

PSO 2007

Elforsk - Forskning & Udvikling i effektiv energianvendelse

ESCO målekoncepter – ventilation og belysning



Undersøgelse af, hvad et ESCO projekt med forbedret ventilation og belysning i danske folkeskoler kan betyde – ikke bare økonomisk og miljømæssigt, men også for indlæringen. Og hvad man skal tage hensyn til i kontrakten

Resumé:

Projektet har undersøgt og beskrevet de gevinster, der er ved at forbedre belysning og ventilation på danske folkeskoler – ikke alene i relation til energiøkonomi, men også til værdien af forbedret læring, fordi elevernes koncentration og indlæringsevne forøges, når indeklima og belysning bliver bedre. Og det kan i princippet også beregnes økonomisk.

Man har undersøgt indeklima og belysning på en konkret skole, Nyrupskolen i Kalundborg Kommune, som anses for at være repræsentativ for en lang række ældre folkeskoler i Danmark, hvad angår bygninger, indretning og materiel. Man har i denne case indregnet værdien af forbedret læring i den økonomiske gevinst ved at renovere skolens ventilation og belysning, så casen kan illustrere det potentiale, man kan finde på tilsvarende skoler.

Målsætning:

Projektets mål var at skabe bedre forudsætninger for, at der i Danmark kan opstå ESCO'er inden for belysning og ventilation – ikke mindst i det offentlige – blandt andet ved at indregne yderligere gevinster end energibesparelser som økonomisk gevinst, eksempelvis de kvalitetsmæssige værdiskabelser som følge af et bedre indeklima og en bedre belysning.

Samtidig ville man afprøve teorierne på en repræsentativ, ældre folkeskole – og opstille forslag til, hvordan et konkret ESCO projekt med såvel energi- som kvalitetsgaranti kan udformes og udføres.

Processen:

Projektet er gennemført af Teknologisk Institut i samarbejde med Kalundborg Kommune, ABB, TAC og DONG Energy.

Teknologisk Institut har stået for at gennemføre de tekniske undersøgelser vedrørende energisparepotentiale samt vurdering af det eksisterende indeklima og belysning på Nyrupskolen. Desuden har Teknologisk Institut udviklet de to koncepter for monitorering af ventilation og belysning og har også stået for projektets bud på en ESCO model, som kan rumme renovering af ventilation og belysning på en sko-

le som Nyrupskolen, samt skitserne til kontrakttillæg for kvalitetsgarantier.

ABB har bidraget til udviklingen af monitoreringskoncepterne og har desuden spillet en væsentlig rolle i formidlingen undervejs i projektet, da ABB i efteråret 2007 lagde standplads på HI-messen til plancher, præsentation m.v. omkring et ESCO tema.

Kalundborg Kommune har "lagt skole til" projektets casearbejde og har desuden stillet op med folk både fra kommunen og fra Nyrupskolen, som har bidraget til at få gennemført

de nødvendige undersøgelser og få fundet det rette baggrundsmateriale.

TAC har bidraget til overvejelserne om de to monitoreringskoncepters anvendelse i praksis, og til beregningerne af over-/underskud i et ESCO-projekt.

DONG Energy har fulgt projektet på sidelinjen og har bidraget til projektet med nogle af deres tanker om ESCO konceptet på et mere generelt plan - om perspektiverne i, at DONG Energy indgår i ESCO samarbejder.

Der er et enormt energisparepotentiale på danske folkeskoler, og via et ESCO samarbejde kan energibesparelserne være med til at finansiere nødvendig vedligeholdelse



Resultater:

Der er opridset et forslag til, hvordan et ESCO projekt, der indbefatter renovering af belysning og ventilation på en skole – herunder kvalitetsgaranti på belysning og ventilation – kan udformes og gennemføres.

Som et led i ESCO tankegangen bliver det skitseret, hvad projektet kræver af de forskellige aktører, hvilke garantier der kan stilles – og hvor økonomien ender.

Kalundborg Kommune har – parallelt med projektets gennemførelse – underskrevet en ESCO kontrakt med ESCO virksomheden TAC om renovering af 9 - 10 af kommunens bygninger.

Konklusion:

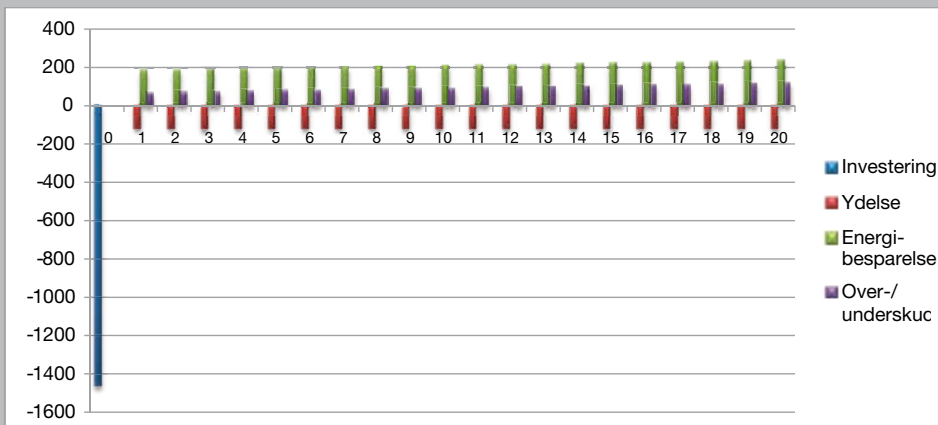
Projektet bidrager til den eksisterende viden om, at der er store forbedringspotentialer på danske skoler, hvad angår ventilation og belysning. Dette gælder både energibesparelser og ventilationens/belysningens kvalitet.

