ikke forgå som tavleundervisning i længere tid, da børnene i indskolingen og på mellemtrinet kun kan sidde ved på trappen i kortere tid, og ikke kan arbejde i deres bøger samtidigt. Det giver en benspænd i undervisningen som puffer læreren til at finde nye veje. De små skift tager naturligt lidt ekstra tid men det vurderes som noget positivt i forhold til ergonomi og bevægelse så det gør ikke så meget at skiftene tager tid.

Interview 07 Lise Engstrøm, Skolen ved Søerne

Pointer

- Fagene får deres eget rum
- Indeklimabelastning kan flyttes
- Organiseringen med fagkodede lokaler giver bevægelse mellem timerne
- Skolen har fokus på fællesskabet
- Mobilfri uge, et forsøg på 8.årgang skabte nye klassesdynamikker
- Aktiviteter åbner op for fællesskab og deltagelse
- Lærere og pædagoger søger at kompensere for de manglende rammer

Referat

Indeklimabelastning kan flyttes

Når eleverne ikke har adgang til klasserne i timerne, bliver det tydeligt at mellemrummene, både de fysiske og sociale, er vigtige. Når 300 elever pludselig opholder sig på gangene, og i fællesrum i stedet for klasserummene, kan komme ud for at man flytter indeklimabelastningen fra et sted til et andet. Det kan både være i form af forandringer i støj, luft og temperatur og behovet for lys.

Bevægelse mellem fag

Organiseringen med fagkodede lokaler giver bevægelse mellem timerne. Før kunne enkelte elever sidde på den samme stol og måske ikke en gang rejse sig i frikvarteret. Der sker en mental omstilling ved at flytte til et rum, der taler til en på en anden måde. Rummene er lækre og rene og vi kan lufte ud og lærens rod samler sig ikke i lokalerne. De fagkodede lokaler er fælles lokaler og der passes bedre på tingene. Der er en forberedelse til ungdomsuddannelserne hvor man flytter sig efter fagene. Fagene bliver omdrejningen for undervisningen, hvor faglokalerne understøtter elevernes læring, ved deres tydelige sprog. Som lærer skaber det et bedre arbejdsmiljø ikke at være i et ildelugtende lokale.

Fokus på fællesskabet

Lærerne har stort fokus på trivslen og laver mange turer ud af huset, blandt andet biograf, museum, udstillinger osv. Ligesom Ungdomsskolen tilbyder mountainbike-og kajakture. Disse er ligeledes med til at ryste eleverne sammen. Børnene har selv lavet bænke og mange børn spiser under halvtaget og i klubben. Skolen har faste pauser på samme tid, som er med til at give sammenhold på tværs af hinanden. 7-8-9 klasse må forlade skolen. Skolen har tanker om bestemte klasselæredage, hvor man spiser med sin klasse 1-2 gange om måneden. Erfaringen fra lejrskoler viser at de fleste elever gerne vil spise med deres lærer og vælger det hvis det har mulighed for det.

Mobilfri uge skabte nye klassesdynamikker

Lærer Lise Engstrøm har på 8. årgang eksperimenteret med tre uger uden mobil i frikvarteret. Først var eleverne skeptiske men senere glade fordi de havde lavet alt muligt andet. Det er vigtigt at vi giver et alternativ hvis vi tager telefonerne. Der er ikke mange konflikter når børnene har telefonerne, for de er optaget af dem. Det er som "vi er bange for børn keder sig" Den mobilfri uge, styrkede elevernes bevidsthed i hvor meget telefonen fylder i deres hverdag, og faktisk også i deres forældres. I praksis blev telefoner låst inde hver morgen. Det skabte nogle helt andre dynamikker i klassen, og nogen andre lege. Børnene kom og spurgte om de kunne låne kortspil, gik hjem til hinanden i pauserne. Den største omvæltning var for pigerne, da mange drenge blot spillede fodbold som de plejede. Forældrene var meget positive over ugen og evalueringen viste at eleverne synes det havde været rigtig godt, at være uden telefoner i skolen. Børnene var positive over at de kunne finde ud af at være sammen. Skolen har også brugt det på lejrskole, hvor børnene havde 20 min pr. dag til brug af telefonen.

Fokus på frikvarteret og ungdomskulter

Klubben er god til aktiviteter, hvor mange af disse er lærer-pædagogstyrede. Lærerne har brug for deres pause midt på dagen, hvor halvdelen bruges på maden og resten bruges til tilsyn med eleverne. I et forsøg i år, er to-tre lærere frigjorte fra tilsyn, og laver i stedet frikvarteraktiviteter med de elever der måtte have lyst. Lærerne er meget opmærksomme på de børn der kan have det svært. De ensomme børn kan godt putte sig bag telefon og ser ikke så ensomme ud, det kræver noget ekstra af klasselæreren. Dette bliver ikke løst ved faglokaler, blot flyttet ud på gangen. Og er som på enhver anden folkeskole en problematik, der tages alvorligt. Når der er aktiviteter, er der også plads til at deltage perifert og nærme sig fællesskabet over tid.

Lydniveauet i mellemrummene

Adfærd med brug af mobiltelefoner begrænser støjet på gangene særligt i 10 frikvarteret. Det har været en øjenåbner hvor stor positiv indflydelse telefon har på støjniveauet, til gengæld kan telefonerne have en negativ effekt børnenes trivsel og fysik. Nogle gange spiller børnene sammen og det kan være en anden måde at være sammen på. I undervisningen er de rigtig meget på deres computer, så det er godt, hvis de har et alternativ i frikvarteret.

I spisesalen er der højt støjniveau, men det er acceptabelt, da det kun er 6 klasse, der spiser i Grex som er skolens mobilfrie fællesrum og spisesalen. De små klasser skal ud i frikvarteret. Her er det vigtigt at påpege, at hvis mobiltelefoner inddrages, flyttes "problemet" højst sandsynligt over på den computer som alle børn fra 6.-9. årgang får tildelt af skolen. Skal man helt ud over "de elektroniske forstyrrelser" skal computeren ligeledes inddrages i frikvarterene, hvilket skal gennemtænkes helt til bunds.

Lærer og pædagoger søger at kompensere for de manglende rammer

Teenager kunne ønske sig et stort rum som er deres, de savner også et krea-rum til frikvartererne. Det er pt. ikke muligt at indrette, da skolen mangler klasserum. Børnene ønsker sig også en kantine hvor de kunne sidde sammen og hvor elevrådet kunne samles. Skolen har mange omlagte dage klasselærer stjerneløb, historieløb, to dage hvor man slagter en gris, loppemarkedsdag mv. Ungdomsskolen er meget dygtig til at få børnene ud af huset. Nærmiljøet bruges rigtig meget og lærer og pædagoger søger at tilbyde børnene de alternativer som bygninger ikke tilbyder.

Interview 08 Kirsten Thuesen, skoleleder på Vrå skole

Pointer

- Tid er af betydning for brugerinddragelse
- Opleves af rum i 1:1 kan bidrage med klarsyn
- Konstant fokus på åben proces
- Brugerinddragelse og ejerskab
- Test af prototyper
- Engagement
- Opbakning på alle niveauer – fra forvaltning til lærer og elever.
- Ikke italesat fokus på indeklima

Referat

Kirsten er skoleleder på Vrå skole. Her tester de tre typer klasserumsindretning på tre klassetrin – indskoling, mellemtrin og udskoling. Det overordnede mål er at hente viden om, hvordan de kan indrette fremtidens skole, med fokus på læring, trivsel og æstetik. Baggrunden for at sætte projektet i søen er, at de skal flytte ind i en helt ny bygning, hvor der også er en børnehave, folkebibliotek, vuggestue og ungdomsskole.

Selve testen af møblerne i klasserne er en del af en større proces. Processen med inddragelse og planlægning af tiltag, er sat i gang for cirka et år siden, hvor de startede ud med workshops og italesættelse af drømme senarier for skolen. Fra starten af har lærer, elever og pædagogisk personalet været involveret.

Hen over sommeren er klasseværelserne i samarbejde med tre firmaer møbleret. Efterfølgende har skolen i samarbejde med kommunens forvaltning udarbejdet et undersøgelsesdesign med henblik på løbende monitorering af indretningen og sluttelig en evaluering ved skoleårets slutning.

Der er konstant fokus på at holde processen åben og fleksibel, så de løbende kan ændre og tilpasse rummene, efterhånden som de henter erfaringer ind omkring brugen af dem. Det er vigtigt for projektet fordi det giver klarsyn og vægtes derfor højt.

Kirsten fortæller, at noget af det der har fået processen til at ske er: engagerede folk, italesættelse af hvor heldige vi er, reel brugerindflydelse i processen, ejerskab, tid og fokus på den positive fortælling om deres skole.

Der har ikke været italesat en målrettet indsats for at sikre klasserummenes indeklima. Dog taler Kirsten om at det ene af rummene allerede nu virker til at have en god akustik sammenlignelig med de to andre rum.

Projektets styregruppe er det politiske niveau, hvor der har været og er opbakning til forløbet.

Interview 09 Anders Munthe, Skoleleder, Engdalsskolen

Pointer

- Støj fra åbne vinduer skaber begrænsninger for udluftning
- De varige spor er små her 2 år efter interventionen
- Udfordring med varmetab
- Enkel og konkret synlig påmindelse, gerne noget der blinker
- Ansvar til eleverne
- Dukseopgaver bedste i indskolingen
- Elev til elev har en virkelig god effekt
- Venskabsklasser og elevråd er også oplagt.
- Meningsfulde uderum der understøtter fællesskabet særligt i udskolingen

Referat

Engdalsskolen er én af tre skoler, der i 2016 deltog i projekt om indeklima og muligheder for adfærdsændringer, beskrevet i rapporten "Indeklima og muligheder for adfærdsændringer" fra Alexandra instituttet, udarbejdet for Realdania. Pilotstudiet bestod af observationer, interviewsamtaler og af enkelte specifikke målinger af lyd, temperatur og luftkvalitet. Der blev bl.a. målet på 3 initiativers betydning: "At gå ud i pauserne" "Afbæk i undervisningen", "eleverne lugter selv ud".

Støj og åbne vinduer

Lærerne og elever kunne godt mærke effekter af tiltagne. Det var også vanskeligt, da vi ikke kan åbne vinduer hvor der ikke kommer støj ind i stedet for. Skoler, hvor der ikke larmer, når man åbner vinduerne har et større potentiale for adfærdsændringer.

De varige spor er små

Det har været svært at fastholde interventionen. Vanen er ikke indarbejdet nok, det tager tid og fokusering, 21 dage for at ændre en vane. Dog har vi fået indført at eleverne er ude i firkvarteret og får luft ud i timerne. Udfordringen er, at lokalerne er så små, at de gasses til inden timen er slut.

Udfordring med varmetab

Der kan være en udfordring med varmen i forhold til udluftning. De lokaler der er CTS styret kan pedalen blot slukke for varmen. Det kan så give problemer i de perioder om året hvor der er koldt, da rummene så skal varmes op. Det er en god knude.

Gode råd til andre skoler der arbejder med adfærdsændringer

Få bestyrelsen til at få byrådet til at lave ventilation der virker. Nudging, altså synliggør det, så det bliver konkret. Der hjælper os til at få det gjort. Vi skal hele tiden mindes om det. Informationen skal være simpel og let, og der skal være få ting man skal gøre. Læren er der i gennemsnit kortere tid end eleverne. Skolen skal give eleverne et ansvar at fastholde et godt indeklima. Det er lettere at indføre dukseopgaver i indskolingen end i udskolingen.

Undervisningsforløb der sætter spor

Give viden om indeklima fx som introduktions forløb, det er vigtigt at kunne mærke hvad det konkret gør for en. Gerne noget der kan blinke så de reagere. De unge skal hjælpes med at blive opmærksom på at reagere. Det er vigtigt at fokusere på alderstrin og niveau for at tilpasse undervisningen. Elev til elev har en virkelig god effekt. Venskabsklasser er også oplagt. Elevrådet er også en mulighed. Generelt kontekst afhængige tiltag. Det giver en større glæde at vi selv gør det på skoleniveau frem for forvaltningsniveau

Udskolingen og det meningsfulde fællesskab

Udskoling er inden for i den store pause. Det er en løbende diskussion om at de ikke skal være inde, men vi har ingen steder de kan gå hen. De har telefonen mere end vi synes er godt og har pauseaktiviteter på telefoner og computer. Vi vil gerne styrke fællesskabet og give dem noget meningsfyldt at samles om.

Interview 10 Anonym kommunal medarbejder

Pointer

- Helhedsorienteret tilgang til renovering i kommunen: sammentænk pædagogisk og teknisk renovering.
- Det er for sårbart hvis projekter eller tiltag hviler på en enkelt medarbejder. Derfor skal der sikres opbakning på flere niveauer.
- Fælles forståelse og tværfagligt samarbejde er vigtigt, hvis projekterne skal have succes
- Undervisningsmaterialer mv. skal tilpasses specifikke aldersgrupper for at have bedst mulig effekt

Referat

Respondenten arbejder i en større dansk kommune og har beskæftiget sig med indeklimateknik over en årrække. Vedkommendes arbejde består blandt andet i, at skabe og sikre gode læringsmiljøer i kommunens daginstitutioner og skoler.

