

STATE OF THE NATION

KOMMUNALVALG 2021

FRI-analyse om kommunale bygninger



Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
FRI

STATE OF THE NATION X Kommunalvalg 2021
er udarbejdet af Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI på forlæg fra Rambøll Danmark A/S.

Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI
Vesterbrogade 1E, 3. sal
1620 København S
T +45 3525 3737
E fri@frinet.dk
www.frinet.dk

Rambøll Danmark A/S
Hannemanns Allé 53
2300 København S
T +45 5161 1000
www.ramboll.dk

Design: FRI
Fotos: Rambøll Danmark A/S, Shutterstock, Skråfoto.dk

DANSKE SKOLER FORFALDER – OG REGNINGEN VOKSER ÅR FOR ÅR

Et stort antal kommunale bygninger forfalder og taber værdi grundet manglende investeringer i vedligehold og renoveringer. Regnestykket er negativt, og resultatet er tabt velfærd.

Tilstanden af de danske kommuners bygninger er generelt set ikke god, og værre endnu, er den samtidig dalende. Hovedparten af de kommunale bygninger er opført før indførelsen af moderne krav til f.eks. isolering og indeklima, og mange af dem er med bygningsdele, der indeholder miljøfarlige stoffer. En stor del af bygningerne lever desuden ikke op til moderne krav om funktionalitet og indretning.

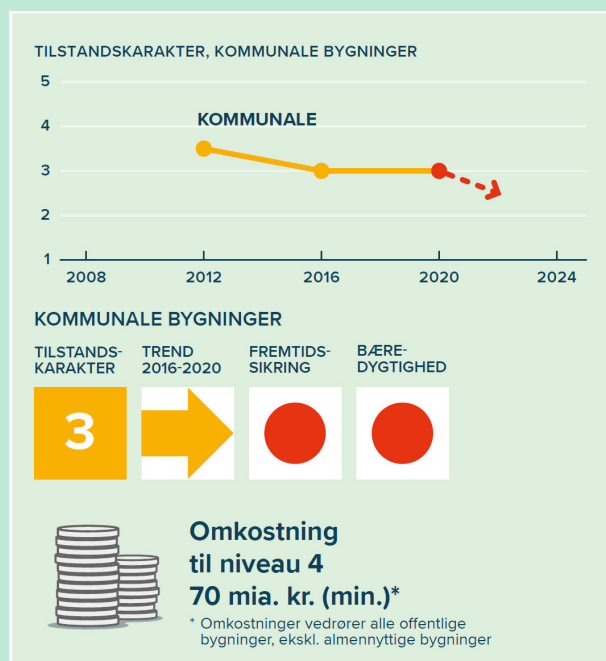
Den økonomiske konsekvens af den dalende tilstand er, at de store værdier, som er bundet i de kommunale bygninger, risikerer at gå tabt, samtidig med at der er risiko for, at ressourcer til forsyning, drift og vedligehold anvendes uhensigtsmæssigt – hvilket gør driften dyrere over tid.

Den menneskelige konsekvens er, at borgere og ansatte, som brugere af bygningerne, har stor risiko for at mistrives.

De danske kommuner tager heldigvis disse udfordringer alvorligt, og mange steder har man gjort sig værdifulde erfaringer med at renovere de kommunale bygninger: Tilstanden genoprettes, miljøfarlige stoffer fjernes og bygningerne bliver tidssvarende og fremtidssikret til gavn for både medarbejdere og borgere.

Denne analyse gennemgår de seneste undersøgelser for, hvorfor kommunale bygningers dalende tilstand er et økonomisk, menneskeligt og klimamæssigt problem – og hvor store de økonomiske, menneskelige og klimamæssige potentialer er ved at forbedre bygningernes tilstand. Analysen præsenterer desuden fire renoveringscases, som giver et billede af, hvilke gevinster renovering af kommunale bygninger kan give, og hvad investeringsniveauet kan ligge på. Konklusionen er, at det kan betale sig at investere i renovering af kommunale bygninger. Renoveringerne gavner både borgerne, samfundets økonomi, klimaet og miljøet.

Vurdering af kommunale bygningers tilstand Fra State of the Nation 2020 (FRI 2020)



Samlet vurderes den aktuelle tilstand af bygninger i den kommunale sektor at være 3, hvilket vil sige i nogenlunde stand. Trenden på området indikerer en samlet set uændret tilstand de seneste fire år. Kommunerne har de seneste år foretaget en omfordeling og samordning i brugen af bygninger. Mindre skoler er lukket og samlet i større enheder med en bedre tilstand. Biblioteker benyttes til andre formål. Administration af plejehjem er overtaget af den almene sektor. Til gengæld er sundhedscentre flyttet fra regionerne til kommunerne, men sundhedscentre har generelt haft en rimelig tilstand.

