



**BYGNINGER OG
GRØN OMSTILLING**

Værdien af et godt indeklima

Pixi-udgave

Pixinotatet er baseret på fremsynsnotatet "Værdien af et godt indeklima", udarbejdet i projektet "Bygninger og Grøn Omstilling", som er støttet af Realdania og Grundejernes Investeringsfond.

Forfattere: Søren Dyck-Madsen, CONCITO, Christian Jarby, Rådet for Grøn Omstilling og Camilla Damsø Pedersen, CONCITO

Udgivet: april 2021

Kort overblik

Der har været fokus på at reducere energiforbruget i særligt nye bygninger i snart mange år. Tanken har hidtil været, at energi er en knap ressource, hvor fremskaffelsen og anvendelsen af den nødvendige energi har en betydelig miljømæssig og klimamæssig ulempe. De øgede omkostninger ved opnåelse af et lavt energibehov i forbindelse med nybyggeri og renoveringer er typisk blevet modsvaret af besparelsen på energikøb ved det lavere energibehov.

For øjeblikket er der et meget stort fokus på at reducere klimapåvirkningen fra nye byggerier og en øget renoveringsindsats. I den bestræbelse er fokus udvidet fra kun at omfatte energibehovet til driften og klimaeffekten heraf, til nu også at omfatte klimapåvirkningen fra de byggematerialer, som anvendes til bygningens opførelse, drift og vedligeholdelse samt eventuelle bortskaffelse og genanvendelse. Og det er en vigtig udvikling.

Men bygninger opføres eller renoveres hverken for at spare energi eller byggematerialer, men for at skabe en optimal ramme om menneskers daglige liv.

Det er derfor vigtigt at fokusere på den gode bygning, både set i forhold til indretning, anvendelighed, kvalitet, holdbarhed, æstetisk skønhed og indeklima m.v.

Især fokus på det gode indeklima, og dermed på den positive påvirkning af vores sundhed, vores kreativitet, vores koncentration, vores indlæringssevne osv. er i fokus i disse dage – og forventes fremover at få endnu større fokus. Dette fokus vil derfor øge værdien af de bygninger, der leverer disse kvaliteter til vores liv.

Der er store potentialer for forbedring af indeklimaet, hvor virkemidler, der samtidigt reducerer energiforbruget, er helt centrale. Fokus på indeklima vil således også være et fokus på energibesparelser i den eksisterende bygningsmasse, og dermed et vigtigt element i opfyldelsen af Danmarks klimamål.

Det øgede fokus på værdien af et godt indeklima forventes også at være en væsentlig motivationsfaktor i forhold til at få sat gang i renoveringerne af den eksisterende bygningsmasse.

Dette fremsynsnotat beskriver, hvad der kendetegner det gode indeklima, hvilke effekter der er af det gode indeklima og beskriver værdien af et godt indeklima - både i forhold til nybyggeriet, men især i forhold til renoveringsindsatsen af den eksisterende bygningsbestand.

Værdisætning af et godt indeklima

Et godt indeklima er kendetegnet ved gode forhold for brugerne af bygningen - herunder om der er god luft, at temperatur og luftfugtighed er tilfredsstillende og, om der er tilstrækkeligt lys og gode lydforhold mm. Fordelene er størst, hvor indeklimaet er godt på alle parametrene.

Der foreligger en række analyser af værdien af et godt indeklima. Disse analyser viser, at der er betydelig værdi for forskellige typer af bygninger og brug af disse.

For **parcelhuse** viser erfaringer, at prisen er højere og salgstiden kortere for et hus med godt energimærke end tilsvarende huse med dårligere energimærke. Tilstedeværelsen af et godt energimærke forbindes med lave omkostninger til køb af energi, men ofte også med en god kvalitet af bygningen og dermed, at bygningen har et godt indeklima.

For **skoler, daginstitutioner m.fl.** er sammenhængen mellem kvaliteten af indeklimaet og effekten for forbedret indlæringssevne og mindsket sygefravær et velbeskrevet område i en del forskningsrapporter fra DTU-byg indeklimasektionen, CISBO m.fl.

En beregning fra Esbjerg kommune fra 2019 har set på både værdien af de samfundsøkonomiske fordele ved en bedre indlæringssevne, mindsket fravær for både voksne og børn m.v. og på de økonomiske udgifter ved at etablere det gode indeklima. Denne beregning af den samlede økonomiske effekt gav et overvældende positivt resultat.

For mange **virksomheder** er omkostninger til lønninger meget højere end omkostninger til bygninger, indeklima og energiforbrug.

Det betyder, at hvis der via et forbedret indeklima på eksisterende arbejdspladser kan skabes en fremgang i produktiviteten både for produceret mængde og af kvaliteten af det producerede varer på bare 1 – 2 %, vil værdien af denne forbedrede produktivitet klart overgå omkostninger ved at forbedre bygningernes indeklima til det nødvendige niveau. Og det er ofte muligt at gøre det bedre end det.

Samtidig med en sådan renovering vil der typisk også ske en reduktion af energibehovet, som også tæller positivt i det samlede regnskab. Men i det samlede regnskab vil det som nævnt være forbedringen i velvære og dermed i produktiviteten, der har klart den største positive værdi.