I den pågældende kommune, hvor respondenterne arbejder, søger man at udføre de tekniske og pædagogiske renovationer samtidig, med henblik på at skabe helhedstænkte løsninger, når omstændighederne tillader det. Lavpraktisk betyder det, at renoveringstiltagene må prioriteres. Denne prioritering sker på baggrund af skolens alder, en vurdering af behovet for renovationer og den forventede elevtilvækst. For at undgå for meget gene for skolens virke, renoverer kommunen typisk en tredjedel af skolen på én gang. Det skyldes, at der samtidig skal drives skole i den resterende del af bygningen, hvorfor dette skal tilgodeses i renoveringsprojektet.

Kommunen har af flere omgange deltaget i forskellige forsøg, forsknings- og udviklingsprojekter, med henblik på at forbedre indeklimaet, arbejds- og læringsmiljøet på skolerne. Blandt andet har kommunen tidligere samarbejdet med forskellige forskningsinstitutioner, hvor studerende, på baggrund af forskellige analyser, skulle give et bud på, hvordan indeklimaet kunne forbedres. Den viden som genereres i disse projekter bruges aktivt i forvaltningens arbejde.

At helhedsrenovere skoler og iværksætte forskellige udviklingstiltag, forudsætter ofte opbakning fra de politiske beslutningstagere. Helhedsrenoveringer er ofte dyrere end tekniske renoveringer på den korte bane, og derfor kræver de en politisk tilslutning til projektet. Det er respondenterens oplevelse, at projekter med politisk opbakning i højere grad forgrener sig ud til skolelederne, hvilket er positivt for de tiltag, som sættes i værk.

I kommunen er der som sådan ikke udarbejdet en strategi på området. I stedet arbejdes der efter nogle overordnede ideer og visioner. Eksempelvis renoveres alle bygninger efter de strengeste regler på området, for derved at være på forkant med udviklingen.

Respondenten oplever, at der kan være visse fordele i, at udbrede viden og skabe forståelse på tværs af fagområder. Eksempelvis var det positivt i et af de afviklede projekter, at flere fagligheder blev inddraget og bidrog med viden og kompetencer, ligesom de fik en gensidig forståelse for, hvad hinandens arbejde betyder og hvorfor det er vigtigt. Når udviklingsprojekter igangsættes, er det desuden vigtigt at sikre opbakning begge veje – både fra politisk hold, men også ude på skolerne. Det betyder desuden, at projekterne ikke kommer til at hvile på én person og derfor er mindre sårbar overfor udskiftning i medarbejdere.

Adfærdstiltag kan være et vigtigt element, hvis gode læringsmiljøer og godt indeklima skal skabes på skolerne. Dette kan dog forudsætte en kulturændring ude på skolerne, og derfor er det vigtigt, at de materialer, som udvikles i projektet tilpasses elever på forskellige klassetrin, ligesom nye elever skal 'flaskes op' med den nye måde at gøre tingene på.

Respondenten er bekendt med Sundhedsstyrelsens Forebyggelsespakker om indeklima i skolerne, men beskæftiger sig ikke med dem til dagligt.

Interview 11

Gert Mølgaard (GM)

pæd. konsulent. B&Uforvaltningen, Kolding Kommune

Annett Lassen (AL) Kommunale ejendomme, Kolding Kommune

Majbritt R. Ewald (MRE) proj.leder OPI LDL, erhvervsøkonom og forsker

Pointer

- Der er bred enighed om at indeklima skal ses i helhed og at indeklimatelementerne skal understøtte den pædagogik, der er på stedet.
- Økonomien begrænser mængden af mekaniske tiltag, og forudsætter at der også tænkes i adfærd.
- Adfærd fremhæves som en anderkendt løsning og der opfordres til forsigtighed omkring af lade tekniske løsninger bestemme undervisningslokalet.
- Gode pædagogiske arbejdsmiljøer fremhæves som målsætning.
- Viden om adfærd knyttet til indeklima efterspørges. Det er vigtigt at vejledningen er let at gå til, og gerne visuel, da lærerens primære fokus er undervisningen.
- Det bedste ejerskab er børnene, det er dem der ved allermost om det at gå i skole.

Referat

Samskabelse

Idéer til forandring af indeklima finder vej fra én kommunes pædagogisk afdelingen, via samarbejde med eksterne kommuner og videre fra et indeklimakonsortie.

OPI LDL / Living Design Lab

OPI Living Design Lab er et projekt, der gør det enklere for kommuner og virksomheder at få matchet ideer, defineret udfordringer og sammen med borgere designe nye løsninger indenfor det kommunale velfærdsområde. Designfacillitering til udvikling og test med brugerne i centrum.

Indeklimate i folkeskolen innovationssamarbejde med OPI LDL

Det fælles udgangspunkt er at indeklimate ikke kun påvirkes af lyd, lys og luft men også af brugernes adfærd og rummets indretning. Forskning har erkendt vigtigheden af at kombinere objektive vurderinger med subjektive oplevelser blandt brugerne af rummet. Derfor er der også kommet et stigende fokus på adfærdsdesign, nudging og pædagogiske virkemidler i udviklingen af nye løsninger der målrettet dårligt indeklimate i folkeskolen.

Deltagere i OPI-samarbejdet om indeklimate

Der er tre kommuner, hvor af Kolding er en central part foruden Haderslev og Billund kommune. Dertil kommer Syddansk Universitet, der er en række klynger der er inde over bl.a. Welfare Tech, Design2innovate og CoLab er også partere i projektet. Endelig er der 5 virksomheder (heraf 2 enmandsvirksomheder) med samt to konsulentvirksomheder.

Indeklimate projektets baggrund og igangsættelse

Idéen til innovationsarbejdet kom fra Gert Mølgaard, formidlet i fælles forum med eksterne kommunernes forvaltninger. Et forum hvor der var mulighed for at komme med idéer til hvad der skulle være fokus på, og hvad der skulle tænkes løsninger indenfor. Her præsenterer GM idéer til forbedringer af indeklimate som de øvrige kommuner finder interessant.

Idéen om at trække uderummet ind og inde rummet ud

”Når man går ned med en idé, så går man også nogen gang ned med billedet på en løsning” GM. Pædagogisk skal vi bruge vores rum og faciliteter på en anden måde. Billedet var det, at hvis vi kunne flytte uderummet ind, og lave nogle biologiske løsninger i vores indemiljøer, så ville det understøtte hele tanken om trivsel. Når vi ser børn og unge, der er i nogle udemiljøer så oplever vi noget trivsel så burer vi dem inde i nogle mindre lokaler og så ser vi en anderledes adfærd forklarer GM ”Dybest set handler det om at kigge hen hvor vi ser den adfærd som vi gerne vil se hele tiden”. Det viste sig hurtigt at andre kunne se andre steder hvor idéerne kunne overføres til, fx dagtilbud eller kontormiljøer mv. Potentialet og perspektiver i projektet voksede lynhurtigt. Det var ikke kun skoler og skoleforvaltningen, der var interesseret ret hurtigt viste kommunale ejendomme og interesse.

Økonomiske perspektiver

I kommunale ejendomme (AL) sidder vi ofte med en mere traditionel tilgang, der også handler rigtig meget om økonomi og vi tænker ofte ventilationsanlæg. Et lille ventilationsanlæg i 3 klasselokaler og et forbedringsrum, har vi lige sat op på Brandrup skole det koster næste 500.000 kr. Der kunne vi jo godt se, at der kunne være nogle andre muligheder også. Tanken om at bruge uderummet på en anden måde var inspirerende. Rent fagligt handler det om, at vi gerne vil se nogle andre løsninger end lige det traditionelle. Et af firmaer fra konsortiet ventilationsvinduet har sat vinduer i på en af vores skoler, og kommer nu med et endnu større projekt støttet af Realdania. Det bliver spændende at se om vi kan bruge det andre steder. Der ventileres igennem vinduet, hvor luften varmes op mens den stiger op mellem termoruden og et enkeltlagsglas. Dette testes på Ødis Skole, Kolding kommune. De øvrige firmaer vil også meget gerne teste på samme skole.

Definition af et godt indeklima?

Et godt arbejdsmiljø, fungerer i en pædagogisk sammenhæng, hvor faktorer der påvirker hinanden, og læreren er den allervigtigste faktor. Adfærd meget mere anderkendt som løsningen. Der opfordres til forsigtighed omkring af lade tekniske løsninger bestemme undervisningslokalet fx med rene snit, og en tanke om at jo mindre der er på gulv og væg, jo nemmere fungerer det målbare.

Det gode undervisningsmiljø

Det at være ude i det grønne, det giver os noget, det betyder noget, men det kan vi ikke have inde i vores lokaler fordi der ikke er afstemt adfærd. Hvem vander, fjerner blade det kræver rengøring og at fx pedellen er indstillet på en ny pædagogiske praksis. Det lander let i nogle kompromisløsninger, hvor ingen vinder, slet ikke børnene. Så i det gode undervisningsmiljø kan man være nødt til at kompensere for noget, der ikke er så godt, ved at gøre noget andet.

Kompenserende adfærd

Vi laver ikke meget nybyggeri. Vi laver rigtig meget renovering, og alle klasser har et klasselokale, det er en forudsætning. Vi kan blive bedre til at udnytte de døde kvadratmeter. Det kan være kompenserende adfærd, i forhold til hvis det bliver for varmt eller co2 niveauet stiger, så kan klassen være nødt til at kompensere, ved at åbne vinduerne, eller ved at finde et andet sted at være. Hvis der fx er meget støj i et klasselokale så læren hæver stemmen, hvilken effekt har det så på børnene? Umiddelbart troede de at de blev skældt ud hele dagen. Dybest set handler det om at få nogle helhedsbetragtninger.

Indeklima må forstås helhedsorienteret

I starten lavede vi en masse workshop med en masse eksperter bl.a. Realdania, der holdt oplæg, men inviterede også borgere og virksomheder og folk fra kommunen som eksperter. Realdania inkluderede lys og luft og temperatur, men også hygiejne, som bl.a. kunne reducere sygedage. Realdania fremhævede bl.a. at interaktionen mellem lærere og elev påvirkes. ”Vi bliver nødt til at forstå indeklima meget mere helhedsorienteret, end hvad det måske klassiske er blevet forstået” understreger MRE

Indretning med mening

Idéen om det grønne er i dag transformeret til om tanker om indretning generelt. Hvordan er vinduerne,

gardiner, radiatorerne udformet og placeret. Er indretningen med til at dæmpe støjen? Det har været vigtigt at det er forskellige virksomheder arbejder sammen, så der skabes et fælles koncept hvor faktorerne tænkes sammen. Fx har vi en virksomhed, der arbejder med at fange elevernes opmærksomhed via lys. Hvordan skabes særlige miljøer til elever, der har særlig brug for at arbejde selv, hvordan kan det rum skabes fx med lys? Eller hvordan skabes gruppearbejde med støjdæmpende elementer, der også er fleksible. Alt i alt bliver det til en pakkedesigning kommunen kan tilkøbe.

Indeklimaelementerne skal understøtte den pædagogik der er på stedet

I processerne laves der screeninger og test samtidig med, at der iagttages adfærd på skolerne. Der er et ønske om at teste konceptet over tid med klasser og undervisere og efterfølgende give en vejledning til lærerne fx om hvordan de aktivt kan bruge fx lys til at understøtte deres undervisning.

Rummet som 3 pædagog

"Fremtidens skole" i Kolding et udviklingsprojekt der bl.a. kan ses hjemmesiden. Blandt tankerne er at lokaliteten faciliteter pædagogikken. Klasseværelset skal faciliteten den gode læring. En alsidig indretning af rum giver en naturlig opdeling af rummet, og forskellige muligheder for at arbejde. Rummet hjælper til at vi tør have tillid til vores børn, at læreren måske ikke behøver være der hele tiden. Hvis man fx gå ud og arbejder på gangen, og der så er en endeløs gang hvad lægger den op til, ja hvem kommer først ned i den anden ende. Hvor sætter vi så vores børn hen. Indeklima er noget der skal arbejdes med løbende, fordi der brugen ændre sig, antal børn, aktiviteter, børn med særlige behov. Gode pædagogiske arbejdsmiljøer er der vi skal hen.

Idékatalog om adfærd og undervisningsmateriale i proces

Det er endnu for tidligt i processen til vi har et undervisningsmateriale. Processen løber til november. Efterfølgende vil virksomhederne gerne teste uden OPI og LDL. Der arbejdes med et idékatalog om adfærd der skal formidles til lærerne og skoleledelse. Det visuelle er godt at anvende. Der tales også om et digitalt univers.

Virksomhederne skaber stedspecifikke løsninger

Alt er fleksibelt og individuelt tilpasset. Virksomhederne ser på de enkelte lokaler hvordan understøtter vi lys, lyd, luft. Det, vi kigger efter er primært en 20 procents investering der giver en 80% forbedring af indeklima. Mange skoler har haft ønske om at få besøg. Der er stadig mange test og justeringer og samtaler for de egentlige forretningskoncepter tager form.

Viden om adfærd knyttet til indeklima efterspørges.