Kommunerne har stadigvæk mange bygninger med en dårlig tilstand, hvilket er en af årsagerne til, at kommunerne gerne vil renovere og bygge mere for at kunne fraflytte "dårlige" bygninger. Kommunerne er dog forhindret i at øge byggeaktiviteten, primært grundet manglende anlægs- og driftsmidler, der igen skyldes anlægsstop.

Blandt de største udfordringer for kommunerne er dårligt indeklima i bl.a. skoler. Vurderingen af tilstanden af kommunernes bygninger dækker over en stor spredning i tilstanden af bygningerne. Således har kommunerne typisk en del bygninger med tilstand 2 (dårlig/kritisk) eller lavere. Tilstanden for de kommunale bygninger forventes at være nedadgående de kommende fire år, hvilket primært skyldes manglende midler til renovering og nybyggeri. *Fra State of the Nation 2020 (FRI 2020)*

70% AF KOMMUNALE BYGNINGER HAR FOR STORE VARMETAB

De kommunale bygninger udgør ca. 73 % af den samlede offentlige bygningsmasse. Tre fjerdele af den kommunale bygningsmasse er opført før 1980 og lever derfor ikke op til moderne energikrav (DI 2019a). I alt har 23.000 ud af 31.500 kommunale opvarmede bygninger et energimærke. Af dem har 70 %, svarende til 16.100 bygninger, et ringe energimærke (D til G), og kun 30 %, svarende til 6.900 bygninger, har et godt energimærke (A til C) (DI 2019b).

De ringe energimærker betyder, at de kommunale bygningers energiforbrug til opvarmning er uhensigtsmæssigt i forhold til forbruget i moderne bygninger – og det betyder øget økonomisk spild og større udledning af CO₂.

Især CO₂-udledningen kan nedbringes, hvis de kommunale bygningers tilstand løftes. En rapport fra BUILD – Institut for Byggeri, By og Miljø ved Aalborg Universitet konkluderer, at man ved at løfte de kommunale bygninger en eller to energiklasser kan spare mellem 130.000 og 200.000 ton CO₂ årligt frem mod 2030. Det svarer til 0,5-1 % af 2030-målsætningen om en 70 %-reduktion af klimagasser (DI 2019b).

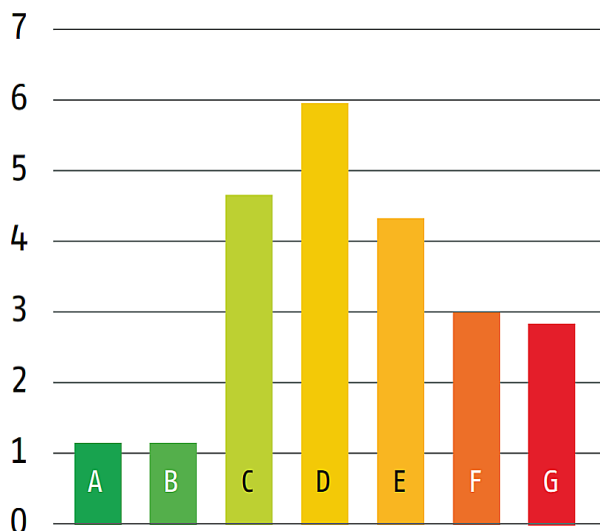
Klimapotentialt ved renovering opnås gennem varmebesparelser i bygningerne. Det vurderes, at det vil være en god forretning for samfundet at reducere varmekonsumet med 31 % frem mod 2050, og dette sker i praksis gennem renoveringer af den eksisterende bygningsmasse.

Økonomisk vil det give en samfundsgevinst på 1 mia. kr. årligt i 2030 og 3,2 mia. kr. årligt fra 2030 til 2050 – det svarer til en samlet gevinst på 23 mia. kr. i nutidsværdi (Ea 2018).

Med andre ord kan varmebesparende foranstaltninger generelt anbefales, hvilket også gælder for kommunale bygninger – især kommunale skoler og daginstitutioner, som i hele 67 % af tilfældene har et ringe energimærke (D til G) (DI 2019b).