I projektet er der udviklet metoder til at monitorere ventilation og belysning, og omkostningerne til monitorering mere end tjener sig hjem i form af forbedret læring, hvis monitoreringen bruges som udgangspunkt for kvalitetsgarantier på ventilationen og belysningen.

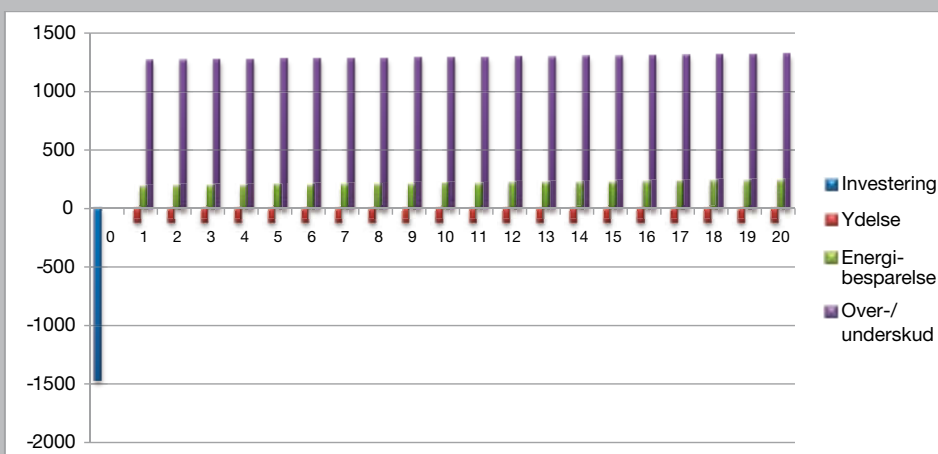
De to figurer illustrerer økonomien i et tænkt ESCO projekt, hvor Nyrupskolens ventilation renoveres.

Figur 1 viser økonomien uden kvalitetsgaranti på ventilationen, mens figur 2 viser økonomien med kvalitetsgaranti på ventilationen. Her er den forbedrede indlæring indregnet. De lille søjler illustrerer over- eller underskuddet år for år (ift. en situation, hvor man ikke gennemfører renoveringen).

Hvis man kan garantere bedre (og billigere) belysning og ventilation, kan man også regne med betydeligt bedre resultater i elevernes indlæring – en yderligere økonomisk gevinst



Figur 1 – Over-/underskud ved forbedring af ventilationen på den ældre del af Nyrupskolen. Forudsætninger: Renten er fastsat til 5 % i lånets løbetid. Ventilationens tekniske levetid er sat til 20 år, og tilbagebetalingstiden er derfor også fastsat til 20 år.



Figur 2 – Over-/underskud ved forbedring af ventilationen på den ældre del af Nyrupskolen (5 % forbedret læring indregnet). Forudsætninger: Renten er fastsat til 5 % i lånets løbetid. Ventilationens tekniske levetid er sat til 20 år, og tilbagebetalingstiden er derfor også fastsat til 20 år.





Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frb. C
Tlf: 35 300 400

Anbefalinger for videre anvendelse af forskningsresultaterne

Hvad kan projektet bruges til?

Det kan være med til at fremme hele ESCO tankegangen, samt at kvalitetsfremøgelser og -garantier også bliver en del af en ESCO kontrakt – både som her, hvor det gælder indlæring, men også når det gælder effektivitet, velvære, sygefravær osv. Projektet kan med andre ord motivere ESCO kunder – som fx kommuner – til at stille krav om andet

og mere end energibesparelser, når de udbyder et ESCO projekt.

Skitserne til kontrakttillæg for kvalitetsgarantier på ventilation og belysning kan bruges som udgangspunkt for en dialog mellem ESCO og kunde om udformningen af en konkret kvalitetsgaranti. Og i forlængelse heraf kan pro-

jektets angivelser af omkostningerne ved monitoreringen danne udgangspunkt for en dialog om, hvad monitoreringen og kvalitetsgarantien er værd for kunden – og dermed hvor omfattende og nøjagtig monitoreringen og kvalitetsgarantien skal være.

Effekt:

Kalundborg Kommune finder det interessant at samtænke læring og energibesparelser, og de vil overveje, om den slags tanker skal være mere fremtrædende i eventuelle fremtidige ESCO projekter.

TAC finder det ligeledes interessant, at der nu sættes tal på den forbedrede læring, så den kan sættes ind i en økonomisk sammenhæng.

Muligvis har projektet bidraget til at skubbe på aftalen mellem Kalundborg Kommune og TAC om en ESCO kontrakt, der omfatter 9 - 10 bygninger.

Projektet kan (uanset usikkerheden omkring omregningen fra kvalitet i ventilation og belysning til læring og videre til økonomi) bidrage til en debat om, hvordan vi skal indtænke, prioritere og værdisætte kvaliteten i vores skoler og andre bygninger, når vi energirenoverer!



www.elforsk.dk

Projektleder:

*Ditte Vesterager Christensen
Teknologisk Institut
Energieffektivisering og ventilation
Gregersensvej
2630 Taastrup*

*E-mail:
ditte.christensen@teknologisk.dk
Telefon: 72 20 25 35
Web: www.teknologisk.dk*

Projekt:

*Titel: Målekoncepter for ESCO's – trykluft, ventilation og belysning
Nr.: 339-018
PSO Program 2007
Budget: 1.543.675 kr., hvoraf 948.675 kr. i tilskud fra Dansk Energi
Tidsplan: 01.01.2007 – 31.03.2009*

Programkoordinator:

*Forskningskoordinator
Jørn Borup Jensen
Dansk Energi
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C.
E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
Web: www.elforsk.dk*