Meget mere om adfærd, der har ikke været ret meget om adfærd knyttet til indeklima. Gode råd og guides. Forståelse for at lærerne er fokuseret på at levere undervisning, så de har ikke overskud til også at tænke indeklima. Der også kan være differentieret fx lille folder, her var folderen fra DCUM nævnt. Et hjælpeværktøj til teamet så fx indretningen ikke laves om fra time til time. Forståelse for at børn er forskellige og at vi sanser forskelligt. Tillæg til guiden kunne være gode råd til overlevering fx til vikarer. 10 % af alle timer er vikardækket. Et værktøj til lærerne, der viser sammenhængen mellem det jeg gør og det der sker fx i forhold til støj.

Ingen fast indeklimastrategi i Kolding Kommune

Strategi kalder på at en hel masse taler sammen, og så vil en masse ting og mennesker bliver glemt, det er meget større end det lige ser ud. Det er ikke bare lys, lyd, luft, temperatur, det er måske det mindste i det. En strategi kræver nogle hjælpeværktøjer og en definering af hvordan det fast målbare og pædagogisk praksis spilles sammen.

Forankring af en adfærdsændring

Konsortiet vil mægtig gerne arbejde med adfærd igen og igen og igen. Nudging kunne være en fastholdende faktor. Det lange seje træk, det kræver opfølgning. Det bedste ejerskab er børnene, det er dem der ved allermest om det at gå i skole. Vi går fra at arbejde meget dataorienteret til at arbejde mere vidensbaseret. Trækker data på eleverne, data fra lokalerne, hvordan arbejder de sammen. Se det i sammenhænge, vi har tendens til at isolere problemet.

vigtigt at sikre opbakning begge veje – både fra politisk hold, men også ude på skolerne. Det betyder desuden, at projekterne ikke kommer til at hvile på én person og derfor er mindre sårbar overfor udskiftning i medarbejdere.

Adfærdstiltag kan være et vigtigt element, hvis gode læringsmiljøer og godt indeklima skal skabes på skolerne. Dette kan dog forudsætte en kulturændring ude på skolerne, og derfor er det vigtigt, at de materialer, som udvikles i projektet tilpasses elever på forskellige klassetrin, ligesom nye elever skal 'flaskes op' med den nye måde at gøre tingene på.

Respondenten er bekendt med Sundhedsstyrelsens Forebyggelsespakker om indeklima i skolerne, men beskæftiger sig ikke med dem til dagligt.

Interview 12 Thomas Lyngvad, Ingeniør i Silkeborg Kommune

Pointer

- Modellen er holistisk renoveringsmodel, hvor renoveringstiltag gennemføres på én gang
- Skolernes renoveringsbehov kortlægges med henblik på prioritering af indsatsen. Kortlægningen er som sådan ikke en del af modellen, men et grundlag for de beslutninger, der træffes
- Renoveringstiltagene har en forventet minimumsholdbarhed på 15 år
- Andre kommuner har vist interesse for modellen, om end det kan være vanskeligt at overføre den 1:1, grundet forskelle i den kommunale organisering

Referat

Thomas Lyngvad er ansat hos Silkeborg Kommunes Ejendomme i team for Energi og Teknik. I sit arbejde er han blandt andet ansvarlig for problematikker omkring indeklima, drift af teknisk anlæg og vedligehold.

Silkeborg-modellen

Silkeborg-modellen er en renoveringsmodel, som understøtter centrale kommunale investeringsmodellen har fokus på byggeteknik, og ikke så meget pædagogik, didaktik mv. Modellen er som sådan ikke beskrevet i et dokument, selvom der er interesse for modellen i andre kommuner og organisationer. En kort beskrivelse af modellen kan findes i en artikel på Realdanias hjemmeside under overskriften 'Fra påbud til forbedret indeklima'. Modellen er en holistisk renoveringsmodel, både omhandler indeklima, men også energibesparelser og , mindre ombygninger til optimering af skolens flow mv. 'Det er en 360-graders model'. Det er IKKE en totalrenoveringsmodel, men i stedet en 'blidere' model. Selvom modellen kan betragtes som relativt blød, sammenlignet med andre modeller, arbejdes der ikke direkte med trivsel i forbindelse med modellen. Afdelingen har tidligere undersøgt forskellige nudging-modeller, som eventuel kunne indtænkes i Silkeborg-modellen, men er ikke gået videre med det.

Skal modellen tilpasses?

Modellen er universel og kan bruges alle steder, hvor skolen skal renoveres. Modellen er en tanke om, ikke kun at lave tre ting i ét hjørne, men i stedet at ordne det hele på én gang. Den forstyrrelse, der skabes på skolen i forbindelse med renovationer er så stor, at man ikke kan gøre det hele tiden. Silkeborg-modellen giver økonomiske muskler til at ordne problemerne på én gang, fremfor klatvise smårenoveringer, som kan være uholdbare på den lange bane.

Prioritering af indsatser

Medarbejderne omkring Silkeborg-modellen vurderer og drøfter renoveringsbehovet med Skoleafdelingen og den pågældende Skole. I kommunen er der udarbejdet et kortlægningssystem, der som sådan ikke er en del af modellen, men understøtter det arbejde, der udføres. Medarbejderne screener skolerne med afsæt i kortlægningssystemet, og resultaterne heraf lægger til grund for de beslutninger, der træffes. Modellen har som sådan ikke noget at gøre med Sundhedsstyrelsens Forebyggelsespakke.

Fokuspunkter

I Silkeborg-modellen er det et fokuspunkt, at renoveringerne skal være både langsigtede og bæredygtige. Derfor har investeringerne altid en forventet minimumsholdbarhed på 15 år. I tilfælde, hvor indeklimaudfordringer skal løses her og nu, iværksættes midlertidige løsninger. I den forbindelse er det et opmærksomhedspunkt, at disse midlertidige løsninger ikke må være børnenes ansvar – 'Man kommer i skole for at lære noget, ikke for at forbedre indeklimaet'. Det er med andre ord de voksne, og ikke børnene, som skal sørge

for at rammerne er på plads.

I afdelingen har de fået flere henvendelser fra andre kommuner, som ønsker at se modellen. Modellen er dog ikke fysisk i den forstand, men nærmere en tilgang til, hvordan man arbejder og prioriterer renovering i kommunen. Respondenten vurderer, at det, grundet store strukturelle forskelle i de enkelte kommuner, kan være vanskeligt at overføre modellen 1:1 til andre kontekster. Kommunen har dog et ønske om at udbrede viden og tanker fra modellen til andre kommuner. Skal modellen succesfuldt overføres til andre kommuner, er beslutningskompetence og økonomiske ressourcer centrale elementer.

Interview 13 Peter Barrett, Professor

Pointer

- Klasserummet i sin helhed har indflydelse på indlæringen. Det gælder ikke kun indeklimaet, men også andre elementer såsom fleksibilitet og farvesammensætning
- Store variationer i, hvordan klasserum indrettes. Det kan medføre store læringsforskelle
- Gulvtæpper i engelske skoler, kan være årsagen til, at lyd ikke figurerer som et afgørende element i rapportens resultater
- Stor velvilje til at forbedre læringsmiljøet blandt lærere og pædagogisk personale

Referat

Peter Barrett, tidligere professor ved Salford University i Manchester, og en af hovedforfatterne bag rapporten 'Clever Classrooms' (5-11 årige), som er en afløber af HEAD-projektet (Holistic evidence and design). Hans oplevelse er, at mange lærere gerne vil forbedre læringsmiljøet, men mangler viden om indsatser, de kan bruge. Ift. læreren var hans oplevelse, at de mest var interesserede i indsatser ift. naturalness, muligvis fordi disse kan måles.

Han har tidligere fremlagt resultaterne af rapporten for det, der svarer til det engelske undervisningsministerium. Interessen for resultaterne var stor, men konservatismen i det engelske system, hvor man som myndighed (ifl. Peter Barrett) nødtigt fortæller folk/lærere/skoler hvad de skal gøre, betyder, at resultaterne ikke har fået det liv/effekt, det kunne have fået. Ligeledes har forskergruppen bag forsøgt at indhente midler til at foretage en lignende undersøgelse i secondary schools, men uden held.

I projektet har de forsøgt at finde så stor variation som muligt, skolerne imellem. Målingerne blev foretaget ved en blanding af observationer, vurderinger og fysiske målinger. Selvom der muligvis findes bedre/mere præcise metoder til at måle nogle af parametrene (fx lysindfald mv), var metoden et aktivt valg, blandt andet fordi måleudstyret gjorde processen besværlig. I den forbindelse henviste han til det engelske ordsprog: Rather be roughly right, than rightly wrong.

Indledningsvis havde de en forventning om, at læringsforskellene skulle findes skolerne imellem, men store variationer mellem klasserum på de enkelte skoler, fik dem til at ændre fokus. Som eksempel henviste han til, at to lokaler på samme gang (med hhv. nordvendte og sydvendte vinduer), har vidt forskellige udfordringer, eksempelvis med at holde temperaturen, lysindfald mv. Pointen er, at behovet et betinget af konteksten.

Ift. en dansk kontekst er det interessant, at mange klasselokaler har gulvtæpper. Om det kan forklare, at lyd i projektet viste sig som en mindre faktor end forventet, skal være usagt. Ift. rapportens resultater, er det dog en væsentlig bias i relation til en dansk kontekst.

Interview 14 Imke Wies van Mil, ph.d. og lysdesigner

Pointer

- Fokuseret lys skaber markante forskelle på lys og mørke i rummet.
- Forskningsprojekt viser at fokuseret lys kan reducere støjniveauet
- Dagslys i børnehøjde på Frederiksberg skole. Dagslyset har været vigtigt fra starten. Projektet med at undersøge nye veje til kunstlys, kommer først ind da bygningen er taget i brug og er tænkt som et supplement
- Pendlerlysets til tilpasse i forhold til højde og lysstyrke, rummelige forhold.
- Kunstlysets som et didaktisk og pædagogisk redskab. Det er lærere, pædagoger og elever, der tilpasser kunstlyset til læringssituationen og ikke omvendt.
- Kunstlyset har meget at tilbyde indeklimaet. Lyset bliver en vej til at skabe ny adfærd blandt børnene, et didakti-ske og pædagogisk redskab. Derved bliver en skoles investering fokuseret lys også en investering i nye lærings-rum og støjreducing.

Referat

Forskningsprojekt viser at fokuseret lys kan reducere støjniveauet

Det har en signifikant effekt på støjniveauet i klasselokaler, når det industrielle loftsllys bliver suppleret med pendler viser forskningsprojekt skabt i et samarbejde mellem Henning Larsen, Aarhus Kommune, Frederiksberg Skole, KADK, DTU, Sweco, Aarhus Universitet, Fagerhult og Dansk Center for Undervisningsmiljø DCUM. Det er støttet af Elforsk.

Dagslys i børnehøjde på Frederiksberg skole

Dagslys var fra starten meget vigtigt i udviklingen af den nye skole. Det er afspejlet i udformningen af vinduerne der er placeret i forskellige højder og størrelser. Børnene kan også sidde og gemme sig i vindueskarmerne og mærke dagslyset, der hvor overgangen mellem inde og ude ophæves. Projektet med at undersøge nye veje til kunstlys, kommer først ind da bygningen er taget i brug.

Hvad er fokuseret lys

Fokuseret lys er karakteriseret ved at skabe markante forskelle på lys og mørke i rummet. Der er således zoner med koncentreret lys, til forskel fra det mere ensartede industrielle loftsllys, der ses i mange skoler i dag.

Forskningsforsøget på Frederiksberg skole

I forsøget iagttages hvordan variationer i kunstlyset kan påvirke børns adfærd og lydniveau. I forsøget blev der installeret pendel i fire forskellige klasselokaler. Interventionen forløb i 8 uger fra februar 2017 og frem. Resultaterne viste en signifikant indflydelse på børnenes evne til at fokusere og koncentrere sig. I forhold til konkrete målresultater fandt Imke Wies van Mil at 75% af de målte læringssituationer, målt en støjreduktion på 1-6 decibel. 1 decibel er hørbart for det menneskelige øre, mens 6 decibel er en meget markant forandring. (kilde)

Pendlerlysets karakter og brug

Lyset skulle ikke være for stærkt, så børnene blev blændet, og det var vigtigt at finde den rette højde for penderne ift. højde og lysstyrke, rummelige forhold og fx bordets farve spillede også ind. I forsøget viste det sig, at børnene gerne ville være tættere på lyset. Det var derfor vigtigt ikke at lave lyset for stærkt eller i en 'forkert' farve. Det fokuserede pendlerlys bruges ofte når børnene opgaver, der kræver fordybelse, individuelt eller i grupper. Når børnene skal se noget længere væk (fx på tavlen), er lamperne typisk slukkede.

Kunstlysets som et didaktisk og pædagogisk redskab

Før forsøget med penderne var tilbagemeldingen fra lærerne, at 'det altid var for lyst' med den kunstige

belysning. Lærere slog lyset fra, hvis de skulle have elever til at 'slappe af' og fx læse eller fordybe sig. Kunstlyset blev altså allerede brugt som metode til at reducere støjen. Idéen om en sammenhæng mellem belysning og aktivitetsniveau/støjniveau blev forskergruppen interesseret i at forfølge. Det er vigtigt at se pendlere som et 'add-on' til den eksisterende belysning.

De erstatter altså ikke det traditionelle kunstlys, de supplerer det og giver mulighed for variation. Kunstlyset åbner for at skabe forandring og rum i rummet. Det er let at tænde og slukke pendlere og kræver ingen vanskelige tekniske justeringer at bruge lyset. Det er lærere, pædagoger og elever, der tilpasser kunstlyset til læringssituationen og ikke omvendt. Det at kunne skifte kunstlysets karakter bliver et didaktiske og pædagogisk redskab.

