

Rockwool Energy Design 5.0

Manual

Marts 2016

Forord

Hvad er ROCKWOOL ENERGY DESIGN

ROCKWOOL ENERGY DESIGN er et gratis online program, som man får adgang til via hjemmesiden <http://www.rockwool.dk/beregninger/energiberegning>.

Programmet kan bruges fra alle computere.

Målgruppe

Programmet henvender sig til ingeniører, arkitekter, konstruktører, myndigheder og øvrige personer med byggeteknisk indsigt. Brug af programmet kræver, at man som bruger har teknisk indsigt i byggeri og er bekendt med SBI 213, ligesom kendskab til DS418 samt DS452 er en forudsætning.

For at gøre brugen af programmet så let som muligt, er der en række hjælpefunktioner og vejlednings-tekster indbygget i programmet.

Muligheder

Med ROCKWOOL ENERGY DESIGN kan du foretage følgende energiberegninger:

- Energirammeberegninger til nybyggeri
- Varmetabsberegninger til tilbygninger og sommerhuse
- U-værdiberegninger for konstruktioner

Du kan selv oprette kataloger, hvor du kan gemme byggematerialer, konstruktioner og tekniske installationer som kedler, varmepumper etc. Kataloger kan im- og eksporteres og dermed udveksles med kolleger og samarbejdspartnere.

Baggrund for beregningerne

Alle beregninger udføres i overensstemmelse med SBI anvisning 213 'Bygningers energibehov', samt DS 418 'Beregning af bygningers varmetab', 7. udgave 2011 samt DS/ENISO 13788'.

ROCKWOOL ENERGY DESIGN benytter beregningskernen fra SBI's program Be10 for at sikre, at dokumentationen lever op til bygningsreglementets energibestemmelser.

Indholdsfortegnelse

1	Kom i gang med ROCKWOOL ENERGY DESIGN	4
1.1	Opret nyt projekt	4
1.1.1	Startmenu.....	4
1.2	Registrer dig som bruger.....	4
1.3	Glemte kodeord	5
1.4	Ændre kodeord	6
1.5	Import af projekter fra tidligere versioner af ROCKWOOL ENERGY DESIGN.....	6
2	Gennemgang af opbygning af ROCKWOOL ENERGY DESIGN.....	7
2.1	Topmenu.....	7
2.2	Venstremenu.....	8
2.3	Indtastningssektion	9
2.4	Monitorsektion.....	9
3	'Projekt' – nyt projekt.....	9
3.1	Basisdata	10
3.2	Projektinfo.....	11
3.2.1	Gem og hent oplysninger	12
3.3	Kommentarer	12
3.4	Klimaskærm	12
3.4.1	Tilføj bygningsdele til etageareal	13
3.4.2	Tilføj bygningsdel	14
3.4.3	Vælg fra katalog eller indtast egne oplysninger.....	15
3.4.4	Udskiftning af bygningsdele	21
3.5	Forsyning	22
3.5.1	Indtastning med et oversigtsbillede	22
3.5.2	Direkte indtastning.....	23
3.6	Varmt brugsvand.....	24
3.7	Ventilation	25
3.8	Internt varmetilskud.....	26
3.9	Resultater.....	26
3.9.1	Thek af U-værdier og linietaf	26
3.9.2	Nøgletal.....	27
4	Kataloger	28
4.1	Katalogsortering.....	29
4.2	Oprettelse af egne kataloger.....	29
4.2.1	Eksempel på oprettelse af materiale	30

4.2.2 Dimensioner	30
4.2.3 Indsæt billeder og noter	31
5 U-værdi og konstruktionskataloger	32
5.1 Kom godt i gang med U-værdi og konstruktionskataloger	32
5.2 Elementer i arbejdsområdet	33
5.3 Hovedmenu for beregning af U-værdier	33
5.4 Venstremenu	34
5.4.1 Vis katalog gennem sortering	34
5.4.2 Vis katalog efter kilde	34
5.4.3 Vis katalog gennem søgning	35
5.5 Højremenu	35
5.6 Arbejd med materialelag	36
5.6.1 Redigering af materialelag	36
5.6.2 Direkte indtastning af U-værdi	37
5.6.3 Rediger lagets tykkelse	38
5.6.4 Mekanisk fastgørelse	38
5.7 Eksempel på oprettelse af ydervæg	39
5.7.1 Opret inhomogene lag	41
5.8 Kileformet isolering	42
5.9 Gulvvarme	44
5.10 Regnskærm	44
5.11 Materialer der kan inkluderes i beregningerne	45
5.12 Ændring i rækkefølgen af materialerne	45
5.13 Kondensrisikoanalyse	46
6 Rentabilitetsberegninger med ROCKWOOL ENERGY DESIGN	52
6.1 Lovgrundlag	52
6.2 Rentabilitetsberegninger	52
6.2.1 Kom godt i gang	53
6.2.2 Basisdata	53
6.2.3 Projektinfo	54
6.2.4 Kommentarer	55
6.2.5 Rentabilitetsberegning	55
6.2.6 Forudsætninger	56
6.2.7 Eksempel på ændringer som udløser krav om efterisolering	57

1 Kom i gang med ROCKWOOL ENERGY DESIGN

Du får adgang til ROCKWOOL ENERGY DESIGN via hjemmesiden <http://www.rockwool.dk/beregninger/energiberegning>.

