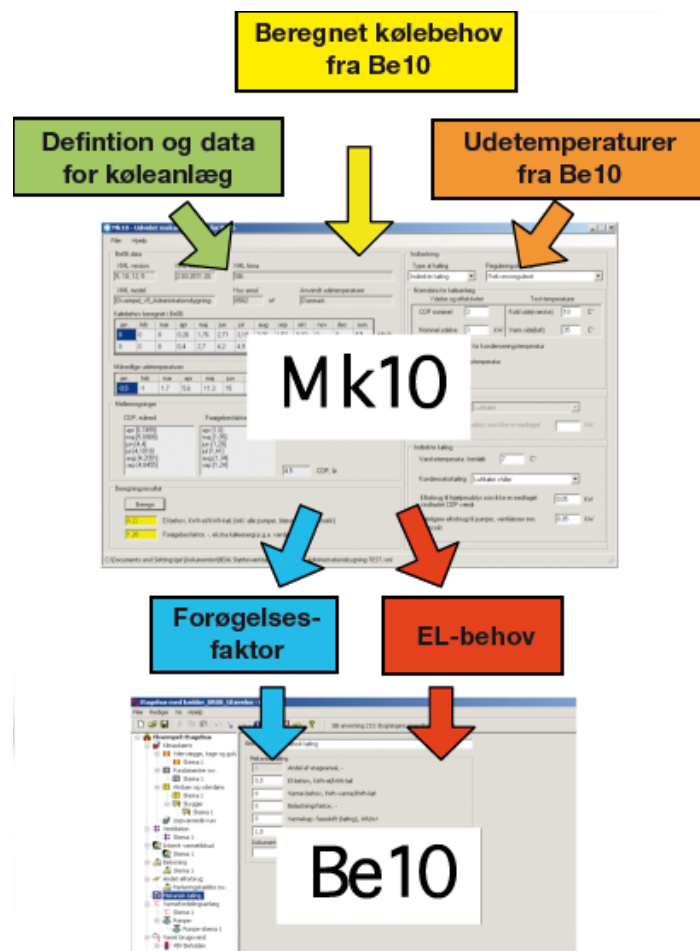


Nye metoder og værktøjer

ELFORSK – FORSKNING & UDVIKLING
I EFFEKTIV ENERGIANVENDELSE

BYGNINGER
BYGNINGER
BYGNINGER
BYGNINGER
BYGNINGER

PROJEKT 340-027 DIMENSIONERINGSPLATFARM FOR TEKNISKE INSTALLATIONER TIL BE10



Udvikling af støtteværktøj, som letter indtastningen i Be10 og gør det nemmere at sammenligne energieffektiviteten for køleanlæg – samt giver flere beregningsmuligheder for varmepumper – i programmet

Målsætning:

I takt med at kravene til energiforbruget i nye bygninger bliver skrapere, spiller køleanlæg og varmepumper en større rolle i bygningers samlede energiforbrug. Disse skal beregnes i det officielle program Be06, som i projektets forløb er udkommet i en ny version, Be10. Men input og beregninger omkring bl.a. kølevirkningsgrad til Be10 kræver en række omfattende beregninger, som er svære at håndtere for brugeren.

Derfor ønskede man at udvikle et separat beregningsprogram, hvor man med lettilgængelige input kan udregne kølevirkningsgrad og forøgelsesfaktor, så de efterfølgende kan indtastes i Be10 og gøre det muligt at afprøve forskellige installationsmæssige alternativer – for således at kunne vælge de mest energi-optimale løsninger.

For varmepumpers vedkommende er input og beregninger væsentligt nemmere at håndtere for brugeren, så her var der ikke brug for et selvstændigt beregningsprogram – i stedet har projektet været med til at afstedkomme ændringer i Be06, som giver nye muligheder i det nye program, Be10: Det er således blevet muligt at have flere varmepumper i samme bygning og selv definere varmepumpens kildetemperatur.