Kunstlyset har meget at tilbyde indeklimaet

Erfaringerne fra Frederiksbjerg skole har vist at diversitet i kunstigt lys er lige så vigtigt som diversitet i dagslys. Med enkle greb kan kunstlyset skabe foranderlige læringsrum. Lyset bliver en vej til at skabe ny adfærd blandt børnene, et didaktiske og pædagogisk redskab. Derved bliver en skoles investering fokuseret lys også en investering i nye læringsrum og støjreducering.

Interview 15 Margrete Grøn, Arkitema Architects

Pointer

- Fokuseret Lyset definerer rum i rummet, skaber ro forbedrer derved akustikken.
- Vi skal tænke på lyset allerede når vi bygger, der skal laves udtag og stik
- Kunstlyset bør indgå i byggeprogrammet så der bliver afsat penge til lamper
- Der bør være krav til lyset i skolerne hvor børnene er.

Referat

Lyset definerer rum i rummet, skaber ro, og forbedrer derved akustikken

På Frederiksbjerg Skole har projektleder Margrete Grøn sammen med Anne Iversen, Real Danmark, og Imke, PHD-stud HLA, lavet et forskningsprojekt på forskellen mellem loftarmaturer og pendler - den er enorm! Det har resulteret i, at der i dag på Frederiksbjerg Skole, er pendler i alle projektflader og fællesarealer. Børn og lærer har lært at slukke "rengøringslyset" og tænde for fokuseret lys, og det giver en meget bedre hverdag med mere ro og mindre hovedpine og flimmer for øjnene. Når pendlerne bliver tændt søger børnene mod lyset, som kyllinger omkring den varme lampe. Lyset er med til at definere rum i rummet. Der bliver ro og stilhed og på den måde hjælper lyset på akustikken.

Fokuseret lys bør indgå i totalentreprisen

Margrete Grøn fremhæver at det er et stort problem at vi bygger uden at tænke lys, men kun med rengøringslys, så brugerne når ikke til at få pendler med. Fokuseret lys bør indgå i totalentreprisen. Som det er i dag er der kun loftlyset med, derfor bliver der ikke økonomi til pendler senere. Det kræver en lovændring og bygningsreglementet. Der skal laves udtag og stik. Ligesom der er krav til en bestemt lys på kontoret bør der også være det i skolerne hvor børnene er.

Interview 16 Rebekka Daugaard Buhl, OPI

Pointer

- Indeklimaløsninger skal forstås og løses i fællesskab
- Virksomhederne forventer at få brug for en eksterntpartner der kan drive et samarbejde på tværs af hver deres ekspert felt.
- Indeklima screening gør det muligt at gennemskue alle parameter samtidigt.
- Mange indeklimaforbedringer kan skabes via adfærd og kulturændringer.
- Forståelsen af skolens kontekst og den direkte kontakt er vigtigt
- Indeklimaløsninger tænkes ind i udbudsmaterialet
- Tester løbende mulige løsninger på skoler

Referat

Indeklima i folkeskolen – med børns læring og trivsel i fokus
Indeklimaprojekt i OPI Living Design Lab

Baggrund

Baggrunden for projektet er rapporter bl.a. fra RealDania, der peger på stor effekt på elevers trivsel og læring i skolen.

Formålet

Formålet med projektet er at teste og udvikle en ny raffineret prototype på en løsning, som imødekommer udfordringerne med indeklimaet i skolerne, med fokus på børns læring og trivsel, og som efter yderligere test og tilpasning kan skabe vækst hos virksomhederne efterfølgende.

De fem virksomheder i indeklimakonsortiet

De fem virksomheder er MDT Flexibles Products, Indretning med mening og Implacement og de bidrager tilsammen med ekspertviden indenfor lyd, lys, luft og adfærd.

Indeklimaløsninger skal forstås og løses i fællesskab

Projektet startede op for ét år siden hvor virksomhederne fik indsigt i hinandens kompetencer, og forståelse for hvordan de kunne udvikle sammen. Det der er sket over tid er en forståelse for at de 5 virksomheder med hver deres ekspertviden er nødt til at samarbejde fordi de alle er for specialiserede til at kunne stå alene. Samlet set har de en stor viden, de forventer derfor at få brug for en 6. partner der driver det samarbejde på tværs af de 5 virksomheder.

5 virksomheder 5 varianter af ekspertviden

De fem virksomheder mødes med det fælles ønske om at indgå som uvildige parter i processen.

De investerer tid for på sigt at kunne sælge deres produkter. En af de virksomheder, der indgår er en it virksomhed, der gerne vil skabe en digitalløsning, ved at indsamle data og rumme det i en teknisk løsning, der pt kun findes i en skema form. De vil gerne gøre det mere smidigt at samle indsamle viden og læring omkring påvirkningen af interventionerne i lokalerne. Dertil kommer en lysspecialisten, der kan komme med anbefalinger til ændringer fx ekstra lys bag tavlen. En specialist omkring ventilation, og én omkring lyd samt en enmandsvirksomhed der har specialviden omkring adfærd og notting.

Indeklima screening

Virksomhederne troede i starten at de skulle udvikle en fysisk ting, men det har vist sig at være langt vigtigere at udvikle metoder afklare indeklimaet i de forskellige klassetrin, en form for screening. En systematisk screening, der også gør det muligt at gennemskue alle parameter samtidigt. Når vi fx optimere på lyd, kan

de let går ud over en anden indeklimatektor.

Adfærdssændringer og de lavt hængende frugter

Adfærd kræver mere end notting, det kræver noget mere aktivt med brugerne, hvilken betydning har rummene, hvordan er farverne i forhold til verdenshjørnerne, hvad betyder indretningen. Det er den nød de fem virksomheder er ved at knække sammen. En løsning der kan screening og forbedre. Det kan fx være oprydning kan forbedre rummet eller at man flytter bordene væk fra vinduerne, så man lettere kan komme til at åbne vinduerne. Økonomisk fordelagtige ændringer før man køber dyrere løsninger. Mange indeklimateforbedringer kan skabes via adfærd og kulturændringer.

Forståelsen af skolens kontekst er vigtigt

Projektet løber udgang til af november 2018 og bliver sandsynligvis forlænget så virksomhederne fortsat har adgang til skoler og elever. Det har meget stor betydning med kontakten til lærere elever, forståelse for den kontekst virksomhederne skal tale ind. Det er rigtig sundt at observere og være der selv. Virksomhederne har lavet rigtig mange små test i alle tre kommuner, og har fundet mange indsigter på baggrund af test af deres egne ting, og interview af elever og lærere. En af virksomhederne har systematisk lavet interview med børn og lærere, pædagoger mv. derudover har der været mulighed for løse interview og spørgsmål fra virksomhederne selv.

Indeklimateløsninger tænkes ind i udbudsmaterialet

Konsortiet arbejder bl.a. på at afdække købscenteret for løsningen. Det vurderes lige nu at skulle sælges via kommunale ejendomme. Forretningsmæssigt kunne det være interessant fordi det kunne spille ind i forbindelse udbudsmateriale. Det sikrer at leverandørerne tager højde for indeklimatefaktorer, når de vælger løsninger fx farve på væggen der kan have en stor betydning for trivsel.

Tester løbende på skoler

Fra processens start er der testet primitive prototyper på skoler, hvorefter de er testet hjemme igen og så ud på ny. Lige nu er det særligt spændende om prototypen i it giver mening. Konsortiet vil gerne have faste klasseværelser fx på Ødissskole hvor RealDania allerede har givet tilskud til et projekt. Det ville være en styrke at være sikret et fast klasseværelse at vende tilbage til og kunne sammenligne før og efter.

Interview 17 Geo Clausen, Professor

Pointer

- Forskningen påviser en klar sammenhæng mellem sundhed, indlæring og præstation
- Børn er mere udsatte end voksne
- Indeklimaet på mange skoler lever ikke op til dagens standard
- Persondrevet adfærd er sårbar på den lange bane

Referat

Geo er leder og professor ved Sektionen for Indeklima for Institut for Byggeri og Anlæg på DTU. Han har tidligere skrevet en ph.d. og har forsket i indeklimaets betydning for sundhed, komfort og præstationer i 35 år.

De seneste 10-12 år har Geo primært beskæftiget sig med indeklima i relation til børn. Det gælder både i relation til indeklimaet i daginstitutioner og skoler, men også børneværelset. Børns hjerner er ikke helt udviklede, og derfor kan de være mere udsatte end voksne, hvis indeklimaet er dårligt.

Kigger man på de nuværende skoler, synes der at ligge et stort renoveringsbehov i fremtiden. Flere undersøgelser tyder således på, at mange skoler har problemer med at overholde anbefalet maksimalværdi for CO₂-niveau i klasserne. Nogle steder er der sågar målt værdier, som er fem gange højere end det tilladte. Men selvom resultaterne fra forskningen viser, at indeklimaet har indflydelse på lokalebrugerens sundhed, indlæring og præstationer, betyder lokale økonomiske prioriteringer, at området ikke altid får den opmærksomhed og de ressourcer det burde. Det til trods for, at investeringerne kan vise sig som en økonomisk gevinst på længere sigt, eksempelvis i form af bedre indlæring og mindre sygdom.

Skal udfordringerne løses kan det være nødvendigt, at indeklimaet i højere grad bliver en del af den politiske dagsorden. DTUs forskning tyder på, at ringe luftkvalitet har størst negativ indflydelse på indlæring, sundhed og præstation, hvorfor ordentlige ventilationsanlæg er værd at prioritere højt. Det er vigtigt, at skolens virke kan udfoldes i de lokaler, de har til rådighed. Med det forstås, at skolens rammer skal tillade, at der eksempelvis kan afholdes en dobbeltlektion, hvis undervisningen kræver det, og at rammerne skal tillade, at de anbefalede maksimalværdier ikke overskrides i denne periode.

Forskeren har tidligere forsøgt sig med adfærdstiltag, i forlængelse af det første Masseeksperiment. Det er hans vurdering, at oplysning, undervisningsmaterialer og adfærdsdesigns er vigtige og kan give en effekt, men at denne effekt sandsynligvis ikke er nok til at løse problemet som helhed. Han har, sammen med en projektgruppe, tidligere forsøgt med forskellige lavpraktiske tiltag, såsom trafiklys i klassen, som fortalte når CO₂ niveauet var for højt, og forskellige dukseordninger. Vurderingen er, at tiltag som disse ofte er meget persondrevne, og at de derfor også kan være sårbare overfor den omskiftelige kontekst en skoleklasse er.

Ved Sektionen for Indeklima for Institut for Byggeri og Anlæg på DTU, har man længe haft et ønske om at afdække indeklimaets betydning for særligt udsatte grupper. Eksempelvis kan børn med dansk som andetsprog være særligt udsatte i lokaler med dårlig akustik, da det i forvejen kræver meget energi af dem, at modtaget undervisning på et sprog, som ikke nødvendigvis er deres førstevalg.

På baggrund af Geos og instituttets forskningsprojekter kan det ikke entydigt konkluderes, at bestemte bygningstypologier er dårligere end andre, hvad angår luftkvalitet. Skolerne er ofte under udvikling og ændre sig løbende.

Interview 18 Jesper Malm, Bygherreforeningen

Pointer

- Mindre og mindre bemidlede kommuner kan have en tendens til at tænke mere kortsigtet ift. strategisk drift af bygninger
- Større kommuner har, i kraft af deres størrelse, mulighed for at afsætte flere midler til kommunal prioritering
- Kommunale logikker kan have betydning for, hvordan indeklimate adresseres lokalt
- Konkret sparring og værktøjer til kommunerne kan bidrage til mere strategisk tænkning omkring indeklimate

Referat

Respondenten introducerer sig. Han er kommunikationschef hos Bygherreforeningen, og har tidligere været ansat i lignende stillinger i Rambøll og COWI. Han driver forskellige udviklingsprojekter for Bygherreforeningen, og er forfatter til en aktøranalyse af indeklimate i folkeskolerne, på opdrag for Realdania. I forlængelse af rapporten ville de gerne have iværksat nogle initiativer, men manglede finansiering.

Aktøranalysen blev foretaget som spørgeskemaundersøgelse, dokument gennemgang og kvalitative interviews. Der blev lagt vægt på at inddrage kommuner med forskellige økonomiske forudsætninger og demografi. Bygherreforeningen har ca. halvdelen af kommunen som medlemmer, og foreningen rådgiver om hvordan man udvikler og drifter byggeri på en god måde. I de små kommuner er skolebyggerierne ofte mere personbåret fremfor i de lidt større kommuner.

Perspektivet/logikken i kommunerne kan være afgørende for, om indeklimate adresseres. Ses byggeri som en udgiftspost, er chancen mindre for at kommunen har en strategisk plan for området. Generelt set mangler kommunerne ikke viden om indeklimate, eller hvordan status er på deres egne skoler - de mangler i stedet mulighed for at sætte det på dagsordenen. Det kan være lettere for store virksomheder at få et møde med de kommunale ansvarlige, end for de embedsmænd, som sidder med det til dagligt. Foreningen er i gang med at udarbejde en Hvidbog om drift og byggeri.