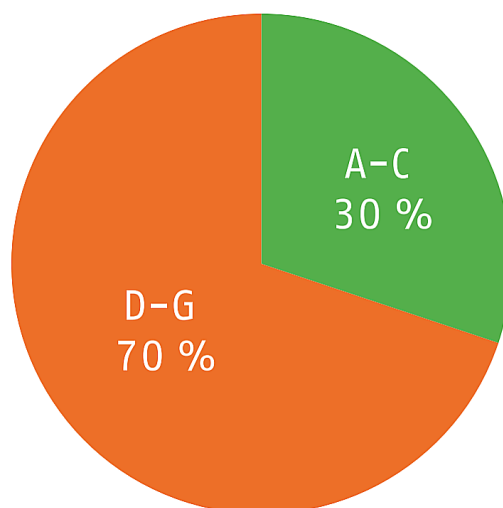
Et løft af bygninger med undervisningsformål vil også betyde forbedringer af indeklimaet, som i dag er et betydeligt problem ikke kun for samfundet, men også for det enkelte barn og hver enkelt lærer.

Fordeling af kommunale energimærkede bygninger i 1.000



Anm. Antallet er eksklusiv døgninstitutioner, så som plejehjem, pga. manglende data. Kilde: Energistyrelsen og Dansk Byggeri, 2019

Andel kommunale bygninger med energimærker A-C og D-G



Anm. Kommunale bygninger fordelt efter gode energimærker (A – C) og dårlige (D –G) energimærker. Anm. Antallet er ekskl. døgninstitutioner så som plejehjem pga. manglende data. Kilde: Energistyrelsen og Dansk Byggeri 2019

DÅRLIGT INDEKLIMA I SKOLEN KOSTER ET ÅR AF BØRNS INDLÆRING

Indeklimaet i de kommunale bygninger, særligt i skolerne, er ikke optimalt. Således har 90 % af skoleklasserne (lokalerne) i løbet af skoledagen et CO₂-niveau, der er højere end de 1.000 ppm, som myndighederne anbefaler som øvre grænse.

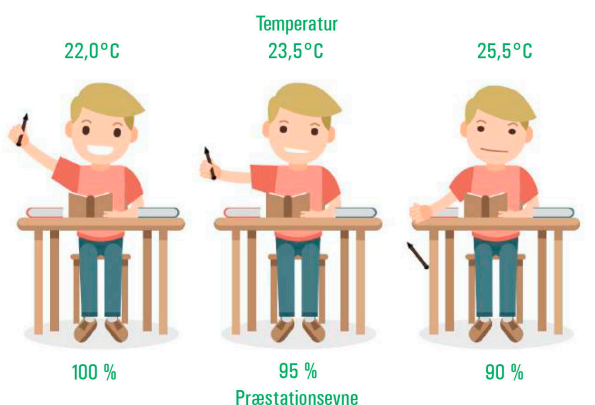
Generelt har kommunerne kendskab til skolernes dårlige indeklima, men det går alligevel trægt med at renovere for at forbedre forholdene (DTU og AI 2017).

Dårligt indeklima påvirker elevers præstation og mulighed for at lære. Studier har vist, at indeklimaet kan påvirke elevernes præstation og læring med op til 10 % - det vil sige undervisningsværdien af et helt skoleår i løbet af grundskolen (TI mfl. 2021).

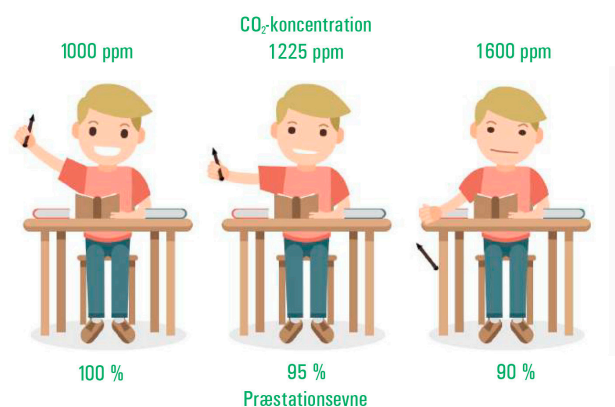
Værdien af et godt indeklima kan således ikke gøres op i drift af bygninger alene, men må løftes op på et samfundsøkonomisk niveau, da det har betydning for indlæringen og antallet af sygedage.

Den samfundsøkonomiske effekt over 30 år ved løft af en folkeskole med 650 elever vurderes af TI mfl. (2021) at være mellem 15 og 26 mio. kr. netop grundet øget indlæring af elever og mindre sygefravær blandt elever og lærere.

Sammenholdes dette med, at der er 500.000 elever og 50.000 ansatte, der bruger en stor del af deres tid i skolerne, må de samfundsøkonomiske effekter af et forbedret indeklima på landsplan vurderes at være betragtelige.