Målgruppe:

Projektet er relevant for alle, som beskæftiger sig med varmepumper og køleanlæg i nye bygninger – rådgivere, leverandører og slutbrugere. Undervejs er programmet da også blevet præsenteret ved branchemøder, hvor man har modtaget værdifuld feedback, som er blevet implementeret i det endelige program Mk10.

Processen:

Projektet blev ledet af Teknologisk Institut og havde deltagelse af Statens Byggeforskningsinstitut SBI, Kølebranchens Kvalitets-sikringsordningen KKO, Varmepumpeordningen VPO, Varmepumpefabrikantforeningen og herunder også Be06-udvalget under denne forening.

Projektet havde to parallelle spor: Et med fokus på køleanlæg i Be10 og et med fokus på varmepumper i Be10. Disse parallelle spor udviklede sig meget forskelligt, da projektgruppen vurderede, at behovene for de to typer produkter var forskellige.

For køleanlæg er det svært at foretage den rigtige indtastning i Be10, da det kræver komplicerede beregninger og wkendskab til variationen i kølebehovet over året. Det blev derfor besluttet at lave

et selvstændigt program, der med input fra Be10 skulle kunne generere disse input.

For varmepumper er beregninger og indtastninger i Be10 mere udviklede, så her var behovet et andet. Varmepumpebranchen efterspurgte nye beregningsmuligheder, og det blev i samråd med SBI besluttet at foretage disse muligheder direkte i Be10.

Undervejs i processen har der været en løbende dialog med branchen, både via møder med projektets partnere og ved selvstændige præsentationer og diskussioner ved temaaftener i branchen.

Beregningsprogrammet til køleanlæg er primært udført på Teknologisk Institut med input fra partnerne, mens udvidelserne i varmepumpeberegningerne i Be10 er udført af SBI.

Mk10 brugerfladen ses herover. Programmet henter data for kølebehovet fra Be10. Ved hjælp af simple indtastninger om køleanlægget beregnes input for mekanisk køling til indtastning i Be10.

Det udviklede beregningsprogram Mk10 kan med simple brugerinput generere de nødvendige køleinput til Be10

Resultater:

Et nyt værktøj til køleberegninger

Det er lykkedes at udforme et brugervenligt værktøj til køleberegninger, som kan anvendes uden større forudsætninger: Indtastninger kan ske ud fra parametre, som er tilgængelige i de fleste datablade. Man slipper således for at skulle indhente særlige oplysninger fra producenter. Det gør det let at sammenligne forskellige køleanlæg og vælge det mest energieffektive.

Beskrivelse: Mekanisk køling

Mekanisk køling

Andel af etageareal, -	
El-behov, kWh-el/kWh-køl	0,3571
Varme-behov, kWh-varme/kWh-køl	0
Belastningsfaktor, -	0
Varmekap. fasedrift (køling), Wh/m ²	0
Forøgelsesfaktor, -, Ekstra køleenergi p.g.a. vandudslag	1,5
Dokumentation (effektivitet og virkningsgrad)	

Sådan bruges værktøjet

Programmet beregner input til køleberegninger i Be10 ved hjælp af beregnet kølebehov og udetemperaturer fra Be10 og indtastning af data for køleanlægget. Herunder er beskrevet i hovedtræk, hvordan programmet benyttes. Ved brug af programmet anbefales det at læse den mere uddybende brugervejledning, som også kan hentes fra selve programmet Mk10.

Valg af type køleanlæg

Brugeren definerer typen af køleanlæg ved at vælge mellem "direkte køling" eller "indirekte køling" (chiller) og ved at vælge reguleringsmetode af køleanlæggets kompressor.

Indtastning af nominelle data for køleanlæggets ydelse

Data for køleanlæggets effektivitet og ydelse samt testkonditionerne indtastes. Det kan for eksempel være ved test efter EN14511. Hvis der er valgt indirekte køling, tages fremløbs-temperaturen for brinen.

Under indtastningsboksen vælges desuden, om køleanlægget har flydende setpunkt for kondenseringstemperaturen, eller om der benyttes fast kondenseringstemperatur.

Den indtastede kondenseringstemperatur skal minimum være 40 °C. Indtastes der en lavere værdi, bliver temperaturen automatisk sat til 40 °C.