Kommunestørrelsen og organisering kan være afgørende for, hvordan man forvalter opførelse og drift af byggerierne, herunder kommunens skoler. Store kommuner som København og Aarhus har, i kraft af deres størrelse, mulighed for at afsætte flere midler til en kommunal prioritering af indsatserne. En mulighed som ikke er tilsvarende i landets mindste kommuner.

En investering i skolernes indeklimate kan være vanskelig at værdisætte. Det skyldes blandt andet, at investeringerne i et nyt ventilationssystem, nye vinduer gulve m.v. ikke nødvendigvis kommer direkte tilbage i form af eksempelvis et lavere energiforbrug, men i stedet kan have en positiv effekt på elevernes trivsel, læringsudbytte eller sygefravær mv. Med undtagelse af sygefravær, er dette dog at betragte som mere 'bløde' værdier.

I forlængelse af Bygherreforeningens aktørkortlægning, har de arbejdet med en ide om nogle intensive forløb (også kaldet sprints), skal klæde den kommunale forvaltning på til at kunne træffe beslutninger omkring kommuneskolernes indeklimate.

Rapporter (R01-R14)

		Lyd	Lys	Luft	Temp
R01 Sundhedsstyrelsens forbyggelsespakke for Indeklima i skoler (2018)	Sundhedsstyrelsen	x	x	x	x
R02 Indeklima i skoler – Status og konsekvenser (2011)	FOA	x	x	x	x
R03 Indeklima i skoler (2017)	Realdania				
R04 Indeklima i Norden (2017)	Dansk Center for Undervisningsmiljø			x	
R05 Masseeksperimentet – Indeklimaet i klasselokaler, resultater (2014)	Masseeksperimentet			x	x
R06 Lyset i skolen (2004)	Aalborg Universitet		x		
R07 Luft til læring (2017)	Dansk Center for Undervisningsmiljø			x	
R08 Kommunernes arbejde med implementering af Sundhedsstyrelsens forebyggelsespakker (2015)	Statens Institut for Folkesundhed	x	x	x	x
R09 Indeklima og fagligt udbytte (2013)	Dansk Center for Undervisningsmiljø	x	x	x	x
R10 Indeklima i klasseværelset (2012)	Børnerådet	x	x	x	x
R11 Indeklima i folkeskolerne – aktørkortlægning på indeklimaområdet i Danmark (2017)	Bygherreforeningen				
R12 Clever Classrooms – summary report of the HEAD project (2015)	University of Salford Manchester	x	x	x	x
R13 Indeklima i skoler – Muligheder for adfærdsændringer (2017)	Alexandra Institut			x	
R14 Noise measurements during focus-based classroom activities as an indication of student's learning with ambient and focused artificial light distribution	Euronoise2018	x	x		

Rapport 01

Sundhedsstyrelsens forebyggelsespakke for indeklima i skoler (Sundhedsstyrelsen 2018)

Pointer

- Forebyggelsespakken har til formål at styrke kommunernes arbejde med indeklima i skolerne
- Til det formål er formuleret ni specifikke anbefalinger, kommunerne kan tage afsæt i
- I rapporten præsenteres også lavpraktiske råd til, hvordan indeklimaet kan forbedres i hverdagen

Referat

Forebyggelsespakken for indeklima i skoler er en af elve forebyggelsespakker, som har til formål at styrke kommunernes arbejde med forskellige sundhedsrelaterede emner. I rapporten defineres indeklima som fire målbare elementer, lyd, lys, luft og temperatur. Forebyggelsespakkens vidensgrundlag er indhentet ved en systematisk gennemgang af en række videnskabelige artikler.

En af de rapporter, der henvises til i forebyggelsespakken er 'Indeklima i skoler' (2017), hvor forskerne undersøgte 60 danske skoler. Undersøgelsen viste, at mange af de medvirkende skoler havde udfordringer med at opretholde et acceptabelt co2-niveau i klassen, mens temperaturen, generelt set, lå inden for det anbefalede niveau. Desuden kunne forskerne konstatere, at belysningen var for lav i knap halvdelen af klasseværelserne, og at lydtrykniveauet var forholdsvis højt i en stor del af brugstiden. Resultaterne af undersøgelsen sammenlignes herefter med resultaterne af Børnerådets rapport 'Indeklima i klasserummet' (2012) – en rapport om børnenes oplevelse af dårligt indeklima.

I forebyggelsespakken præsenteres 9 konkrete anbefalinger i relation til skolernes fysiske rammer. Blandt andet fremhæves vigtigheden af at have en langsigtet kommunal strategi, at gøre brug af undervisningsmiljøvurderingerne, udarbejde handleplaner og sætte indeklima på skoleskemaet. Derudover præsenteres 7 enkle råd til daglige rutiner, der kan forbedre indeklimaet i klasserummet. Eksempelvis at lade overtøjet blive ude, skifte til indesko, lufte ud, forlade klasserummet, rydde op og tømme affaldsspanden. Ligeledes præsenteres generelle anbefalinger til at forbedre indeklimaet på hele skolen, herunder vedligehold af ventilationssystem, rengøring, termiske forhold, lydforhold fx i forhold til elevadfærd og inventar valg, lysforhold, der sikre et godt samspil mellem kunstlys og dagslys. Desuden giver rapporten et kort oprids over den nyeste viden med konkrete henvisninger, og den aktuelle lovgivning på området.

Rapport 02

Indeklima i skoler – Status og konsekvenser (2011), FOA

Af Jørn Toftum, Pawel Wargocki, Geo Clausen

Pointer

- Elevernes præstationer, trivsel og sundhed påvirkes af det indeklima, som er i klassen
- Børn er i den forbindelse mere udsatte end voksne
- Undersøgelsen tyder på, at luftkvaliteten kan være bedre på norske og svenske skoler, end på danske
- Der er et stort potentiale for bedre elevpræstationer, hvis god luftkvalitet og skifte sikres
- Samtidig tyder udenlandske undersøgelser på, at også sygefraværet kan nedbringes med god ventilation

Referat

Rapporten er et oprids over den eksisterende viden om indeklima i danske skoler, og hvordan dette påvirker elevernes komfort, sundhed og præstationer. En betydelig del af den forskning, som ligger til grund for undersøgelsen er foretaget af DTU, men der er også indhentet viden fra andre forskningsprojekter og institutioner.

Ifølge rapporten peger internationale undersøgelser på, at børn er særlig overfølsomme overfor et dårligt indeklima. Det gælder både i forhold til sundhed, men også velvære og indlæring. Undersøgelsens forfattere har i rapport dels afdækket indeklimaet på en række danske skoler, dels sammenlignet disse resultater med tilsvarende resultater fra norske og svenske skoler, og dels afprøvet indeklimaets betydning for elevernes præstationer i en række afgrænsede forsøg.

Resultaterne af undersøgelsen tyder på, at indeklimaet er udfordret på mange danske skoler. Således viste undersøgelsen, at 56% af de målte skoler havde utilstrækkelig ventilation. Til sammenligning gjaldt det for henholdsvis 16% af de medvirkende svenske skoler, og 21% af de medvirkende norske. Disse skoler klarede sig altså overordnet set bedre end de danske.

Som en del af undersøgelsen blev der ligeledes foretaget kontrollerede forsøg med henblik på at afdække, hvorvidt ventilationsraten og lokaletemperaturen havde indflydelse på elevpræstationerne i matematisk og litterær opgaveløsning. Resultaterne peger på, at elevernes præstationer kan forbedres med op til 9 %, hvis lokalet ventileres tilstrækkeligt, sammenlignet med et lokale med dårlig ventilation.

Rapportens resultater er sidenhen blevet brugt som vidensgrundlag i en række sammenhænge.

Rapport 03

Indeklima i skoler (2017), Realdania

Af Geo Clausen, Jørn Toftum, Gabriel Bekö, Emilie Patricia Dam-Krogh

Pointer

- Undersøgelsen viser, at indeklimaet stadig er udfordret på mange danske skoler
- Kvalitetsfonden synes at have medført flere renoveringstiltag
- Rapportens gennemgang tyder desuden på, at energieffektivisering prioriteres højere end indeklimahensyn, når kommunerne renoverer med penge fra kvalitetsfonden
- Den kvalitative del af undersøgelsen peger på, at adfærdsændringer kan have en positiv effekt på indeklimaet

Referat

I rapporten dokumenteres det, at der stadig er problemer med indeklimaet i mange danske folkeskoler. I undersøgelsen oversteg 91% af de i alt 245 klasselokaler, det acceptable CO₂-niveau i løbet af en almindelig skoledag. I gennemsnit var grænsen overskredet 47% af tiden i fyringssæsonen, mens det gjaldt for 12% af tiden udenfor fyringssæsonen. På samme vis kunne der også konstateres temperaturer over maksgrænsen på 26 grader i 2% af skoletiden i fyringssæsonen og 18% uden for fyringssæsonen. Også lyd- og lysmæssigt kunne der registreres væsentlige overskridelser på flere af de medvirkende skoler. På baggrund af undersøgelsens resultater, kunne forskerne dog ikke finde særlige bygningsmæssige egenskaber, såsom typologi eller byggeår, som i sig selv kunne bruges til udpege skoler med det værste indeklima. Derimod fandt forskerne en sammenhæng mellem ventilationsforholdene i skolen og luftkvaliteten i lokalerne. Således overskred lokaler med naturlig ventilation grænseværdierne på 1000 ppm i 66% af brugstiden, mens det samme gjaldt i 31% af brugstiden i lokaler med balanceret mekanisk ventilation.

Generelt set har de fleste kommuner kendskab til skolernes dårlige indeklima. Kvalitetsfonden har dog, ifølge rapporten, medført en betydelig forøgelse i mængden af renoveringstiltag i perioden 2010-2015, sammenlignet med perioden 2005-2009. Rapporten peger i den forbindelse på, at hensynet til energivenlighed synes at veje tungere end hensynet til indeklimaet, når kommunerne renoverer skoler. Noget som et vist omfang kan tilskrives kommunernes forpligtigelse til nationale og internationale reduktionsmål. Forskerne fandt også, at påbud fra arbejdstilsynet vejer tungt, når kommunerne skal renovere. Det kan blandt andet tilskrives, at kommunerne er lovmæssigt forpligtet til at adressere sådanne påbud. Udenlandsk forskning på området underbygger danske resultater, som viser, at indeklimaet har stor betydning for både indlæring, sundhed og komfort. Eksempelvis er der i amerikanske studier på området konstateret en sammenhæng mellem ventilation og elevernes sygefravær. På baggrund af undersøgelsen kan der ikke identificeres væsentlige forskelle på de krav der stilles til indeklimaet i Danmark og vores nabolande. Resultaterne af rapporten 'Indeklima i skoler – status og konsekvenser' (2011) indikerer dog, at regelmæssige tilsyn med ventilationssystemet, som er et lovmæssigt krav i de to lande, kan have en positiv effekt på luftkvaliteten.

Resultaterne af det kvalitative pilotstudier indikerer, at indeklimaet har betydning for skolernes hverdag, og at mindre adfærdsændringer er realistiske at gennemføre. Dette gælder særligt, hvis ændringerne er meningsfulde i forhold til den undervisning og hverdag, som er på skolen. Disse adfærdsændringer kan dog skabe et behov for nye typer af faciliteter, som tilgodeser den nye adfærd, der ønskes af eleverne. Skolernes udfordringer er dog meget kontekstafhængige, hvorfor ansvaret for indeklimaet i klasserne af og til ender hos den enkelte lærer. Dette kan dog være utilstrækkeligt, hvis udfordringerne skal afhjælpes på længere sigt.

Rapport 04

Indeklima i Norden (2017), Dansk Center for Undervisningsmiljø

Af Rune Vinter Pedersen, Rasmus Challi og Mikkel Windfeld Pedersen

Pointer

- I både Norge og Sverige har myndighederne afholdt nationale kampagner for et forbedret indeklima.
- I begge lande udgiver private eller offentlige aktører materialer, som kan bruges til at tjekke indeklimaet i hverdagen. Dette være sig både i form af apps, men også tjeklister, vejledninger mv.
- Begge lande har, i stil med Danmark, også udfordringer med, at sikre et acceptabelt indeklima på alle skoler

Referat

Rapporten er udarbejdet af Dansk Center for Undervisningsmiljø på opdrag fra Undervisningsministeriet, og blev udgivet i efteråret 2017. Undersøgelsen havde til formål at kortlægge, hvordan norsk og svensk forvaltning understøtter arbejdet med indeklima på skolerne, samt hvilket gode praksiseksempler, som kunne udledes i den forbindelse. Undersøgelsen skal ses i forlængelse af Masseeksperimenterne 2009 & 2014, samt DTU's undersøgelse 'Indeklima i skoler – status og konsekvenser' (2011), hvoraf sidstnævnte kunne dokumentere bedre luftkvalitet (målt i CO₂) på procentmæssigt flere norske og svenske skoler, end danske.

I rapporten gennemgås lovmæssige forskelle i de tre lande, samt forskelle i de tre landes forvaltningsstruktur. På trods af en vis forskellighed i de tre landes lovgivning og forvaltningsmæssige organisering, finder rapporten dog, at dette ikke alene kan forklare de forskelle, som er fundet i 'Indeklima i skoler – status og konsekvenser' (2011).