Præstationsevnen for skoleelever falder ved stigende temperatur. Der ses et fald i præstationsevne på 5 %, når temperaturen stiger fra 22,0°C til 23,5°C og på 10 %, når den stiger til 25,5°C (Wargocki et al., 2019)

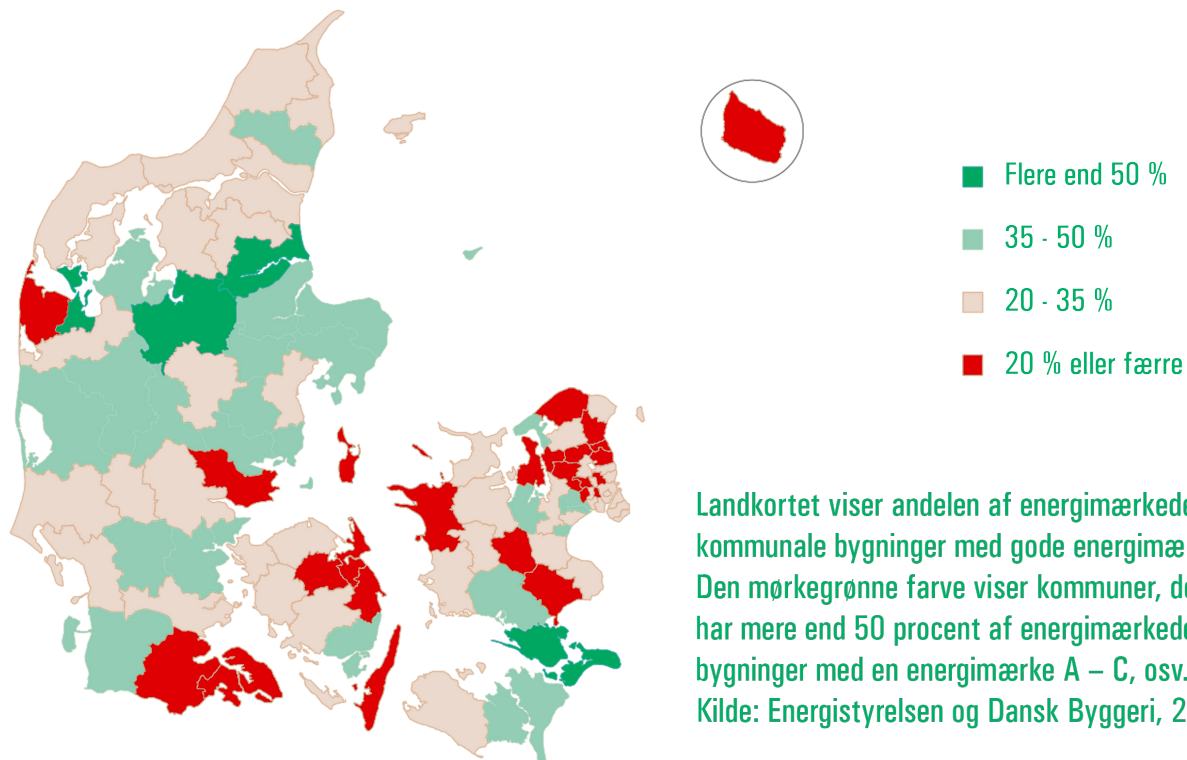


Præstationsevnen for skoleelever falder ved stigende CO₂-koncentration. Der ses et fald i præstationsevne på 5 %, når CO₂-koncentration stiger fra 1.000 ppm til 1.225 ppm og på 10 %, når den stiger til 1.600 ppm (Wargocki et al., 2020)

FAKTA

Den samfundsøkonomiske effekt over 30 år ved løft af indeklimaet på en folkeskole med 650 elever vurderes at være mellem 15 og 26 mio. kr., hvoraf gevinsterne stammer fra henholdsvis øget indlæring og lavere sygefravær. Øget indlæring giver en samfundsøkonomisk gevinst på mellem 2,9-10,1 mio. kr. over 30 år grundet bedre præstationer blandt eleverne og lavere sygefravær. Reduceret sygefravær blandt elever og ansatte giver i sig selv en samfundsøkonomisk gevinst på mellem 11-22 mio. kr. over 30 år grundet sparede lønudgifter og gevinster ved større arbejdsudbud (TI mfl. 2021).