Desuden indtastes elforbrug til komponenter i forbindelse med kølingen, som ikke allerede er en del af COP værdien.

Beregningsresultater

Når alle indtastningsfelter er udfyldt, kan der beregnes. Resultaterne vises som i figuren på venstre side.

De gule felter viser de tal, der kan tages direkte ind i Be10. Over dette felt vises mellemregningerne for kølevirkningsgrad og forøgelsesfaktor, som de er beregnet for de enkelte måneder. Da års COP for nogen vil have større intuitiv forståelse, er denne værdi ligeledes vist ved siden af månedsværdierne. Disse tal skal ikke bruges i Be10, men uddyber blot beregningsresultatet.

Når resultaterne fra de to gule felter er indtastet i Be10, udføres Be10 beregningen igen.

COP, måned	Forøgelsesfaktor, måned
apr [5,52]	apr [1,0]
maj [4,66]	maj [1,01]
jun [4,71]	jun [1,15]
jul [4,73]	jul [1,20]
aug [4,73]	aug [1,2]
sep [4,3]	sep [1,12]

4,69 COP, år

Beregningresultat

Beregn

0,21 El-behov, kWh-el/kWh-køl, (inkl. alle pumper, blæsere og automatik)

1,17 Forøgelsesfaktor, -, ekstra køleenergi p.g.a. vandudslag

Mk10 kan hentes på: <http://mk.teknologisk.dk/publish.htm>

Projektet har også resulteret i flere brugermuligheder for varmepumper i Be10



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

ANBEFALINGER FOR VIDERE ANVENDELSE AF FORSKNINGSRESULTATERNE

Specielt for varmepumper

For varmepumper har projektet medført, at der er blevet integreret nye muligheder i Be10: For det første er det blevet muligt at indtaste flere varmepumper i samme bygning – og for det andet kan man selv specificere kildetemperaturen på den kolde side af varmepumpen. Begge ting er tiltag, som har været efterspurgt af varmepumpebranchen.

Be10 software interface showing heat pump configuration options. A red arrow points to the 'Data for anden kilde' button. A dialog box titled 'Data for varmepumpe med anden kilde' is open, showing fields for 'Temp. df. veksler på kold side, °C' with sub-fields for 'Rumopvarmning' and 'VBV', and a table for 'Kildetemperaturer, °C' with columns for months from January to December.

Kontaktperson:

Pia Rasmussen

Teknologisk Institut
Gregersensvej
2630 Taastrup

E-mail: pir@teknologisk.dk
Telefon: 7220 2487
Web: www.teknologisk.dk

Projekt:

Titel: DIMENSIONERINGS-
PLATFORM FOR TEKNISKE
INSTALLATIONER TIL Be10

Nr.: 340-027
PSO Program 2008
Budget: 912.575 kr., hvoraf
499.175 kr. i tilskud fra
Dansk Energi
Tidsplan: 01.01.2008
–31.03.2011

Program- koordinator:

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

Effekt:

Anvendelsen af Mk10 vil blive formidlet til relevante målgrupper via kurser i Be10 på Teknologisk Institut, via konsulentbistand til henholdsvis varmepumpe- og kølebranchen og via Teknologisk Instituts deltagelse i relevante brancheforeninger.

De nye muligheder for varmepumpeberegninger vil blive anvendt som en naturlig del af den løbende brug af Be10.

Videre anvendelse af projektet

Der er i projektet opbygget stor viden om problemstillinger i Be10 på såvel køle- som varmepumpeberegningerne. På dette grundlag vil man fra Teknologisk Instituts side videreføre arbejdet med at optimere beregningsmetoder i Be10, så køleanlæg og varmepumper vægtes optimalt i energirammen. Særligt håber man at

nuancere beregningen af kølebehovet i Be10 i et videre projektarbejde.

Varmepumpebranchen har desuden efterfølgende været samlet til information og diskussion af Be10, og der vil blive arbejdet videre på et oplæg til SBI om yderligere forbedringer på varmepumpeberegningerne.