En mere fremtrædende forskel synes i stedet at være det nationale fokus, som indeklimaproblematikken tildeles. Eksempelvis er der i Norge oprettet en særlig indeklimagruppe på tværs af forskellige direktorater og interessenter, som blandt andet afholder en årlig gratis indeklimadag, der er målrettet skoleledere og beslutningstagere i forvaltningen. Dagen er et samarbejde mellem op mod otte forskellige direktorater, interesseorganisationer og tilsynsmyndigheder. Foruden indeklimadagen har andre aktører på området, både offentlige og private, udviklet apps, tjeklister og vejledningsmaterialer, som både henvender sig til bygherre, bruger og drifter af bygningen.

Også i Sverige tildeles indeklimaet opmærksomhed. I perioden 2013-2016 gennemførte Arbetsmiljöverket et målrettet tilsyn med indeklimaet på 30 procent af skolerne i Sverige. Formålet med tilsynkampagnen var at sætte fokus på skolernes systematiske arbejdsmiljøarbejde, herunder indeklimaet i klasselokalerne. Undersøgelsen viste, at ni ud af ti skoler havde brister i det systematiske arbejdsmiljøarbejde. Forinden havde organisationen varslet om kampagnen i form af informationsbrev sendt ud til skolerne og kommunerne i landet.

Med afsæt i de nationale rapporter og undersøgelser, der er gennemført på området i hhv. Norge og Sverige, viser rapporten, at også norske og svenske skoler er udfordret på indeklimaet. Omvendt synes der, med afsæt i de mange tiltag i de to lande, at være et stort forvaltningsmæssigt fokus på problematikken, hvilket blandt andet afspejler sig i tilsyns- og oplysningskampagner, samt vidensportaler, tjeklister og vejledningsmaterialer målrettet bygningernes brugere og driftsansvarlige.

Rapport 05

Masseeksperimentet – Indeklimaet i klasselokaler, resultater (2014)

Af Geo Clausen, Jørn Toftum, Birgitte Andersen

Pointer

- Masseeksperimentet 2014 er på mange måder en opfølger til Masseeksperimentet 2009.
- Undersøgelsen viste, at der stadig er udfordringer med indeklimaet på mange danske skoler
- Selvom grænseværdierne for CO₂ blev overskredet færrest gange i lokaler med automatisk ventilation, viser undersøgelsen, at en god udluftningskultur kan have en positiv effekt
- Generelt indikerer undersøgelsens resultater, at CO₂-niveau er en større udfordring i skolerne end temperatur og skimmelsvamp
- Lokaler med automatisk ventilation havde en lavere andel af skimmelsvamp i luften end lokaler med naturlig udluftning.

Referat

I første runde af Masseeksperimentet kunne forskerne nemlig konstatere, at indeklimaet var udfordret på mange danske skoler. Således viste undersøgelsen i 2009, at kun 44% af de medvirkende skoler havde et CO₂-niveau under den anbefalede maksgrænse på 1000 ppm. Til sammenligning gjaldt det kun for 40% af de medvirkende skoler i 2014.

Masseeksperimentet 2014 blev foretaget ved, at elever fra 262 skoler og gymnasier målte CO₂-indholdet og temperaturen i klassen to gange med en uges mellemrum. Derudover skulle eleverne også kortlægge mængden af skimmelsvampe, både inde og ude. Resultaterne af elevernes undersøgelser blev sidenhen indsendt til, og behandlet af, en forskergruppe.

I forbindelse med første CO₂-måling blev eleverne instrueret i ikke at åbne døre eller vinduer i undervisningstiden eller i pauserne. Dette blev gjort med henblik på at skabe en vinterlignende situation, hvor det ikke altid er muligt at lufte ud, grundet træk og temperatursvingninger. Ved målingen en uge senere blev eleverne derimod tilskyndet til at forlade klassen og åbne vinduerne i frikvarteret. Resultaterne viste, at kun 40% af klasserne havde et acceptabelt CO₂ niveau ved målingen på dag 1, mens det samme gjaldt for 61% af klasserne ved målingen på dag 8. Resultaterne indikerer, at der kan være en vis effekt at opnå ved at tilskynde eleverne til at forlade klasselokalet og lufte ud i frikvartererne. Ikke overraskende kunne det ligeledes dokumenteres, at lokaler med automatisk indblæsning og udsugning klarede sig bedre end lokaler kun med udsugning eller naturlig ventilation. Foruden ventilationsformen kunne der i undersøgelsen dokumenteres mindre forskelle regionerne imellem. Bedst var resultaterne fra Region Nordjylland, hvor 48% af de medvirkende skoler havde et CO₂-niveau under maksgrænsen, mens Region Sjælland klarede sig dårligst med 36%.

Foruden CO₂-målingerne testede eleverne også temperaturen i deres klasse. I modsætning til resultaterne af CO₂-målingen, synes temperaturen, generelt set, at være passende i hovedparten af de testede lokaler. Således viste resultaterne, at 87% af de testede klasser havde en acceptabel temperatur mellem 20-26 grader.

Udover CO₂ og temperaturforhold testede eleverne ligeledes fordelingen af svampetyper i ude- og inde-luften. Resultaterne af disse undersøgelser lå både i overensstemmelse med resultaterne af eksperimentet anno 2009, og den generelle forskning på området. Sammenfattende kan det siges, at der kunne konstatere færrest skimmelsvampearter i klasserne, når ventilationssystemet var automatisk.

Rapport 06

Lyset i skolen (2004), Aalborg Universitet

Af Lisbeth Skindbjerg Kristensen, Steen Traberg-Borup, Erwin Petersen, Kjeld Johnsen

Pointer

- Lyset har afgørende betydning for børns synsudvikling og indlæring
- Lyset bør indtænkes som en del af det pædagogiske læringsmiljø
- Kunstlys og dagslys bør indtænkes i forhold til hinanden for at opnå de bedste resultater
- Rapporten indeholder konkrete anbefalinger med billeder og tegninger til, hvordan lyset kan forbedres i klasserne

Referat

Rapporten fremhæver lysets evne til at påvirke forskellige aktiviteter, herunder forandre og understrege rummets karakter. Desuden giver den enkle regler til projektering med dagslys og principper for, hvordan der kan skabe gode belysningsforhold i skolen, både med dagslys og kunstlys.

Dagslyset fremhæves som det vigtigste for et godt lys i skolen. Lysets sammensætning af direkte og diffust lys har betydning for vores opfattelse af objekters form og detaljer. Der gives nogle enkle arbejdsredskaber til vurdering af dagslyset, som eksempelvis dagslysets indtrængen i et rum med lodrette vinduer, og hvordan en vurdering af vinduets størrelse, placering og form kan være med til at bestemme dagslysfaktoren for et rum. Med tegninger og fotos fra forskellige skoletyper beskrives dagslysets kvaliteter og udfordringer, f.eks. ved rum med sidebelysning, ovenlys og højtstående ovenlys. Afhængig af hvilket dagslysforhold rummet har, og hvilken aktivitet der er den primære, skitseres mulige løsninger fx med solafskærmning, skråtstillede ovenlys mv. De forskellige rumbeskrivelser betyder, at rapporten kan bruges skematisk til kortlægning af en skoles dagslysforhold. Det fremhæves at lysplanlægningen skal ses i et helhedsperspektiv, hvor rækkefølgen af hvilke rum man bevæger sig igennem, har betydning. På den måde har lyset på gangarealerne og i overgangszoner også en betydning for, hvordan lyset i klasserummet opleves.

I rapporten ses kunstlyset som et supplement til dagslyset, og samspillet mellem de to er derfor vigtigt. Belysningen skal leve op til krav om fleksibilitet, og give mulighed for belysningsscenarier der understøtter forskellige didaktiske og pædagogiske aktiviteter. I materialet findes illustrationer af belysningsprincipper, som kan bruges til at kortlægge kunstlyset i klasserummet. Der er ligeledes en række praktiske eksempler med forbedring af kunstlyset.

Rapporten fremhæver, at lyset har betydning for udviklingen af synssansen og indlæring hos børn. Ifølge rapporten bestemmes gode synsbetingelser af god farvegengivelse, tilstrækkelige kontraster på fx tavlen, og god belysning ved arbejdsborde samt minimum af spejlinger i fx bøger eller på skærme. I den forbindelse fremhæves det, at flimrende belysning er særligt kritisk i de yngste klasser. Også i relation til døgnrytme og søvn er dagslys yderst vigtigt, ligesom det medvirker til at skærpe børnenes fornemmelse af rum, tid og sted.

Rapport 07

Luft til læring (2017), Dansk Center for Undervisningsmiljø

Af Rune Vinter Bødker Pedersen, Rasmus Challi, Mikkel W. Pedersen

Pointer

- Inspirationsmaterialet præsenterer 12 tiltag, som kan være med til at afhjælpe indeklimateudfordringerne i hverdagen, primært med henblik på at forbedre luftkvaliteten.
- Tiltagene er målrettet hhv. forvaltningen, skolelederne, lærere og elever.
- Materialet indeholder, foruden de 12 tiltag, 14 oversigtsfigurer, som præsenterer potentielle udfordringer og hvordan de løses.
- Ligeledes er der udarbejdet en oversigt med yderligere kilder til inspiration

Referat

Inspirationsmaterialet Luft til Læring er udarbejdet af Dansk Center for Undervisningsmiljø på opdrag fra Undervisningsministeriet. Materialet er udarbejdet på baggrund af centerets generelle viden på området, og de gode praksiseksempler arbejdsgruppen identificerede i forbindelse med kortlægningen Indeklima i Norden (2017).

I inspirationsmaterialet præsenteres i alt 12 tiltag, som på hver sin måde har til formål at forbedre indeklimaet i klasselokalerne uden dyre tekniske installationer eller ombygninger. De beskrevne tiltag retter sig overvejende imod at forbedre luftkvaliteten i klasselokalerne, grundet materialets opdrag, og er målrettet hhv. forvaltning, skoleledere, lærer og elever, om end med visse overlap.

Fælles for de beskrevne indsatser i inspirationskataloget er, at disse enten er gratis eller har en meget lav omkostning. Eksempelvis præsenteres en fotosafari, hvor ledere, lærere eller elever går rundt på skolen og dokumenterer de steder, hvor indeklimaet halter med billeder og beskrivelser. På samme vis dokumenteres mulige årsager til, at indeklimaet er udfordret det pågældende sted. Med afsæt i dokumentationen på fotosafarien igangsættes efterfølgende et udviklingsforløb, hvor deltagerne udvikler forskellige forbedringsforslag, ligesom ansvaret for den pågældende indsats fordeles. I den forbindelse henvises der i materialet til forskellige platforme, hvorfra der kan hentes inspiration til tjeklister og indhold.

Foruden de 12 tiltag præsenteres der i materialet også 14 oversigtsfigurer med potentielle udfordringer for indeklimaet. Til hver af de 14 figurer findes både en årsagsbeskrivelse, ansvarsbeskrivelse, her-og-nu-tiltag og en investerings-/prioriteringsliste. Ligeledes er der udarbejdet en liste med hjemmesider, hvorfra brugeren kan indhente yderligere information og inspiration om emnet.

Rapport 08

Kommunernes arbejde med implementering af Sundhedsstyrelsens forebyggelsespakker (2015), Statens Institut for Folkesundhed

Af Nanna Schneekloth Christiansen, Teresa Holmberg, Katia Keglberg Hærvig, Anne Illemann Christensen, Morten Hulvej Rod

Pointer

- Undersøgelsen tyder på, at forebyggelsespakken for indeklima i skoler prioriteres mindre end andre forebyggelsespakker
- Dog vurderer procentmæssigt flere kommuner, at alle eller næsten alle kommunale skoler har lavet den lovpligtige Undervisningsmiljøvurdering de seneste 3 år, sammenlignet med 2013
- Ligeledes vurderer procentmæssigt flere kommuner, at alle eller næsten alle kommunale skoler, har udarbejdet en handleplan for indeklimaet, sammenlignet med 2013 (19% i 2013 og 25% i 2015). Flere end fire ud af ti kommuner angiver dog, at de ikke ved om skolerne har en handleplan
- Generelt set er der også sket en procentmæssig stigning i andelen af kommuner, som foretager kortlægning af skolernes indeklima.
- Procentmæssigt flere kommuner oplever også, at Sundhedsplejen har skærpet opmærksomheden på skolernes indeklima.

Referat

Rapporten er udarbejdet af Center for Interventionsforskning ved Statens Institut for Folkesundhed i samarbejde med Center for Forebyggelse i praksis, KL og Sundhedsstyrelsen. Undersøgelsen havde til formål at kortlægge kommunernes arbejde med Sundhedsstyrelsens Forebyggelsespakker, herunder forebyggelsespakken om 'Indeklima i skoler'. Kortlægningen er foretaget ved hjælp af en spørgeskemaundersøgelse af tre omgang; ved første kortlægning i 2013, midtvejskortlægning i 2014 og den afsluttende måling i 2015. Resultater af alle tre undersøgelser indgår i rapportens samlede materiale.