Alligevel tælles **værdien af disse fordele** oftest ikke med, når beregningen af "rentabiliteten" eller "tilbagebetalingstiden" af en investering i en energirenovering udregnes.

Den manglende medregning af forbedringen af indeklimaet og bygningens kvalitet ses f.eks. i energimærkerapporternes beregning af "rentabilitet", hvor formelen for rentable investeringer defineres som: $(\text{Levetiden} \times \text{besparelsen}) / \text{investering} \geq 1,33$. Denne formel sætter konsekvent værdien af alle andre forbedringer, herunder af indeklimaet til nul, idet kun værdien af sparet energibehov sættes over for investeringens størrelse.

Resultatet er, at den samlede værdi for ejer/bruger af en bygning ved en bredt fokuseret renovering bliver vurderet alt for lille – og hvis dette følges generelt, vil alt for få og alt for små renoveringer blive foretaget – ud fra en ren økonomisk antagelse.

Corona-perioden har givet os ny viden om godt indeklima

På trods af Corona-epidemiens utallige negative påvirkninger af vores samfund, så har nedlukningen af skolerne og færre børn i daginstitutionerne, sammen med en ændret adfærd, givet os vigtig ny viden om det gode indeklimas betydelige positive effekter.

Den typiske indlæggelse af børn med infektionssygdomme er således stort set forsvundet i denne vinter (2020/2021), og indlæggelsesprocenterne er samlet faldet med 30 – 50 %. Disse positive effekter tilskrives, at der er sket en betydelig ændret adfærd, der er færre børn og dermed bedre plads og bedre udluftning pr. barn i både skoler og institutioner. Hertil kommer en forbedret hygiejne, samt en ændret adfærd, hvor børnene i daginstitutionerne er delt op i legegrupper og der er øget fokus på at være ude, så meget som muligt. "Indeklimaet" udenfor kan være koldt og blæsende, men er med hensyn til luftkvalitet og forebyggelse af smitsomme sygdomme som regel nærmest perfekt.

Disse konstateringer peger direkte på, at der er en væsentlig positiv effekt af en forbedret adfærd, forbedret hygiejne samt mere plads og bedre luftkvalitet med hyppig luftudskiftning i skoler og især børnehaver.

Værdien af det gode indeklima skal beregnes

Ved udarbejdelsen af fremsynsnotatet viste det sig uventet svært at finde konkrete beregninger på, at et godt indeklima betaler sig. På trods af, at det ofte anføres som et faktum.

På det seneste er der fremkommet flere forsøg på at lave regneværktøjer, som kan beregne værdien af et godt indeklima, og dermed give et bedre grundlag for investeringer i indeklimaet både ved nybyggeri og renoveringsbeslutninger.

Den generelle udbredelse af forståelsen af værdien af et godt indeklima og en række store virksomheder, som markedsfører værdiskabelsen i at forbedre i indeklimaet i erhverv og på skoler mm., kombineret med fremkomsten af egentlige regneværktøjer vil betyde, at fokus på et godt indeklima med høj komfort for bygningsbrugerne forøges i fremtiden.

Derfor forventes værdien af et godt indeklima i langt højere grad at komme til at påvirke beslutningerne ved både nybyggeri og ved renoveringsbeslutninger i de kommende år.

Anbefalinger til byggeriets aktører om indeklima

- Et rigtig godt indeklima ventes at komme endnu mere i fokus både i **reguleringen via bygningsreglementet og i de vigtigste certificeringsordninger** i Danmark.
- Det forventes, at der vil fremkomme en **stadig øget viden om de mange fordele for brugerne og for samfundet** ved et godt indeklima i form af øget produktivitet, øget komfort, øget indlæringssevne, forbedret søvn mv.
- Det forventes, at øget viden om **indeklimaets dårlige tilstand i vores skoler og daginstitutioner vil medvirke til en indsats for markante forbedringer**. De første beregninger af den **store positive samfundsmæssige værdi** af forbedring af skolernes indeklima gennem fokuserede renoveringer forventes at afføde **en stadig opmærksomhed på det tab af indlæringssevne og det forøgede antal sygedage, som et dårligt indeklima medfører**. Ikke mindst må det forventes, at forældre til skolebørn i stigende grad også vil stille krav til et godt indeklima i skolerne og fravælge skoler med et dårligt indeklima.
- Fokus på et godt indeklima vil blive forstærket som følge af **Corona-pandemien**, da bygninger med ringe indeklima eller manglende ventilation risikerer at blive mindre attraktive på grund af forøget smitterisiko - ikke bare for Corona virus, men for alle dråbe- eller luftbårne infektioner og vira. Dermed risikerer disse bygninger værditab eller/og manglende lejeindtægter.
- Et godt indeklima forventes i endnu højere grad end i dag at få betydning for **værdisætningen af en bygning på både kort og langt sigt**.
- Det forventes, at **erhvervsvirksomheder** vil få større fokus på, hvordan en **forbedring af det eksisterende indeklima kan være med til at skabe en øget produktivitet**. Det vil

kunne motivere til renoveringer med fokus på både indeklima og energieffektivitet.