ANDELEN AF GODE ENERGIMÆRKNINGER I DANSKE KOMMUNER



KLIMAMÆSSIGE GEVINSTER VED AT RENOVERE FREM FOR AT BYGGE NYT

Generelt er tilstanden af de kommunale bygninger i FRI's State of the Nation 2020 (FRI 2020) vurderet til at være nogenlunde, men ikke i en god tilstand. Det medfører, at der må forventes en væsentlig løbende vedligeholdelsesindsats for at opretholde tilstanden (tilstandskarakteren 3 på en skala fra 1 til 5).

Den vurderede tilstand dækker over en stor spredning. Således har kommunerne typisk en del bygninger med tilstandskarakteren 2, som dækker over en dårlig og kritisk tilstand, hvortil der er påkrævet en umiddelbar indsats, for ikke at funktionaliteten er truet. Det betyder for eksempel, at en skoles lokaler ikke vil være optimale til undervisningsbrug.

Der er desuden en tendens til, at kommunale bygninger med tilstandskarakteren 2 og derunder oplever en yderligere forværring. I stedet bruger kommunerne midler på bygninger med højere tilstandskarakter, hvor vedligeholdelsesniveauet er knap så akut. Det skyldes sædvanligvis manglende midler eller prioritering af midler til renovering og nybyggeri.

Ofte rejser spørgsmålet sig om, hvorvidt det er bedst at renovere eller bygge nyt.

I en analyse udført af Rambøll (2021) konkluderes, at det er mest fordelagtigt, både miljømæssigt og totaløkonomisk, at renovere frem for at rive ned og bygge nyt.

Rapportens konklusioner må formodes at kunne overføres til kommunale bygninger.

Den samlede konklusion må derfor være, at gevinsterne ved at renovere de kommunale bygninger er store, og at det samfundsøkonomisk og miljømæssigt godt kan betale sig.

Her følger fire eksempler på renoveringer af skoler. Hvert eksempel viser, hvilke gevinster renovering kan give, både i forhold til ønsket om at bevare eksisterende bygninger, men også de betragtelige økonomiske fordele. Samtidig bliver det klart, hvordan renoveringer af ældre skoler forbedrer både læringsmiljø og vores børns trivsel i årene i grundskolen.

Case: Strandskolen i Karlslunde Greve Kommune



Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
FRI

Strandskolen, som er bygget i 1960'erne, er nedslidt og uhensigtsmæssigt indrettet, hvorfor eleverne ikke kan sikres en tidssvarende undervisning. Skolen har problemer med indeklimaet og trænger til en energirenovering. Desuden har skolen miljømæssige udfordringer. Blandt andet er visse bygningsdele voldsomt forurenet med PCB. Endelig er udgifterne til drift og vedligehold relativt høje. Skolen vil blive renoveret i perioden 2021-2024.

Renoveringsprocessen og gevinster

Rambøll er totalrådgiver på projektet, der har fokus på energirenovering og et generelt løft af skolen. Byggeprogrammet blev udarbejdet af NOVA 5, og udbudt i konkurrence.

Skolen får tilført en ekstra bygning, således at den nu hænger bedre sammen og får et bedre flow. Den ekstra bygning er blevet skolens nye hjerte og giver plads til nye typer af aktiviteter. Desuden bliver tag og facader i de eksisterende bygninger efterisoleret, og ventilationssystemet bliver opgraderet, så bygningen nu lever op til moderne standarder. Faglokalerne bliver opgraderet til at opfylde moderne krav og efter ønske fra lærerne.

Det har vist sig nødvendigt at udskifte skolens brugsvands- og varmesystemer. Alle bygningsinstallationer bliver opgraderet efter moderne krav, og lysarmaturer skiftes til LED-belysning. Facader bliver afrenset for PCB, og nye ydre facadepartier monteres. I forbindelse med renoveringen bliver skolens brandsikkerhed også opgraderet.

Forbruget af energi på skolen forventes at blive anvendt mere fornuftigt i fremtiden, idet der er foretaget en efterisolering, og fordi varmesystemet og dele af ventilationssystemet udskiftes. Endelig forbedres bygningernes energimærkning.

Ventilationssystemet giver nu et betydeligt bedre luftskifte på skolen. Kombineret med det generelle løft af de eksisterende bygninger forventes det derfor generelt at øge trivlsen på skolen blandt elever og lærere – og dermed også indlæringen hos eleverne. Der forventes færre vandskader i fremtiden og deraf en reduktion i driftsudgifter, fordi brugsvandssystemet og varmesystemet udskiftes. Generelt forventes udgiftsniveauet for drift og vedligehold at blive mere fornuftigt.