I alt har 95 af 98 kommuner besvaret spørgeskemaet ved målingen i 2015. Samlet set indikerer undersøgelsen, at forebyggelsespakken for indeklima i skoler ikke prioriteres lige så højt som andre forebyggelsespakker. Dette kommer blandt andet til udtryk ved, at kun 48% af kommunerne angiver de har intentioner om at efterleve anbefalingerne på grundniveau fremadrettet. Dog er andelen af kommuner, som mener de allerede efterlever anbefalingerne steget fra 5% i 2013 til 9% i 2015. Til trods for, at resultaterne indikerer, at forebyggelsespakken for indeklima i skoler ikke prioriteres lige så højt som andre forebyggelsespakker, ses der generelt en positiv tendens fra 2013 til 2015. Andelen af kommuner, som vurderer at alle eller næsten alle af kommunens folkeskoler har gennemført den lovpligtige Undervisningsmiljøvurdering indenfor de seneste tre år, er således steget fra 59% i 2013 til 70% i 2015. På samme vis vurderer procentmæssige flere kommuner, at alle eller næsten alle folkeskoler har en handleplan for indeklimaet (19% i 2013 og 25% i 2015). I den forbindelse må det dog pointeres, at en betydelig del af de medvirkende kommuner svarer 'ved ikke' på spørgsmålet om, hvorvidt kommunens folkeskoler har en indeklimaplan (46% i 2015, 43% i 2013). Også kortlægning af skolernes indeklima i de enkelte kommuner synes at være styrket i perioden 2013-2015. I hvert fald angiver procentmæssigt flere kommuner, at alle eller næsten alle kommunale folkeskoler, har gennemført en teknisk kortlægning af skolens indeklima (15% i 2013 mod 22% i 2015), en måling af CO₂ i undervisningslokaler (7% i 2013 mod 14% i 2015) eller foretaget en spørgeskemaundersøgelse om brugernes oplevelse af luftkvaliteten i undervisningslokaler (21% i 2013 mod 26% i 2015). Spørgeskemaundersøgelsen viste desuden, at procentmæssigt flere kommuner vurderer, at sundhedsplejersken i nogen eller stor udstrækning har skærpet opmærksomhed på mulige indeklimasymptomer i skolen.

Rapport 09

Indeklima og fagligt udbytte (2013), DCUM

Af Karin Villumsen, Mette Sederberg Møldrup, Rasmus Challi

Pointer

- Overordnet ses der en sammenhæng mellem oplevet indeklima og oplevet fagligt udbytte
- En tendens, som både ses i indskolingen og på mellemtrin/udskolingen
- Derudover ses en tendens til, jo højere klassetrin, jo mere utilfreds med indeklimaet. En tendens, som dog peaker omkring 8 klasse og falder igen i 9. og 10. klasse
- Specifikt for støj gælder det generelt, at de elever, som oplever mest støj, også oplever de lærer mindre og har sværere ved at koncentrere sig.

Referat

I rapporten, som er udarbejdet af Dansk Center for Undervisningsmiljø, præsenteres en analyse af sammenhængen mellem elevernes oplevelse af indeklima og fagligt udbytte i grundskolen. Undersøgelsen viste, at indskolingseleverne generelt set er mere tilfredse med indeklimaforholdene i skolen, end udskolingen og mellemtrinnet. På baggrund af resultaterne ses en generel tendens til, at jo højere klassetrin, jo mere utilfredshed med indeklimaet. En tendens som dog toppe i 8. klasse og derefter falder i både 9. og 10. klasse.

Overordnet fandt rapporten, at der kan tales om en sammenhæng mellem elevernes oplevelse af indeklimaet og deres faglige udbytte. I undersøgelsen fandt man for indskolingseleverne at jo dårligere indeklimaet opleves, jo færre mener de klarer sig godt i skolen. Resultaterne viste desuden, at knap 20% af de indskolingselever, der oplever indeklimaet som dårligt, ofte keder sig i skolen. Til sammenligning var det samme gældende for 4,1% af de elever, der oplever indeklimaet som godt.

For mellemtrins- og udskolingseleverne gælder det, at de elever, der oplever færrest problemer med indeklimaet, også er mere tilbøjelige til at svare de 'for det meste' eller 'altid' lærer noget i skolen, sammenlignet med de elever, der oplever flest problemer. En pointe, som underbygges af, at 24,7% af de elever, som oplever indeklimaet dårligst, 'hele tiden' eller 'det meste af tiden' har svært ved at koncentrere sig i timerne.

Foruden sammenhængen mellem indeklima og fagligt udbytte på et generelt plan, behandler rapporten også sammenhængen mellem støj og faglighed i skolen. Generelt set tyder resultaterne på, at de elever, som oplever flest støjgener, også oplever at de lærer mindre og har svært ved at koncentrere sig.

Rapport 10

Indeklima i klasseværelset (2012), Børnerådet

Af Heidi Sørensen

Pointer

- Mange af de medvirkende børn er utilfredse med indeklimaet
- Der ses en uoverensstemmelse mellem børnenes oplevelse og det målte indeklima
- Der ses også en stor forandringsvilje blandt de medvirkende børn

Referat

Rapporten bygger på spørgeskemaundersøgelse med knap 1000 børn i 5 klasse, fordelt på 50 forskellige skoler. Børnenes oplevelse af indeklima suppleres med fem fokusgruppeinterviews med 15 børn fra 6 klasse på tre forskellige skoler. Rapporten er et udtryk for hvad børnene oplever og ikke nødvendigvis det faktisk målte indeklima. Det viser at rigtig mange børn er utilfredse med indeklimaet alt de oplever at dårlig luft, lys, varme og larm påvirker dem. Den viser også en stor lyst til at skabe forandring hos børnene. De vil gerne være med til at finde løsninger fx ved at lave klasseaftaler og de bør inddrages i løsninger fx af støj. Børnenes svar viser også at de ikke er vant til at forholde sig til at tale om indeklimaforhold. De er ganske få børn der klager og de er generelt usikre på hvem de kan gå til med en klage. Det er derfor særlig vigtigt at skolen tager opgaven om indeklimaforhold på sig.

Klasserummet er et multifunktionelt rum, hvor børnene arbejder i grupper, individuelt, spiser frokost, bevæger sig mv. Børn er forskellige og svarerne omkring temperatur, lys, luft, lyd og rod afspejler forskellige behov hos børnene. Det betyder at sætningen "det oplevede indeklima svarer ikke altid til det målte" som går igen i andre rapporter også er aktuel her. Børn har ikke nødvendigvis de samme behov som voksne og kan opleve den samme situation eller det samme miljø vidt forskelligt fra en voksen. At undersøge indeklimaet ud fra et børneperspektiv er derfor en af rapportens pointer.

Rapport 11

Indeklima i folkeskolerne – aktørkortlægning på indeklimaområdet i Danmark (2017) Bygherreforeningen

Pointer

- Det politiske niveau og kommunale logikker har stor betydning for, hvordan indeklimaet adresseres
- Kommunerne har, generelt set, viden om indeklima, herunder udfordringer på de lokale skoler
- Økonomi, sundhed og arbejdsmiljø er nogle af de dominerende dagsordner i relation til indeklimaet
- Strategisk tænkning kan være en fordel, hvis udfordringerne skal løses
- Kommunerne har, generelt set, stort fokus på at undgå dårligt arbejdsmiljø, som har udløse påbud fra arbejdstilsynet

Referat

Bygherreforeningen har, på opdrag fra Realdania, udarbejdet en kortlægning over centrale aktører på indeklimaområdet i Danmark. Kortlægningen suppleres desuden af undersøgelser fra DTU og Alexandra Instituttet. Samlet set tyder undersøgelserne på, at indeklimaet på de danske skoler, generelt set, ikke har været et prioriteret område, særligt i forhold til renovering.

Aktørkortlægningen er foretaget ved hjælp af desk research, en spørgeskemaundersøgelse og kvalitative interviews. I alt har 53 ud af 98 kommuner besvaret et online spørgeskema. I undersøgelsen indgår besvarelser fra alle kommunistørrelser, fra hele af landet. Spørgeskemaundersøgelsen er suppleret med seks kvalitative interviews i udvalgte kommuner.

Rapporten finder, at kommunerne generelt set, kender og erkender de lokale indeklimaudfordringer på skolerne. Halvdelen af de kommuner, som har medvirket i spørgeskemaundersøgelsen, har sågar afsat midler til at adressere disse udfordringer. Resultaterne tyder ligeledes på, at politisk opbakning er vigtigt, hvis udfordringerne skal løses. Undersøgelsen viste således, at der i de kommuner, som har behandlet emnet politisk, er større sandsynlighed for at der er gennemført undersøgelser og lavet planer på området, modsat de kommuner, hvor emnet ikke er behandlet særskilt i kommunalbestyrelsen.

Resultaterne peger desuden på, at strategisk tænkning kan være nødvendigt mange steder, hvis kommunerne ikke skal 'tages på sengen' og blive tvunget til her og nu løsninger. Kortlægningen tyder således på, at et øget fokus på planlægning øger mulighederne for at tænke langsigtet, og dermed også handle på problemstillingerne i tide. Flere af de medvirkende kommuner fremhævede desuden, at de med fordel har sammentænkt flere finansieringskilder, når indeklimaet skulle forbedres.

Forfatterne fandt ligeledes, at der er forskellige kommunale logikker på spil, som kan have stor betydning for, hvorvidt og hvordan indeklimaudfordringerne håndteres. Ses indeklimaforbedringer og skoleområdet som en udgiftspost, er der mindre sandsynlighed for at området adresseres, mens det modsatte synes at være gældende i kommuner, hvor skolen og indeklimaet ses som værdiskabende.

I relation til indeklimaet tyder rapportens resultater på, arbejdsmiljø og sundhed er de dominerende dagsordner i relation til forandringer af skolernes indeklima. Kommunerne synes særligt at have fokus på at undgå dårligt arbejdsmiljø, som kan lede til påbud fra Arbejdstilsynet. Påbud eller dårlig AVP tvinger således kommunerne til at handle her og nu, hvilket kan være dyrt både på kort og lang sigt.

Rapport 12

Clever Classrooms – summery report of the HEAD project (2015), University of Salford Manchester

Af Peter Barrett, Dr. Yufan Zhang, Dr. Fay Davies, Dr. Lucinda Barrett

Pointer

- Der kan dokumenteres en klar sammenhæng mellem klassens fysiske rammer, og elevernes indlæring. De fysiske rammer kunne således forklare 16% af den indlæringsforskel forskerne så over et år.
- Klassiske indeklimatekotorer, som lys, luft og temperatur, kan i den forbindelse forklare 49% af de forskelle, forskerne kunne dokumentere.
- Foruden indeklimatekotor har farvesammensætning (color), materialer på vægge og gulv i klassen (complexity), fleksibilitet i undervisningen (flexibility) og ejerskab (ownership) også en betydning for elevernes indlæring.
- Inden projektets opstart havde forskerne en forventning om, at lyd ville have en betydning. Det kunne dog ikke dokumenteres gennem datamaterialet. En mulig årsag til dette er, at støj, generelt set, ikke er et problem på de testede skoler

Referat

Rapporten Clever Classroom er udgivet i 2015 og skrevet af Peter Barrett, Yufan Zhang, Fay Davies og Lucinda Barrett. Udgivelsen, der er en opsamling på forskergruppens overordnede resultater af HEAD-projektet (Hoolistic evidence and design), som havde til formål at undersøge hvilke elementer, der har betydning for elevernes læringsudbytte i en given klasse. Forsøgene er gennemført i den engelske primary school, hvor eleverne har en alder mellem 5-11 år. I forsøgsøjemed betyder det, at eleverne opholder sig længere tid i den samme klasse, end hvis forsøget var gennemført på et højere klassetrin, hvor undervisningsplanen ofte forudsætter, at eleverne bevæger sig mere rundt. Ifølge professor Peter Barrett har forskergruppen sidenhen søgt midler til at gennemføre et lignende forsøg blandt større elever, men uden held (se interviewreferat).

For at skabe så generaliserbare resultater som muligt, har forskergruppen prioriteret, at mange forskellige bygningstypologier skulle repræsenteres i projektet. I alt blev der foretaget målinger og observationer i 153 klasser, fordelt på 27 forskellige skoler.

Ifølge forskerne er undersøgelsen det første klare bevis på, at klassens overordnede design har betydning for indlæringen (Barrett et al., 2015). Gennem statistisk beregning lykkedes det desuden forskerne at udlede, hvilke elementer, som havde den største betydning i den forbindelse. Sammenfattende viste resultaterne, at klasserummets design og fysiske indretning kunne forklare 16% af indlæringsforskellen for de 3766 medvirkende elever over et år.

På baggrund af undersøgelsen kunne forskerne konkludere, at naturalness til sammen havde største betydning for de indlæringsforskelle forsøget kunne dokumentere. Disse naturalness faktorer vil i en dansk kontekst betragtes som de 'klassiske' indeklimatekotorer: lys, luft og temperatur. Faktorer, som i alt kunne forklare 49% af elevernes indlæringsforskel. Stik mod forskernes forventning kunne det i forsøget ikke konstateres, at lyd havde afgørende betydning for elevernes indlæring. Ifølge professor Peter Barrett kan det blandt andet skyldes, at larm og støj ikke er stort problem på de engelske skoler, hvorfor lyd ikke fremgår som en afgørende faktor i det statistiske datamateriale (se interviewreferat). En mulig årsag til dette kan være, at mange engelske skoler har gulvtæppe i klasselokalerne, som kan være medvirkende til at dæmpe eventuelle støjgener.