- Det forventes, at **institutionelle bygherrer og kommunerne** vil have stigende fokus på (værdien i) at sikre et godt indeklima. Et godt indeklima vurderes at **mindske risikoen for investeringen, da der sikres en komfortabel bygning for produktive og glade brugere.**
- Det forventes, at **værdien af et godt indeklima i stigende grad bliver beregnet**, således at denne værdi **indgår i den samlede vurdering af et byggeris totalværdi.**
- Ligeledes forventes det, at værdien af forbedringen af indeklimaet, som led i en renovering, **ikke fortsat sættes til nul, som i dag**, men fremadrettet vil blive indregnet med en værdi, som kan **overstige værdien af de sparede energiudgifter.**
- Det forventes, at hensynet til et godt indeklima i bygninger skal forstærkes i den viden, som f.eks. **energikonsulenterne** bruger til at **rådgive bygningsejere om den optimale renovering.** En renovering som herved både omfatter forbedret bygningskvalitet, et forbedret indeklima og en reduceret energiregning.
- Det må forventes, at **kravet om maksimalt CO₂-indhold i indeluften på 1000 ppm**, som gælder alle andre nye bygninger end boliger, **vil blive indført i bygningsreglementet også for boliger.** Det ventes indført på en måde, så det skal kunne opfyldes ved normal brug af boligen.
- Det må forventes, at kvaliteten af både de synligt mærkbare og de usynlige faktorer i indeklimaet vil blive bedre tydeliggjort gennem fremkomsten af **bedre og enklere målings- og visualiseringsværktøj og sensorer.** Herved må det forventes, at fokus på forbedringer af især de tidligere "usynlige" indeklimaområder som for eksempel CO₂-indhold i indeluften, afgangning fra byggematerialer mm. bliver skærpet.
- Nye tiltag, som fremkomsten af muligheden for en klassificering af bygninger efter **Smart Readiness Indicator, SRI**, vil have fokus på bl.a. at forbedre samspillet mellem bygningerne og dens brugere og herunder i forhold til at sikre et bedre indeklima.
- Der forventes, at **energimærkningen** vil blive styrket ved også at **indeholde oplysninger om bygningernes indeklima.**

Målgrupper for notat om værdien af et godt indeklima

Landets kommuner vil opleve et stadigt stigende pres for at levere et bedre indeklima i skoler og daginstitutioner for herved at øge både trivsel, social kvalitet og indlæringssevne hos børnene. Erfaringerne fra Corona-krisen, som viser at god hygiejne, god plads og god luftkvalitet med godt luftskifte mindsker antallet af overførte infektioner meget markant vil øge presset på kommunerne for at få forbedret især luftkvaliteten ved markant forbedret ventilation i mange af deres skoler og daginstitutioner. Det forventes også, at der på sigt kommer fokus på øvrige kommunale bygningers indeklima f.eks. i administrationsbygninger og plejehjem, hvor et bedre indeklima kan give øget produktivitet og velvære.

Entreprenører og rådgivere vil fremover i langt højere grad skulle redegøre for og medtænke skabelsen af et godt indeklima i projektering, rådgivning og udførelse af både nybyggeri og renoveringer.

Energikonsulenter og lignende rådgivere i direkte kontakt med bygningsejere og -brugere vil i stigende grad møde krav om både at kunne vejlede om kvaliteten af bygningen og om forbedringsmuligheder for indeklima, samtidig med at de vejleder om mulighederne for at reducere energiregningen. Det samme gælder energivejlederuddannelserne som vil blive suppleret med viden om indeklimaet, således at der fremover kan rådgives samlet om hele bygningens kvalitet – og ikke kun energidelen.

Bygningsejere/bygherrer, der påtænker at bygge nyt eller renovere eksisterende bygninger skal være opmærksomme på, at et godt indeklima på alle parametre fremadrettet vil få stigende betydning for brugsværdien af bygninger og dermed også for bevarelsen af den investerede kapital.

Det politiske niveau inkl. det administrative niveau vil medtænke, at værdien af indeklimaet er ganske stort. Det indebærer, at værdien ikke fortsat sættes til nul, som det sker i beregningen af det økonomiske potentiale i en renovering, hvor kun investering og energibesparelse medtages. Det forventes i denne forbindelse, at der kommer fokus på, at energimærkningsordningen skal forbedres, så værdien af et godt indeklima også inkluderes.

Forsknings- og vidensinstitutioner vil fortsat bidrage med viden om værdien af et godt indeklima i forbindelse med indlæring, produktivitet mm og herunder bidrage til at udvikle beregningsmodeller for værdien af det gode indeklima.

Materialeproducenter vil opleve, at der af hensyn til indeklimaet vil komme øget fokus på reduktion af kemikalieindholdet i og afgangningen fra byggematerialer. Det kunne f.eks. ske gennem indførelsen af et Materialepas.

Certificeringsorganerne har allerede fokus på værdien af et godt indeklima. De vil fortsat skulle have fokus på kvaliteten af indeklimaet, da et godt indeklima i voksende grad vil blive en afgørende parameter for valg af certificering.