Renovering kontra nybyg

Det er blevet vurderet for kompliceret at bygge nyt ved siden af den eksisterende skole. Desuden har området blød bund, hvilket kan gøre nybyggeri dyrere. Disse forhold var medvirkende til, at kommunen valgte renovering frem for nedrivning og nybyg.



Projektet i tal

- Anlægssum: ca. 140 mio. kr.
- M2: Eksisterende skole 10.600 m2 og ny bygning 1.200 m2
- År: Renoveringen forløber i perioden 2021 til 2024.

Case: Hedensted skole

Hedensted Kommune



Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
FRI

Hedensted Skole, en kommuneskole fra 1960'erne, havde en indretning, som var uhen-sigtsmæssig og ufleksibel. Der manglede blandt andet et sted til fælles arrangementer. Desuden var der behov for at forbedre indeklimaet, og endelig var der miljøfarlige stoffer i flere bygningsdele.

Renoveringsprocessen og gevinster

Renoveringen foregik, medens skolen var i fuld drift, hvilket krævede en del koordinering, når klasser skulle flytte lokaler i perioder. Desuden krævede det et godt samarbejde med skoleledelse og lærere. Skolen blev gjort mere fleksibel ved bl.a. at slå lokaler sammen. Desuden blev der åbnet op mellem klasser med dobbeltdøre, så grupper af lærere kan undervise flere klasser, f.eks. i forbindelse med gruppearbejde.

Skolen fik tilført en tilbygning, og med den gennemgribende renovering af den eksisterende bygning er Hedensted Skole blevet løftet til et tidssvarende niveau med langt større fleksibilitet og sammenhæng og med masser af lys, plads og luft. Hele skolen har fået nye gulve og vægge, ny LED-belysning, og der er installeret ventilationsanlæg.

Hertil er en af de største forandringer den store aula, en nyopført mellembygning, som binder skolen sammen. Aulaen er skolens nye samlingssted og danner rammen om skolens sociale liv. Den er blevet det store fællesrum til morgensang og samling af elever i både indskoling og udskoling.

Den nye bygning forbinder stedets indskoling med den øvrige skole. Bygningen omfatter, foruden administration og produktionskøkken, også nye funktionsdygtige faglokaler til undervisningen i biologi, fysik osv. Ydermere er der skabt et nyt skolebibliotek i to plan, forbundet med en trappe mellem stueetagen og første sal. Skolens gymnastiksal er blevet lys og indtagende med store, nye vinduespartier, og opvarmningen sker via strålevarme i loftet.

Skolen er nu så fleksibelt indrettet, at et læringsforløb, som passer til en moderne skole, kan gennemføres. Undervisning foregår ikke længere kun foran en tavle i et klasseværelse, og nye undervisningsmetoder, teknikker og ideer kan nu implementeres i bygningerne.

Rambøll var totalrådgiver og arkitekt på sagen. Ingeniørfirmaet Viggo Madsen var underrådgiver. Sagen blev udbudt i fagentreprise.

Renovering kontra nybyg

Ønsket var at bevare den eksisterende skole. Tilbygningen og de øvrige tiltag er derfor tilpasset de eksisterende bygninger.



Projektet i tal

- Anlægssum: ca. 48 mio. kr.
- M2: Eksisterende skole 8.500 m2 og ny bygning ca. 270 m2
- År: Projektering startede i 2016. Udførelse startede i 2017. Stod færdigt i 2018

Case: Ådalens Skole, Frederikssund Kommune



Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
FRI

Renoveringsprojektet på Ådalens Skole skulle muliggøre sammenlægning af to skoler. Én skole blev nedlagt og Ådals Skole blev udvidet til fire spor. Samtidig var der behov for nye undervisnings- og faglokaler. Ådals Skole er en tidstypisk skole fra starten af 1970'erne og er oprindeligt bygget med åbne rum og plan samt med fladt tag.

Renoveringsprocessen og gevinster

Arkitekter på projektet var Arkitema med Rambøll som underleverandør på ingeniørydelser.

Facadeelementer blev udskiftet, og facaden blev bedre isoleret. Bygningen blev forsynet med nye installationer, herunder nyt ventilationssystem. Desuden blev alle lokaler moderniserede.

Bygningerne undergik en større miljøsanering grundet forekomster af bl.a. asbest. Søjler og eksisterende tag blev bevaret.

Grundet tagets bæreevne, var der begrænsede muligheder for at indføre et centralt ventilationsanlæg med ventilationskanaler ført rundt i bygningen. Derfor blev der installeret decentral ventilation.

Skolen har nu fået et godt indeklima med ventilation i henhold til BR18, hvilket er en kæmpe gevinst for lærere og elever.

Der blev indsat særligt lydisolerende vinduer og døre ud til fællesarealerne, og der blev installeret moderne energivenlig belysning.

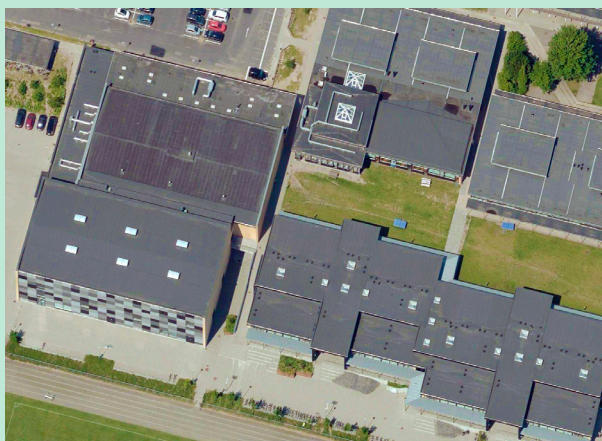
Der blev indrettet et stort lærerområde til forberedelse og samvær, hvilket er et stort plus for skolens lærere. Endelig blev der indrettet nye faglokaler.

Renoveringer giver elever og lærere en større glæde ved at være på skolen, der nu fremstår moderne og velholdt. Skolen er gået fra at være en typisk skole fra 1970'erne til nu at være en moderne skole, der driftsmæssigt fungerer bedre.

Renovering kontra nybyg

Kommunen var glad for skolens eksisterende arkitektur. Der var behov for at have dele af skolen i drift samtidig med renoveringsprojektet. Endelig har projektet modtaget tilskud fra tilskudsordninger til renovering.

Samlet set blev det derfor vurderet mest fornuftigt at renovere skolen i stedet for at rive ned og bygge nyt.



Projektet i tal

- Anlægssum: Ca. 65 mio. kr.
- M2: Inklusive tilbygning 9.860 m2
- År: Arkitektkonkurrencen blev afgjort i 2013. Renoveringen var afsluttet i 2016

Case: Rask Mølle Skole, Hedensted Kommune



Foreningen af
Rådgivende Ingeniører
FRI

Skolen, der oprindeligt er opført i 1970'erne, var blevet for lille til det stigende antal elever. Samtidig var skolen nedslidt, ikke indrettet efter moderne krav og havde ikke et fungerende ventilationsanlæg. Kommunen valgte derfor, på baggrund af rådgivernes anbefaling, at opføre en ny bygning til indskolingen og at renovere den eksisterende del af skolen.

Renoveringsprocessen og gevinster

Projektet blev delt op i en etape 1, hvor den nye bygning til indskolingen blev opført, og en etape 2, hvor den eksisterende skole blev opgraderet. Begge etaper blev udbudt i fagentrepriser. Rambøll var arkitekt på sagen og stod også for byggeledelse og fagtilsyn. Sloth Møller og Esbensen Rådgivende Ingeniører leverede ingeniørydelser på sagen.

Projektets største udfordring opstod i forbindelse med de indledende geotekniske undersøgelser, hvor det viste sig, at lokaliteten er et gammelt vikingebosted. Eleverne fik lov at følge de arkæologiske undersøgelser.

Den nye bygning på knap 1.800 m² er indrettet overskueligt og med forskelligartede opholdszoner, der skaber afvekslende pædagogiske rammer for børn og voksne. Arkitektonisk er tilstræbt et spændende formsprog, der skaber inspirerende læringsmiljøer og motiverer elevernes kreativitet.

For at skabe en bygning, der kan rumme børns mangfoldighed og behov for udfoldelse, er der taget udgangspunkt i den traditionelle landsby med torve, stræder og gader.

For at bygningen er i stand til at optage mange forskellige aktiviteter, for eksempel stopdans, tegning og stilleleg, er den formet med mange nicher, rum, møbler og et torv. Det hele favnes af en kraftig cirkelform, der giver bygningen et markant og genkendeligt udtryk.

Fase 2 af projektet omfattede ombygning af hovedfløjen i ét plan, mellembygning i ét plan og elevfløj i to plan. Der er desuden foretaget mindre ombygninger i kælderen under hovedfløjen. Bygningen er udført som lavenergiklasse i 2015. Hele skolen har nu et up to date indeklima.

Den nye bygning bidrager til at gøre skolen velfungerende. Alle klasser i den nye bygning ligger i en vinkel med døre ind til midten, hvor der er plads til leg og et fælles køkken. Det centrale rum benyttes også som SFO-lokale, og det gør det muligt at anvende de fælles arealer på en moderne måde.

Renovering kontra nybyg

Kommunen ønskede den eksisterende skole bevaret og så gerne en ny bygning til indskolingen.



Projektet i tal

- Anlægssum: ca. 63 mio. kr.
- M2: 1.759 m² nybyg og 6.120 m² ombygning
- År: Opførelse af den ny bygning (fase 1) foregik i perioden 2011-2013. Renovering af den eksisterende skole (fase 2) foregik i perioden 2016-2017



Litteratur

DI 2019a, Byggeriets Energianalyse, Link: https://www.danskindustri.dk/siteassets/di-byggeri/analyse-og-politik/klima-energi-og-baredygtighed/baredygtighed/baredygtig-energi/klausuleret-byggeriets-energianalyse_2019_samlet.pdf

DI 2019b, Kommunernes rolle i klimakampen - Analyse af potentialet for energibesparelser, Dansk Byggeri 2019, Link: https://www.danskindustri.dk/siteassets/di-byggeri/analyse-og-politik/klima-energi-og-baredygtighed/energianalyse/analyse_kommuner-og-energi.pdf

Ea 2021, CO₂-besparelspotentiale ved hævnning af energiklassen for den kommunale bygningsmasse, Ea Energianalyse 2021, Link: https://synergiorg.dk/media/1467/co2-besparelspotentiale-ved-haevning-af-energi-klassen-i-den-kommunale-bygningsmasse_05_05_2021-002.pdf


Ea 2018, Samfundsøkonomisk værdi af varmebesparelser - Optimum mellem forsyningsomkostninger og varmebesparelser i eksisterende bygninger, Ea Energianalyse 2018, Link: https://www.ea-energianalyse.dk/wp-content/uploads/2020/02/1770_renovring_p%C3%A5_dagsordenen.pdf

DTU og AI, 2017, Indeklima i skoler, DTU og Alexandra Institutet 2017, Link: <https://realdania.dk/publikationer/faglige-publikationer/indeklimatekskoler>

TI mfl. 2021, Branchevejledning for indeklima i skoler, Teknologisk Institut samt NIRAS og MOE, Link: <https://realdania.dk/publikationer/faglige-publikationer/branchevejledning-for-indeklima-i-skoler>

Rambøll 2020, Udlledning og totaløkonomi i renovering og nybyg – Renovering på dagsordenen, Link: <https://www.renovringpaadagsordenen.dk/wp-content/uploads/2020/10/Komparativ-analyse-af-CO2udledning-og-totaloekonomi-i-renovering-og-nybyg-3.pdf>

FRI 2020, State of the Nation, Link: <https://www.fri-net.dk/om-den-r%C3%A5dgivende-ingeni%C3%B8r-branche/state-of-the-nation-2020/>

An aerial photograph of a harbor area, likely in Copenhagen, showing numerous boats docked in the water, surrounded by multi-story buildings with red-tiled roofs. The sky is overcast.

Foreningen af Rådgivende Ingeniører, FRI er brancheorganisation for rådgiver- og ingeniørvirksomheder. FRI arbejder for at forbedre medlemsvirksomhedernes forretning. FRI står for uafhængig rådgivning, FRI står for bæredygtig samfundsudvikling, FRI har videnbase-rede meninger om samfundsudviklingen.

FRI I TAL

- FRI's medlemsvirksomheder beskæftiger ca. 12.000 personer i Danmark og ca. 16.500 i udenlandske datterselskaber.
- FRI-virksomhederne omsætter for mere end 30 mia. kr. fordelt på omsætning i Danmark, inkl. eksport på ca. 13,5 mia. kr. og omsætning i udenlandske datterselskaber på ca. 15,6 mia. kr.
- FRI's medlemsvirksomheder arbejder primært inden for fagområderne: byggeri, anlæg og infrastruktur, energi samt klima og miljø.
- De ansatte i FRI's medlemsvirksomheder består af 56 % ingeniører, 16 % med øvrige lange videregående uddannelser og 22 % med mellemlange uddannelser.
- Branchen beskæftiger ca. 10 % af alle erhvervsaktive ingeniører i Danmark.

Foreningen af Rådgivende Ingeniører giver rådgiver- og ingeniørvirksomheder indflydelse på deres rammebetingelser, indsigt i markedsforhold og skaber samarbejder, synlighed og service.

FORENINGEN AF
RÅDGIVENDE INGENIØRER, FRI

Vesterbrogade 1E, 3. sal
1620 København V
T +45 35253737
E fri@frinet.dk
www.frinet.dk