Foruden de klassiske indeklimatekotor fandt forskerne desuden, at farvesammensætning (color), antal ting og materialer på vægge og gulv i klassen (complexity), mulighed for fleksibilitet i undervisningen (fle-

xibility) og ejerskab (ownership) havde betydning for elevernes samlede indlæring over et år (Barrett et. al., 2015).

På baggrund af undersøgelsen og forskernes resultater, præsenteres der i rapporten en række lavpraktiske anbefalinger målrettet underviserne, men også skoledesignere. Disse præsenteres med henvisninger til undersøgelsens resultater, men også generel forskning på området.

Rapport 13

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

Af Anne Bøgh Fangel, Kasper Fæno Noer Andersen

Pointer

- Overordnet set peger studiet på, at små adfærdsændringer er mulige i hverdagen. Disse er dog vanskelige at fastholde, hvis ikke lærere eller elever mærker en effekt af tiltagene
- Resultaterne tyder også på, at adfærdsændringer kan være vanskeligere i udskoling end i mellemtrinnet og indskoling
- 'Den onde indeklimatekølle' kan være svær at bryde, da ét forbedrende tiltag, kan forværre andre parametre

Referat

Rapporten præsenterer resultaterne af et kvalitativt pilotstudie gennemført af Alexandra instituttet i samarbejde med Realdania og DTU. Formålet var et kvalitativt indblik i hverdagen og indeklimaets betydning for skolens daglige praksis, samt at undersøge om forskellige adfærdsændringer kan forbedre indeklimaet.

Rapporten nævner at der med skolereformens længere dage følger et højere krav til indeklimaet og der grundlæggende er en konflikt mellem det at begrænse støj og behovet for frisk luft. Indeklimaet er meget kontekst bestemt og tæt forbundet med hvilke muligheder der er omkring klasserummet til fx gruppearbejde. Udskoling er særlig udfordret da de generelt er mindre ude og mindre aktive i timerne. Hverdagens indeklima er et samspil mellem de pædagogiske rammer, de muligheder bygningerne giver og hvordan bygningerne tages i brug af elever og lærere.

Interventionsstudiet blev gennemført på 3 forskellige skoletyper og bestod dels af observationer og interviewsamtaler dels af enkelte specifikke målinger af lyd, temperatur og luftkvalitet. Der blev særlig fokuseret på 3 initiativer nemlig "At gå ud i pauserne" "Afbæk i undervisningen" og "eleverne lufter selv ud". Alle tre initiativer tyder på en effekt. Dog er effekten med udluftning kun markant i de første to uger, hvorefter opmærksomheden aftager. Det at forankre tiltagene er en særlig udfordring.

Interventionsstudiet peger på at små adfærdsændringer er realistisk at gennemføre i hverdagen og det er vigtigt at eleverne kommer ud af klasselokalet. Adfærdsændringerne skaber et behov for udemiljøer, særligt til udskoling, og alternative læringsrum. Det er vigtigt at hele skolen har fokus på indeklimaet samt at der opleves ejerskab og synlighed. Indsatsen kan med fordel kobles til andre satsninger som fx bevægelse og udeliv.

Rapport 14

I Støjmålinger under fokusbaserede klasseværelsesaktiviteter en indikation af elevernes læring med omgivende og fokuseret kunstig lysfordeling.

Af Imke Wies van Mil, Baltazar Brière, Cheol-Ho Jeong, Olga Popovic Larsen, Anne Iversen, Finnur Pind.

Pointer

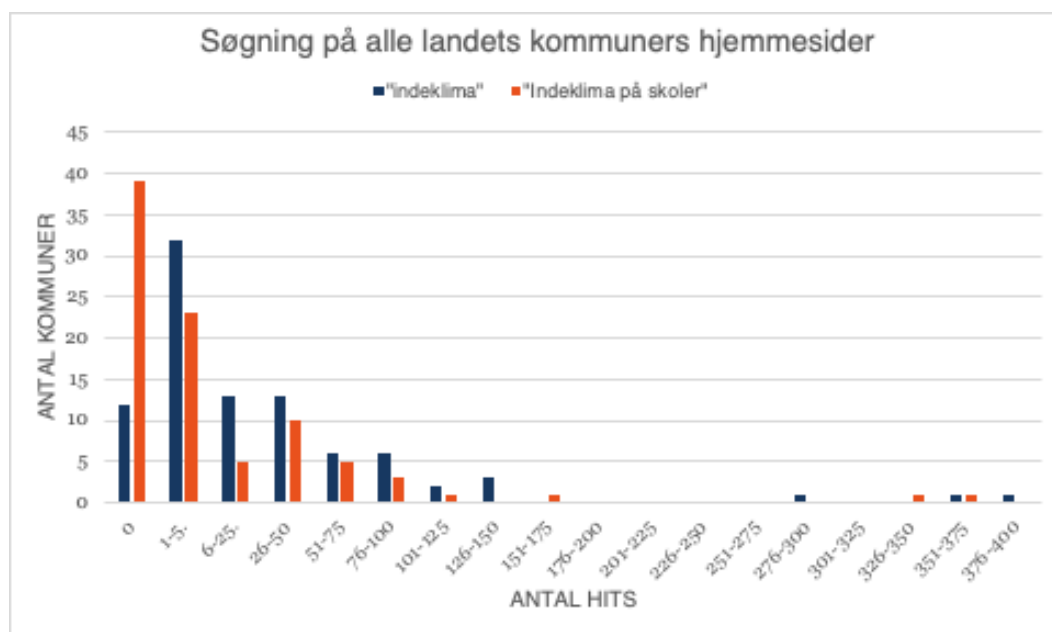
- Undersøgelse af hvordan kunstig lysfordelings påvirker elevers læring under fokusbaserede læringsaktiviteter, fx matematik og læsning. Støjniveauet i klasseværelserne, blev brugt som indikator som indikator.
- Der blev målt på to forskellige lysfordelinger, både på en grundbelysning og på fokuseret kunstlys.
- Støjniveau sammenlignes støjniveauet fra elever med lignende fokusbaserede aktiviteter.
- Den gennemsnitlige reduktion af støjniveauet med den fokuserede lysfordeling er fundet at være 1,7 dB.
- indeholder konkrete anbefalinger med billeder og tegninger til, hvordan lyset kan forbedres i klasserne

Referat

Indeklimaforhold i klasseværelserne har vist sig at påvirke elevernes evne til at lære. Denne undersøgelse undersøgte, hvordan kunstig lysfordeling påvirker elevernes læring under fokusbaserede læringsaktiviteter, fx matematik og læsning ved at måle støjniveauet i klasseværelserne. Målingerne er omhyggeligt udformet, således at de tilsvarende fokusbaserede aktiviteter planlægges med to forskellige lysfordelinger. Den ene er en omgivende kunstig lysfordeling, og den anden er en fokuseret kunstig lysfordeling. Støjniveau sammenlignes støjniveauet fra elever med lignende fokusbaserede aktiviteter. Fire klasserum med elever fra 1. til 6 klasse (i alderen 6 til 11 år) måles. Ved hjælp af videooptagelse kobles 20 sammenlignelige par i forhold til aktiviteten og elevens nummer. Det konstateres, at støjniveauet med fokuseret belysning er reduceret i 14 ud af 20 tilfælde. Den gennemsnitlige reduktion af støjniveauet med den fokuserede lysfordeling er fundet at være 1,7 dB.

Rapport 15

Kommunelisten - indsatser om indeklima i folkeskolen



Tabellens formål er hjælpe med at belyse, hvilket klimaforbedrende indsatser på folkeskoleområdet der er lavet i Danmarks 98 kommuner.

Der er foretaget en systematisk litteratursøgning på alle danske kommuners hjemmesider, hvor der er først er lavet en søgning på "indeklima" og dernæst på søgningen ("indeklima" AND "skole"). Herefter er alle overskrifter og underrubrikker på hits i anden søgning blevet gennemlæst, og hvis teksten blev vurderet relevant, er den blevet udvalgt til fuld gennemlæsning. Der blev identificeret ti klimaforbedrende indsatser. Heraf omhandler fem omhandlede mekanisk ventilation, og fem omhandlende forskellige andre indsatser med inddragelse af elever på folkeskolerne.

Overordnet kan det konstateres, at det er svært at finde information om klimaforbedrende indsatser på kommunernes hjemmesider. Dette skyldes b.l.a. manglende systematik i hvilke dokumenter, projektbeskrivelser mm. der er lagt op på kommunernes hjemmesider, samt hvordan disse er navngivet. Desuden er mange dokumenter lagt op flere gange, og derfor er mange hits duplikater, som ikke er mulige at frasortere.

De fleste hits på søgningen ("indeklima" AND "skole") omhandlende ikke klimaforberedende indsatser, men var referater fra kommunale møder, rapporter fra Sundhedsstyrelsen (herunder særligt forebyggelsespakken omkring indeklima), artikler om renoveringsprojekter på kommunale bygninger, budgetrapporter, kvalitetsrapport fra skolerne samt praktikbeskrivelser for pædagogstuderende. Det er vigtigt at være opmærksom på, at der kun er søgt på hits, der indeholder ordet indeklima, og er der brugt synonyme for indeklima som eksempelvis "fysiske læringsmiljø" er disse ikke blevet fundet i søgningen.

Af tabellens første søgning kan det konstateres at det er forskelligt, hvor meget der publiceres om indeklima på kommunernes hjemmesider. Hvorvidt dette er et udtryk for, hvor meget indeklima fylder i den politiske dagsorden er uvidt, men kan give en mulig indikator. Anden søgning viser hvor mange hits, der omhandler indeklima på skolerne, og kan være en mulig indikator på, hvor meget fokus der er på indeklimaet i kommunens folkeskoler.

REFERENCELISTE

- Astra. 2014. "Test Din Skoles Sundhed _ Analyse1." : 1–5.
- Barrett, Peter, Yufan Zhang, Dr Fay Davies, and Dr Lucinda Barrett. 2015. Clever Classrooms. <http://www.salford.ac.uk/cleverclassrooms/1503-Salford-Uni-Report-DIGITAL.pdf>.
- Becher, R, M Bjerke, F Martinsen, and J Øvrevik. 2016. Inneklima i Skoler Og Barnehager. Helsemessig Betydning for Barn Og Unge.
- Bygherreforeningen. 2017. Indeklima i Folkeskolerne – Aktøranalyse. [indeklima-i-folkeskolerne-aktøranalyse.pdf](http://www.bygherreforeningen.dk/indeklima-i-folkeskolerne-aktøranalyse.pdf).
- Clausen, Geo et al. 2017. DTU, Realdania Indeklima i Skoler.
- Clausen, Geo, Jørn Toftum, Birgitte Andersen, and Laura Ørsted-Jordy. 2014. MasseEksperiment 2014 Indeklima i Klasselokaler - Resultater.
- DCUM. 2014a. "Dcum-Vejledning U. 5. 1 Lyd." : 1–6.
- . 2014b. "DCUM-Vejledning U. 5. 2 Lys." : 1–6.
- . 2014c. "DCUM-Vejledning U. 5. 3 Temperatur." : 1–6.
- . 2014d. "DCUM-Vejledning U. 5. 4 Ventilation." : 6.
- Dohn, Lars, and Rosa Lund. 2017. "Forslag Til Folketingsbeslutning Om Bedre Indeklima i Folkeskolen." 64(29. januar 2015): 1–3.
- DTU. 2016. Measuring School Climate: An Overview of Measurement Scales.
- Fangel, Anne Bøgh, and Kasper Fænø Noer Andersen. 2017. Indeklima i Skoler. Muligheder for Adfærdssændringer i Hverdagen. <https://alexandra.dk/sites/default/files/downloads/Indeklima-i-skoler-rapport-alexandrainstituttet.pdf>.
- Fisk, W. J. 2017. "The Ventilation Problem in Schools: Literature Review." *Indoor Air* 27(6): 1039–51.
- Jensen, K. L., A. L. S. Pedersen, S. Petersen, and H. S. Rasmussen. 2016. "The Effect of Increased Classroom Ventilation Rate Indicated by Reduced CO₂ Concentration on the Performance of Schoolwork by Children." *Indoor Air* 26(3): 366–79.
- Knudsen, Henrik N. 2018. "Bygningers Energieffektivitet." : 1–28.
- Pedersen, Mikkel Windfeld, Rune Vinter Bødker Pedersen, and Rasmus Challi. 2017. Indeklima i Skoler-Undersøgelse Af Indeklima i Norden. [https://www.emu.dk/sites/default/files/Indeklima i skoler.pdf](https://www.emu.dk/sites/default/files/Indeklima_i_skoler.pdf) (September 24, 2018).
- Schneekloth Christiansen, N. et al. 2016. Kortlægning. Kommunernes Arbejde Med Implementering Af Sundhedsstyrelsens Forebyggelsespakke 2015: Udvikling i Arbejdet Fra 2013-2015.
- Sundhedsstyrelsen. 2018. "Forebyggelsespakke – Indeklima i Skoler." <https://www.sst.dk/da/udgivelser/2018/~media/B6A3171B495343109B27146BE6566213.ashx>.
- Toftum, Jørn ; Pawel ; Wargocki, and Geo Clausen. 2011. Indeklima i Skoler – Status Og Konsekvenser.

Hvordan påvirker adfærd, undervisningsmaterialer og
oplysningskampagner indeklimaet i skoler?

APPENDIKS

Udgiver

Dansk Center for Undervisningsmiljø med støtte fra Realdania 2019

Foto

Mette Johnsen