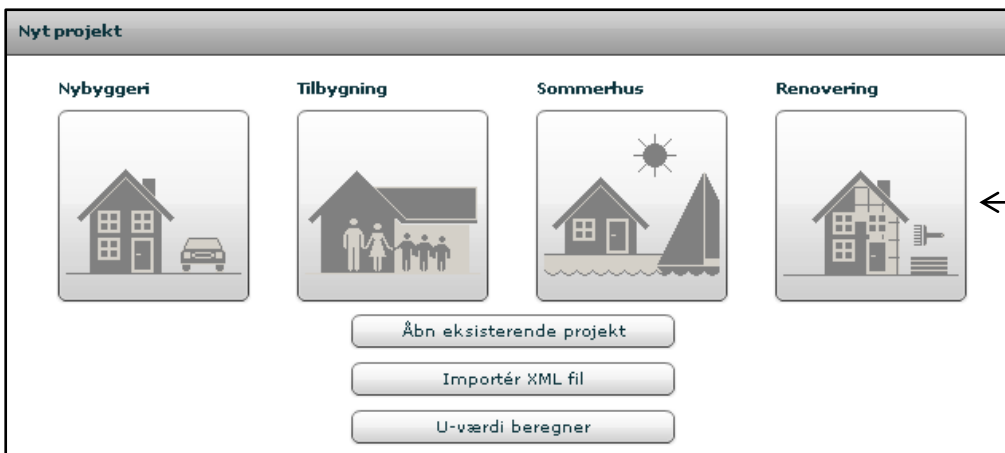
Du starter Rockwool Energy Design ved at klikke på den grønne knap "START ROCKWOOL ENERGY DESIGN", programmet åbnes i et nyt vindue.



1.1 Opret nyt projekt

1.1.1 Startmenu

Når du starter ROCKWOOL ENERGY DESIGN åbner en ny fane i browseren og du ser følgende startmenu:



Nu skal du vælge om du vil oprette et nyt projekt og arbejde med et nybyggeri, en tilbygning, et sommerhus eller en renovering, ved at trykke på et af ikonerne.

Du kan også vælge at åbne et eksisterende projekt, at importere en XML fil eller at beregne U-værdier.

1.2 Registrer dig som bruger

Programmet er gratis, men for at gemme projekter og kataloger skal du registrere dig som bruger.

Du registrerer dig som bruger ved at klikke på log ind i øverste højre hjørne.



Du vil også automatisk blive bedt om at logge ind, hvis du forsøger at gemme eller udskrive projekter. Du bliver mødt af følgende vindue, hvor du kan oprette dig som bruger eller logge ind hvis du allerede er registreret:

Log in
eller
Opret bruger

Hvis du endnu ikke er registreret som bruger, vælges 'Opret bruger'.

Felterne markeret med rød baggrund (navn, e-mail, kodeord) er obligatoriske at udfylde. Når du opretter dig som bruger, accepterer du samtidig Rockwool's generelle betingelser.

Du kan herefter gemme dine projekter med det samme.

1.3 Glemmt kodeord

ROCKWOOL ENERGY DESIGN husker automatisk dine log ind oplysninger hvis du afkrydser boksen 'Husk kodeord'.

Lad ROCKWOOL
ENERGY DESIGN
huske dit kodeord

Har du glemt dit kodeord kan du indtaste din e-mailadresse og ROCKWOOL sender derefter dit kodeord til den indtastede e-mailadresse.

Indtast din e-mailadresse og få tilsendt dit kodeord

1.4 Ændre kodeord

Ved at klikke på din e-mailadresse, får du mulighed for at ændre dit kodeord.

1.5 Import af projekter fra tidligere versioner af ROCKWOOL ENERGY DESIGN

Import XML

Du kan importere projekter lavet i tidligere versioner af ROCKWOOL ENERGY DESIGN ved at gemme dem som XML-filer og importere dem ved at klikke på ikonet 'Import XML' i topmenuen for Projekter.



Hvis du vil eksportere et projekt i XML-format, skal du først åbne projektet og derefter klikke på ikonet 'Eksport XML' i topmenuen for Projekter. Du kan derefter gemme projektet som en XML-fil på din computer. