



Aabenraa
Kommune



Interaktiv

Guiide

Om god indeklimateadfaerd

Guide

Om god indeklimaadfærd

Denne guide er et værktøj, som er udarbejdet til arbejdsmiljøgruppen. Den indeholder en introduktion til, hvad indeklima er, og hvordan man skaber det bedste mulige indeklima igennem egen adfærd. Et godt indeklima afhænger af både adfærd og drift. Derfor har det tekniske personale også fået en guide til indeklimavenlig drift. Når der i guiden skrives 'kontakt det tekniske personale', er det fordi handlingen omhandler driften og skal løses sammen med det tekniske personale.

Dette værktøj er en interaktiv PDF. Det betyder, at man kan klikke sig rundt i de forskellige sider for målrettet at finde de svar, man leder efter. Til hver indeklimaudfordring er der handlingsmuligheder, som man kan drage inspiration fra.



**Klik her
for at åbne
Guiden**

For at finde tilbage til
denne side, kan man
trykke på teksten
Guide

Guide
Luftforhold
Dårlig luftkvalitet

Elever som undervises i et indeklima med en CO₂-koncentration over 1000 ppm præsterer i snit 10% dårligere, end elever som undervises i lokaler med god luftkvalitet.

Dårlig luft

Kilderne til dårlig luftkvalitet er mange og vi bliver påvirket forskelligt alt afhængig af, hvad luften indeholder. For at forsimple et komplekst felt bruger vi luftens CO₂-koncentration som en indikator for luftkvaliteten. Gældende vejledninger siger, at CO₂-koncentrationen ikke skal overstige 1000 ppm (parts per million) i løbet af brugstiden. Dårlig luft kan være kendetegnet ved:

- Lugtgener
- Partikler fra støv, bilos, rygning, madlavning
- Høj CO₂-koncentration
- Radon og andre usynlige komponenter som påvirker vores sundhed.

Lugtgener

Lugtgener skyldes oftest afgang af organiske forbindelser til indeklimaet. Kilder til dette kan være mange, men er typisk forbundet med:

- Mad
- Bygningsbrugere (personlig plejeprodukter, tøj, sko og overtøj), og "bioeffluenter"
- Inventar og bygningsmaterialer.

Forstyrrende lugte kan være ting som madpakker og kosmetiske produkter, som kan have indflydelse på elevernes perception i løbet af timerne

Klik for Handlingsmuligheder

Aabenraa Kommune

Ved at klikke på **ikonerne**, bliver man ledt tilbage til forsiden af det indeklimaområde, man befinder sig i.

Eksempel på interaktiv funktion igennem guiden.

Guide

Indeklimaopfordringer

Introduktion til de fire indeklimateområder

Temperatur



Hvis temperaturen er utilfredsstillende - for kold, for varm eller det trækker, påvirker det komforten, præstationsevnen og sygefraværet

Luftkvalitet



Hvis luften er tør, fugtig eller med ubehagelige stoffer eller lugte påvirkes præstationsevnen og sygefraværet kan øges

Lydforhold



Ringe akustik og vedvarende støj giver hovedpine og påvirker koncentrationen og taleforståelsen.

Lysforhold



For lidt, blændende eller ringe lyskvalitet nedsætter koncentrationsevnen.

Bliv klogere på jeres indeklimateopfordring

Guide

Indeklima udfordringer

Klik på jeres indeklimaproblem

Udfordringer med temperatur



Udfordringer med luftkvalitet



Udfordringer med lydforhold



Udfordringer med lysforhold



Guide

Temperatur



Klik på temperaturmæssige udfordringer, som I oplever.

Opleves der generende træk i lokalet?
Opstår der ubehagelig kulde ved nakke og ankler?

Det trækker

Fryser I, mens der er undervisning?
Føles lokalet koldt og er det svært at varme tilstrækkeligt op?

Der er for koldt

Føles lokalet varmt og er luften 'tung' i store dele af brugstiden?
Er det svært at komme af med varmen, som virker generende?

Der er for varmt

OBS den individuelle komforttemperatur er afhængig af beklædning, aktivitetsniveau og alder - det er derfor svært at opnå en temperatur, hvor alle er i komfort på samme tid. Tilpas derfor beklædningen efter temperaturen.

Guide

Temperatur

Det trækker

Når man afkøles, har immunforsvaret ringere betingelser for at bekæmpe virus, hvorved risikoen for sygdom øges.



Trækgener er mest udbredt i de kolde måneder, og når det blæser udenfor. Træk kan skyldes utætheder, at bygningen er ringe isoleret, eller at man er nødt til at åbne vinduerne i lange perioder for at sørge for tilførsel af frisk luft.

Der er træk ved dørene og vinduerne

Kulde og træk fra døre og vinduer kan skyldes:

- Utætheder igennem revner og sprækker.
- Kuldene-fald fra ældre vinduer eller kolde vægoverflader. Ringe isoleringsevne forårsager, at luften tæt på konstruktionerne nedkøles, hvilket kan skabe trækgener.

Der er træk, når der luftes ud gennem vinduerne

Hvis der ikke er mekanisk ventilation i lokalet, er det vigtigt, at man jævnligt lufter ud gennem vinduerne. Når man lufter ud i de kolde måneder, vil den kolde udeluft få temperaturen i lokalet til at falde, og herefter begynde at nedkøle de indvendige overflader i rummet. Hvis de indvendige overflader er kølet ned, vil det tage længere tid at opnå en behagelig temperatur igen. Det er derfor vigtigt med gode udluftningsvaner.

Den mekaniske ventilation trækker

Trækgener fra den mekaniske ventilation opleves typisk ved og omkring indblæsningsarmaturer, der typisk er placeret i loftet. Trækgener skyldes ofte driftsvanskeligheder, indstillinger af anlægget, og-/eller at der er forstyrrelser i luftstrømmen. Det kan forårsage, at indblæsningsluften falder ned i opholdszonen og skaber træk.

Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Temperatur

Det trækker



Handlingsmuligheder

Der er træk ved døre og vinduer

- Flyt eleverne væk fra kilden til træk. Ofte kan blot cirka 40 cm være nok.
- Tilpas påklædning efter forholdene og gerne i flere lag, så det er nemt at regulere. Vinterjakker bør dog ikke være nødvendige.
- Undersøg utætheder i vinduer, døre eller facader, læs mere under "*Tjek utætheder*".

Kontakt det tekniske personale.

Der er træk, når der luftes ud gennem vinduerne

- Det er nødvendigt at lufte ud gennem vinduerne, hvis der ikke er mekanisk ventilation. Både i pauserne og i løbet af de enkelte undervisningstimer.
- Det kan være meget svært at undgå træk. Reducer hvor længe det trækker og undgå at køle konstruktionerne ned, læs mere under "*Effektiv udluftning*".

Den mekaniske ventilation trækker

- Dette skal **indberettes til ledelsen eller det tekniske personale**, så de kan udbedre problemet. Sluk ikke for ventilationsanlæggene.

**Tjek
utætheder**
Læs mere

**Effektiv
udluftning**
Læs mere

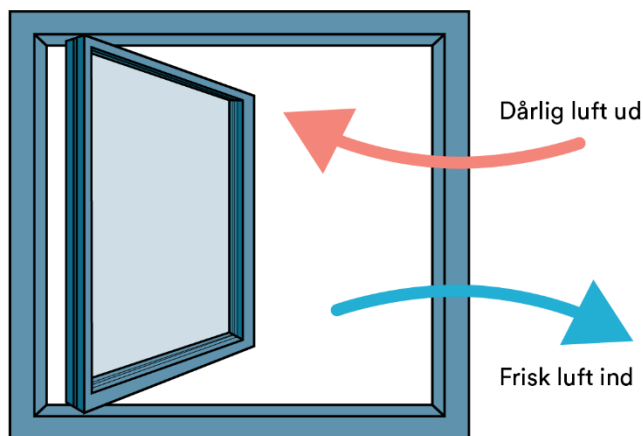
Guide

Hvis ikke den mekaniske ventilation er tilstrækkelig til at opretholde en god indeklimakvalitet, kan man sagtens supplere med effektiv vinduesudluftning. Det er en sejlivet myte, at vinduesudluftning forstyrrer driften af ventilation.

Effektiv udluftning

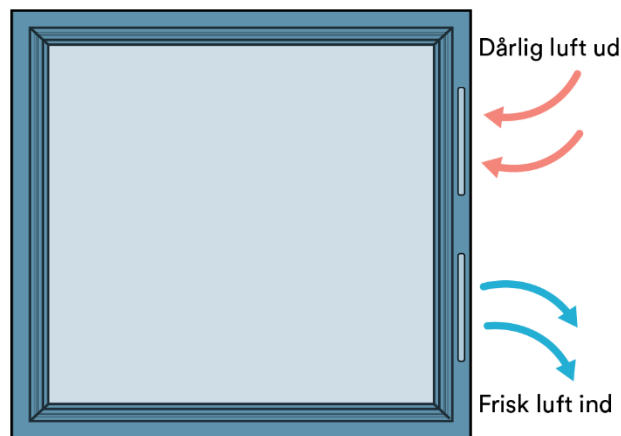
Undgå at de indvendige overflader køles for meget ned *i vinterhalvåret* ved at lufte ud med **gennemtræk**, i **maksimalt 5 minutter** ad gangen. Hyppigheden afhænger af flere faktorer, men i et typisk klasseværelse kan 2 udluftninger i løbet af en undervisningstime være tilstrækkeligt. Luft desuden ud i pauserne og efter endt skoledag.

MEST EFFEKTIV Størst risiko for træk



Hvis vinduerne åbnes helt op, kan udluftningen føles kold og skabe trækgener. Luft kun ud i maksimalt 5 minutter ad gangen – skab gennemtræk, hvis muligt.

Friskluftventiler Mindre risiko for træk



Sørg altid for at friskluftsventilerne i vinduerne er åbne, hvis muligheden er der - også om vinteren. I tilfælde af trækgener bør bordopstillingen gentænkes, så elever ikke sidder i direkte træk herfra.

Tips:

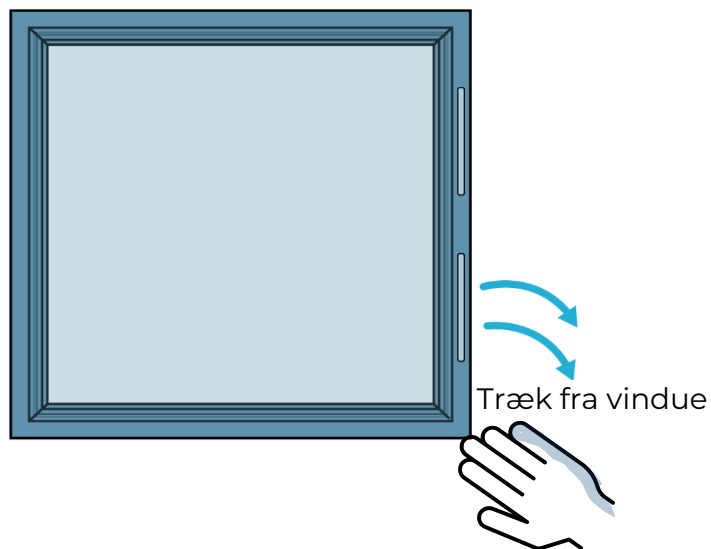
- Hvis det er muligt, bør der skabes gennemtræk ved udluftning.
- Udnyt tagvinduer. Åbn dem hvis det er muligt.
- Husk at trække gardiner godt fra, så luften kan komme ind i lokalet.
- Anvend nudging enheder som fortæller, hvornår det er tid til at lufte ud. F.eks. "[Skyen](#)" eller [RoomAlyzer](#).

Guide

Tjek utætheder

Utætheder kan opstå ved døre, vinduer og facader. Det er muligt hurtigt at undersøge, om trækgenen kan skyldes utætheder. **Kontakt det tekniske personale**, hvis der er mistanke om utætheder.

Undersøg med fugtig hånd



Tip:

- Metoden er bedst de dage, hvor det blæser

Fugt huden på oversiden af hånden, hold den op imod den formodede kilde, eksempelvis et vindue.

Ved at fugte huden øges afkølingen, så hvis hånden bliver kold der, hvor den er fugtet, er det et tegn på træk.

Guide

Temperatur

Det er for koldt

Når man afkøles har immunforsvaret ringere betingelser for at bekæmpe virus, hvorved risikoen for sygdom øges.



! Mennesker er normalt komfortable i området fra 20 til 23 grader. Komforttemperaturen er individuel og afhænger blandt andet af årstid, alder, påklædning og aktivitetsniveau.

Der er koldt ved døre og vinduer

Kulde fra døre og vinduer kan skyldes træk fra både utætheder og ringe isoleringsevne af ydervægge og vinduer. Læs mere i afsnittet "Det trækker".

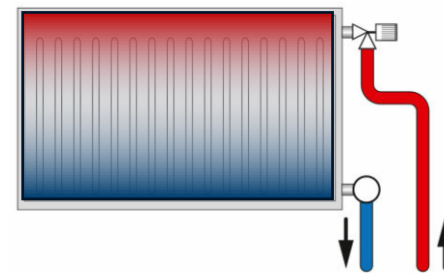
Der er problemer med varmesystemet

Driftsproblemer med varmesystemet kan føre til, at det er svært at varme lokalerne tilstrækkeligt op og kan opleves som:

- Komforttemperaturen ikke opnås i lokalet. (Temperaturer under 20 grader kan især opleves i morgentimerne, da varmesystemet nogle gange skal have tid til at starte op).
- Der er en 'rislende' / 'klukkende' lyd fra radiatorerne.
- Radiatorerne er aldrig varme eller er varme på hele overfladen.
- Temperaturen på radiatorerne i lokalet er forskellige. Nogle er varmere end andre.

OBS radiatorer er ikke varme hele tiden. Når komforttemperaturen er opnået i lokalet, slukkes der for varmen. Radiatorerne kan opleves som kølige i disse perioder, hvilket er helt normalt.

En velfungerende radiator er varm i toppen og kold i bunden.



Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Temperatur

Det er for koldt



Handlingsmuligheder

Der er koldt ved døre og vinduer

- Flyt eleverne væk fra kilden til kulde. Ofte kan blot cirka 40 cm være nok.
- Tilpas påklædning efter forholdene og gerne i flere lag, så det er nemt at regulere. Vinterjakker bør dog ikke være nødvendigt.
- Luk for døre til fællesrum og gangarealer, der typisk er køligere end klasselokaler.
- Undersøg utætheder i vinduer, døre eller facader, se "*Tjek utætheder*". **Kontakt det tekniske personale.**

**Tjek
utætheder**
Læs mere

**Effektiv
udluftning**
Læs mere

Der er problemer med varmesystemet

- Hold på varmen ved at trække gardiner for ved slutningen af skoledagen. Dette kan isolere og holde på varmen over natten.
- Luft ud selvom det kan føles køligt i lokalet. Den nye luft vil være billigere og hurtigere at varme op og samtidig forbedre luftkvaliteten. Læs mere under "*Effektiv udluftning*".
- Indstil alle radiatortermostater i rummet på det samme, hvis dette er muligt. Nogle gange er de låste eller styret automatisk.
- Undgå at blokere sensorudstyr, som er monteret på vægge, med eksempelvis jakker eller reoler.
- Undgå at blokere for radiatorerne med tøj og møbler, da dette vil reducere radiatorens effektivitet. Hvis det stadig er køligt, eller radiatoren ikke er varm i toppen og kold i bunden. **Kontakt det tekniske personale.**

Guide

Temperatur

Der er for varmt

Forskning viser, at elever præsterer 10% dårligere ved 25,5 °C, end de gør ved 22 °C.

Kilde: Wargocki et al., 2019, 2020



- ! Mennesker er normalt komfortable i området fra 20 til 23 grader.
- Komforttemperaturen er individuel og afhænger blandt andet af årstiden, alder, påklædning og aktivitetsniveau.

Lokalet er for varmt

I oplever at lokalet er for varmt, og at I har svært ved holde temperaturen nede på et behageligt niveau. Det kan skyldes årsager som:

- For mange personer i lokalet.
- Stort solindfald igennem øst- eller sydvendte vinduer.
- Mangelfuld ventilation. Husk dog at ventilation og aircondition ikke er det samme.
- At luftfugtigheden er høj.

Det er meget varmt at sidde ved vinduerne

Lokal varmestråling kan være særdeles ubehageligt og bør imødekommes med forebyggende foranstaltninger, hvor det er muligt. Det kan skyldes:

- Varmestråling fra radiator
- Varmestråling fra vinduerne.

Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Temperatur

Der er for varmt



Handlingsmuligheder

Lokalet er for varmt

- Sørg for *gennemtræk* i undervisningen og pauserne hvis udetemperaturen er lavere end inde temperaturen. Følg guide til *effektiv udluftning*.
- Træk solafskærmning for som det sidste på skoledagen for at minimere solindfaldet i de tidlige morgentimer.
- Tilpas påklædning efter temperaturforholdene og gerne i flere lag, så det er nemt at regulere.
- Undersøg om undervisningen kan flyttes til et lokale, der er mindre udsat - fx et nordvendt lokale.

Det er meget varmt at sidde ved vinduerne

- Gentænkt bordopstillingen i klassen, så ingen sidder lige op ad vinduerne.
- Brug udvendig og indvendig solafskærmning så vidt muligt.

**Effektiv
udluftning**
Læs mere

Guide Lydforhold



Klik på lydmæssige udfordringer, som I oplever.

Opstår der høje støjniveauer i undervisningslokalerne?
Er der rumklang, som besværliggør taletydigheden?

Rumklang

Støjer installationerne som radiatorer, ventilation eller belysning?
Opfattes lydene som kontinuerlige, susende, brummende eller
irregulære?

**Støjende
installationer**

Forstyrrer støj udenfor lokalet undervisningen?
Er der skolegård, byggeplads, musiklokaler eller naboklasser tæt på
lokalet?

Støj udenfor lokalet

Guide Lydforhold Rumklang

Meget rumklang reducerer taletydeligheden i et lokale, hvilket særligt rammer mindre børn, tosprogede- samt hørehæmmede elever.



Rumklang – lang efterklangstid

Rumklang skyldes, at lyden får lov til at danse imellem hårde overflader i rummet. Dette forstærker også lydniveauet.

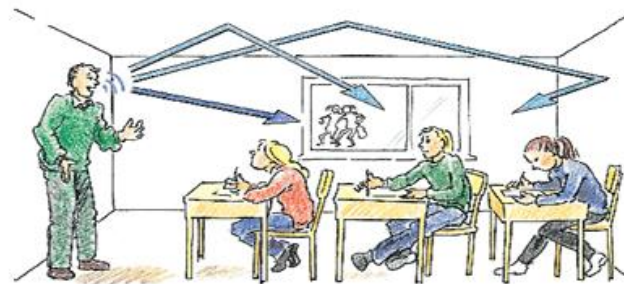
Inventar og adfærd som lærer

Hvis et lokale i forvejen har lang efterklangstid, kan kilder til støj virke ekstra forstyrrende, da støjen bliver hængende længe i rummet og "mudrer" talen. Det kan være kilder som:

- Stole der rykkes
- IT-udstyr
- Eleverne

Ujævn lydfordeling

Hvis støjen bliver hængende uforholdsmæssigt længe og "mudrer" talen vil bygningsbrugerne kompensere ved at tale højere for at trænge igennem til hinanden. Støj avler støj og bliver en stressfaktor for både voksne og børn samt en ekstra belastning for hørelsen og stemmen.



Klik for
Handlingsmuligheder



Rumklang – lang efterklangstid

- Sikre at det totale areal af lydabsorberende overflader på vægge og loft udgør mindst 120% af gulvarealet.
- Overvej flere lydabsorberende overflader, hvis der ikke er nok. **Kontakt ejendomscenteret.**
- Indsæt flere bløde overflader i lokalet. For eksempel tekstilmøbler, gardiner, udstoppede dyr og lignende,

Inventar og adfærd som larmer

- Monter lyddæmpere på stoleben (f.eks. tennisbolde).
- Hav fokus på støjende adfærd.
- Overvej opsætning af stemmeskala eller andet, der kan visualisere støjniveauet for eleverne.

Ujævn lydfordeling

- Undersøg om I kan forhindre, at lyden danser imellem hårde overflader ved hjælp af støjskærme eller gardiner. I bør have absorberende flader på vægge og loft, som svarer til mere end 120% af gulvarealet.

Guide

Lydforhold

Støjende installationer

Et støjende miljø gør det sværere at koncentrere sig og danner et stressende undervisningsmiljø.



Radiatorerne støjer med en klukkende eller boblende lyd

Hvis dette er tilfældet, er der luft i varmesystemet og radiatorerne skal udluftes.

Kontakt det tekniske personale.

Larmende lysrør

Lysarmaturer som er ved at nå enden på deres levetid, har en tendens til at larme. Disse kan udskiftes for at fjerne støjen. **Kontakt det tekniske personale.**

Støj fra mekanisk ventilation

Der vil altid være en svag lyd fra ventilationen, men det må ikke være generende.

Ved generende støj er der typisk tale om problemer med driften af ventilationssystem. **Kontakt det tekniske personale.**

Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Lydforhold

Støjende installationer



Handlingsmuligheder

Klukkende radiatorer

- Skru selv på udluftningsventilerne på radiatorerne. Der må kun komme luft ud. Kommer der vand ud, er luft ikke problemet. **Kontakt det tekniske personale.**

Larmende lysrør

- Fjern lysrøret fra lysarmaturet. **Kontakt det tekniske personale.**

Støj fra mekanisk ventilation

- **Kontakt det tekniske personale.**

Guide

Lydforhold

Ekstern Støj

Et støjende miljø gør det sværere at koncentrere sig og danner et stressende undervisningsmiljø.



Støj udefra

Støj udefra kan være stærkt generende, da det kan være svært at gøre noget ved som bygningsbruger. Kilder til støj udefra kan være:

- Tung trafik
- Legepladser
- Byggepladser

Støj fra naborum

Støjgener fra naborum er svære at komme af med og afhænger meget af adfærden hos bygningsbrugerne. I nogle tilfælde kan det også forårsages af støjende fodtøj.



Klik for
Handlingsmuligheder



Støj udefra

- Der kan være behov for vinduesrenovering eller nye vinduer på sigt. Det bør indrapporteres. **Kontakt det tekniske personale.**

Støj fra naborum

- Opfordre til støjdæmpende adfærd på gangarealer – særligt i undervisningstiden.
- Indfør skofri skole.
- Tal med det tekniske personale om, hvorvidt dørene til lokalet er tilstrækkeligt lydisolerende.

Guide

Luftforhold



Klik på luftmæssige udfordringer, som I oplever.

Oplever I hyppig hovedpine, lugtgener, trykkende luft og træthed?
Er det særlig tydeligt, at rummet har været i brug, når man går ind i et lokale?

Dårlig luftkvalitet

Er der fugtig luft i lokalet, som føles tungere og varmere end normalt?
Opstår der fugt på vinduerne og andre konstruktioner?

Fugtig luft

Oplever I ofte gener som tørre slimhinder og øjne, tør hud eller statisk elektricitet?
Føles luften koldere end normalt?

Tør luft

Guide

Luftforhold

Dårlig luftkvalitet

Elever som undervises i et indeklima med en CO₂-koncentration over 1600 ppm præsterer i snit 10% dårligere, end elever som undervises i lokaler med god luftkvalitet på under 1000 ppm.

Kilde: Wargocki et al., 2019, 2020



Dårlig luft

Kilderne til dårlig luftkvalitet er mange, og vi bliver påvirket forskelligt alt afhængig af, hvad luften indeholder. For at forsimple et komplekst felt bruger vi luftens CO₂-koncentration som en indikator for luftkvaliteten. Gældende vejledninger siger, at CO₂-koncentrationen ikke skal overstige 1000 ppm (parts per million) i løbet af brugstiden. Dårlig luft kan være kendetegnet ved:

- Lugtgener
- Partikler fra støv, bilos, rygning, madlavning
- Høj CO₂-koncentration
- Radon og andre usynlige komponenter som påvirker vores sundhed.

Lugtgener

Lugtgener skyldes oftest afgasning af organiske forbindelser til indeklimaet. Kilder til dette kan være mange, men er typisk forbundet med:

- Mad
- Bygningsbrugere (personlige plejeprodukter, tøj, sko og overtøj, samt bioeffluenter - det vi mennesker emmer og udånder)
- Inventar og bygningsmaterialer.

Forstyrrende lugte kan være ting som madpakker og kosmetiske produkter, som kan have indflydelse på elevernes koncentration i løbet af timerne

Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Luftforhold

Dårlig luftkvalitet



Handlingsmuligheder

Dårlig luft

- Sørg for *gennemtræk* i undervisningen og pauserne, også selvom der er mekanisk ventilation. Følg guide til effektiv udluftning.
- Anvend nudging devices som "[Skyen](#)" og "[RoomAlyzer](#)" der viser, hvornår der skal luftes ud.

Lugtgener

- Opbevar overtøj udenfor klasselokalerne.
- Lad nyt inventar stå udpakket i ubenyttede rum én måneds tid, inden det tages i brug.
- Sæt skraldespande udenfor klasselokalerne.
- Spis madpakker udenfor undervisningslokalet.
- Sæt krav til indeklimamærkningen for nyt inventar for at reducere afgasning fra nye materialer.
- Aftal med elever og undervisere at reducere brugen af kraftige dufte.

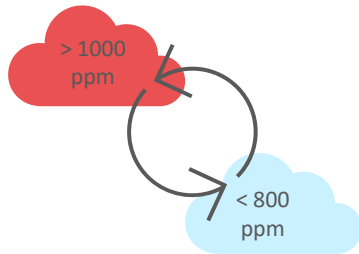
**Effektiv
udluftning**
Læs mere

Guide

Måleapparater

Det er muligt at få apparater, som måler indeklimaforholdene i lokalet. Aabenraa Kommune har indkøbt SKYEN og RoomAlyzer, som skolerne kan låne til at måle indeklimaet. Kontakt Georg Faudel fra Kommunale Ejendomme for at høre mere om lån af udstyr: gef@aabenraa.dk

SKYEN



SKYEN kan hænges i klasselokalet og måler løbende CO₂-indholdet i lokalet. SKYEN lyser rødt, når niveauet overstiger 1.000 ppm. Så er det tid til, at der skal luftes ud. Når CO₂-koncentrationen falder til under 800 ppm, bliver SKYEN blå igen. Dermed kan vinduerne lukkes, så der undgås unødigt træk.

RoomAlyzer



RoomAlyzer sensoren måler på en række parametre indenfor temperatur, luft, lys og lyd. Til sensoren følger en RoomAlyzer platform/app, hvor det er nemt at følge med i de specifikke indeklimaforhold.

Tip:
Forankring af de nye vaner kan være svære. Forsøg evt. at bruge perioderne hvor der skal luftes ud som en aktiv pause, dette vil også minimere trækgener.

Guide

Luftforhold

Høj luftfugtighed

Høj relativ luftfugtighed vil gøre, at luften føles tungere og medvirke til, at et varmt lokale føles endnu varmere.



Høj luftfugtighed

Vådt tøj i klasselokalerne kan medføre en dårlig lugt og bidrager til problemer med høj luftfugtighed. Luftfugtigheden i klasselokaler bør være under 60%.

Høj luftfugtighed kan føre til skimmelsvamp og husstøvmider, som lever af svampen. Dette er stærkt sundhedsskadeligt og skader tilmed bygningen. Hvis luftfugtigheden er for høj, så **kontakt det tekniske personale**.

Skimmel

Høj luftfugtighed kan medføre skimmelvækst og fugtskader. Skimmel kan give irritation i øjne, næse og øvre luftveje, hovedpine og træthed. Personer med høfeber og astma er særligt følsomme overfor eksponering for skimmelsvamp. Disse personer kan opleve besværligheder ved vejtrækning og ubehag.

Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Luftforhold

Høj luftfugtighed



Handlingsmuligheder

Høj luftfugtighed

- Opbevar overtøj udenfor klasselokalerne.
- Overvej at få et ventileret tørreskab til vådt overtøj. **Kommunikér med ledelsen.**
- Anvend nudging devices som "[Skyen](#)" og "[RoomAlyzer](#)", der viser, hvornår der skal luftes ud.
- Skru op for ventilationen eller luft mere ud. **Kontakt det tekniske personale.**

Skimmel

- Ved synlig skimmelsvamp i lokalet. **Kontakt straks det tekniske personale!**
- Fjern kondens fra vinduer når det opdages.

Effektiv
udluftning
Læs mere

Guide

Luftforhold

Lav luftfugtighed

Meget lav relativ luftfugtighed øger risikoen for smittespredning af vira, fordi slimhinderne tørrer ud i næsen.



Lav luftfugtighed

Typisk opstår problemer med lav luftfugtighed ved:

- For meget ventilation. Overventilering bortskaffer den smule vanddamp, der måtte være i luften.
- For høje temperaturer. Varm luft kan indeholde mere vanddamp, hvilket betyder, at den *relative luftfugtighed* falder.
- Lave udendørs temperaturer. Når temperaturen udenfor er lav om vinteren, kan den indeholde mindre vanddamp. Når den luft trækkes indenfor og varmes op, falder luftfugtigheden i den luft betragteligt. Problemer med lav luftfugtighed opleves derfor typisk om vinteren.

Tør luft kan også medføre revner i gips og maling samt skæve vindues- og dørkarme i træ.

Statisk elektricitet

Når luftfugtigheden er under 40% kan statisk elektricitet dannes ved friktion (tøj). Det skyldes, at der ikke er tilstrækkeligt vand i luften til at aflade et menneske her igennem. I stedet aflades ved berøring med en ledende genstand.

Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Luftforhold

Lav luftfugtighed



Handlingsmuligheder

Lav luftfugtighed

- Skru ned for temperaturen i lokalet
- Placér planter i undervisningslokalet med stor bladmasse. Mange planter bidrager til fugt i lokalet.
- Reducér ventilationsmængden fra den mekaniske ventilation. Dette er dog kun en mulighed, hvis der i forvejen overventileres. **Kontakt det tekniske personale.**

Statisk elektricitet

- Brug tøj lavet af bomuld. Undgå kunststof og uld.
- Brug håndroden til at røre ved ledende materialer (f.eks. dørhåndtag). Håndroden er mindre følsom end fingrende. Alternativt kan du aflade via en fingerring eller en nøgle.
- Afprøv forskellige sko og løft fødderne, når du går.

Guide

Lysforhold

Klik på lysmæssige udfordringer, som I døjer med.



Er lyset kraftigere, end det skal være?
Føles lysfarverne forstyrrende eller er lyset distraherende?

Dårlig lyskvalitet

Blænder dagslyset i sammenhæng med reflekterende overflader i lokalet?
Er den kunstige belysning for kraftig?

Blændende lys

Kan eleverne ikke finde optimale arbejdsoverflader grundet manglende lys?
Opstår der for mange skyggegener i klasselokalet?

For lidt lys

Guide

Lysforhold

Dårlig lyskvalitet

Dårlig lyskvalitet kan forårsage stress-symptomer og forstyrre den naturlige døgnrytme.



Dårlige farvenuancer i lyset

Lystemperatur bliver målt i kelvin, og angiver farven på lyset. Farvetemperaturen påvirker menneskers indre ur (døgnrytmen). Blålige nuancer (> 5000 Kelvin) frigiver hormoner, som får os til at vågne, hvorimod rødlige nuancer gør os mere trætte. Derfor kan gullige farver i lyset virke afslappende – hvilket ikke er ideelt i et skolemiljø.

Dårlig farvegengivelse

Opleves det, at farverne i lokalet ikke ser naturtro ud? Så kan det skyldes, at den elektriske belysning har en lav farvegengivelse. Ældre LED armaturer kan opleves at have en dårlig farvegengivelse.

Tekniske problemer med lyset

Lys er et teknisk anlæg, og der kan dermed opstå problemer med det. Ethvert problem bør italesættes overfor det tekniske personale. Typisk opleves følgende:

- Flimrer. Flimrer i belysningen kan skyldes løse forbindelser eller lysarmaturer, som snart har udtjent deres levetid.
- Fejl i styring. Lyset blænder op og ned ukontrolleret, som følge af fejl på sensor.
- Intet lys fra lyskilden.



Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Lysforhold

Dårlig lyskvalitet



Handlingsmuligheder

Dårlige farvenuancer i lyset

- Udskift lysarmaturet til en belysning med farvetemperatur på 3.500 – 4.500 kelvin. **Kontakt det tekniske personale.**

Dårlig farvegengivelse

- Udskift lysarmaturet til nyt LED-armatur. **Kontakt det tekniske personale.**

Tekniske problemer med lyset

- Gennemgå lysarmaturerne for tekniske problemer og foretag udskiftninger, hvor det er nødvendigt. **Kontakt det tekniske personale.**

Guide

Lysforhold

Blændende lys

Blænding fra dagslys og elektrisk belysning er stærkt generende og kan give hovedpine og øge risiko for at udvikle nærsynethed.



Blændende dagslys

Blænding i klasselokaler kan virke stærkt generende, både for den generelle undervisning, men også for den enkelte elev. Blænding kan bl.a. medføre træthed, hovedpine og dårlige arbejdsstillinger.

Blænding fra dagslys reguleres ved brug af gardiner eller persienner, og opleves ofte som:

- Blænding når der kigges ud af vinduerne.
- Generende refleksioner i tavler, på bordene, på PC skærme o.l. som besværliggør at læse, hvad der står.

Blændende elektrisk belysning

Blænding fra elektrisk belysning er nemmere at gøre noget ved og bør udbedres. Typiske kilder til blænding fra elektrisk belysning er:

- Lokalet benyttes ikke efter hensigten. F.eks. hvis lys-layoutet er udført efter en anden tænkt bordopstilling.
- Man kan kigge direkte ind på lyskilderne. Der er ofte en "diffusor" på et lysarmatur. Diffusoren kan være forsvundet.
- Kontrastforskel imellem lysarmatur og loftet over det. Hvis loftet er helt mørkt, som følge af nedhængte lyskilder, kan det virke blændende at kigge opad i et lokale.

Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Lysforhold

Blændende lys



Handlingsmuligheder

Blændende dagslys

- Benyt gardiner og persienner. Hvis ikke de findes i lokalet, skal de monteres. **Kontakt det tekniske personale.**
- Flyt rundt på pladserne, så generende refleksioner reduceres.

Blændende elektrisk belysning

- Overvej om I kan lave en anden bordopstilling, som reducerer blænding fra den elektriske belysning.
- Indstil lysets sensorer korrekt. **Kontakt det tekniske personale.**
- Hvis der mangler "diffusor" på et lysarmatur. **Kontakt det tekniske personale.**
- Installér ekstra belysning, som også oplyser loftet. **Kontakt det tekniske personale for muligheder.**

Guide

Lysforhold

For lidt lys

49% af klasseværelserne i Danmark har et belysningsniveau, som er lavere end grænseværdien på 300 lux for nybyg.



Det er vigtigt, at den kunstige belysning og dagslys er tilpasset undervisningslokalerne. Det giver en bedre sundhed og velvære og øger koncentrationsevnen. For lidt lys kan medføre hovedpine, anspændthed, irriterede øjne og træthed.

For lidt dagslys

Undervisningslokaler med lille vinduesareal eller vinduer mod nord har begrænset mulighed for sollys i rummet. Det kan også skyldes skygger fra store udhæng fra taget, omkringliggende beplantning eller nabobygninger.

For lidt kunstig belysning

Kravene til lys-niveauer fra kunstig belysning er blevet skærpet ad flere omgange. Det betyder, at der findes mange klasser, hvor lys-niveauet ikke overholder gældende anbefalinger. Gældende krav til nye eller renoverede undervisningslokaler fra bygningsreglementet er 300 lux og for arbejdspladser er det 500 lux. I Aabenraa kommune betragtes et klasselokale som en arbejdsplads, og derfor er der en intern retningslinje om 500 lux i klasselokaler.

Lyskilders udstråling af lys reduceres desuden igennem dets levetid, hvorfor ældre lysstofrør kan have mistet en stor andel af det lys, som de oprindeligt er designet til at give.

Klik for
Handlingsmuligheder

Guide

Lysforhold

For lidt lys



Handlingsmuligheder

For lidt dagslys

- Undersøg muligheder for at reducere skyggegener udenfor. Overvej dog samtidig om det vil øge problemer med forhøjede rumtemperaturer grundet større solindfald.
- Flyt arbejdsflader tættere på vinduer.
- Overvej om I kan benytte et andet lokale til undervisning.
- Mal overflader i lyse nuancer.
- Undersøg om jeres lokale har vinduesareal svarende til mere end 10% af gulvarealet. Hvis ikke kan det indmeldes til **det tekniske personale** som opmærksomhedspunkt til fremtidige renoveringer.

For lidt kunstig belysning

- Udskift gamle lysarmaturer og sæt krav til en højere lysstyrke. **Kontakt det tekniske personale.**
- Mal overflader med lyse nuancer for at opnå en bedre lysfordeling i rummet.
- Flyt rundt på arbejdspladser for at opnå et optimalt lys-niveau.
- Undersøg om lyset i lokalet har en dæmperfunktion (f.eks. ved flere tryk på kontakt eller at holde kontakt inde)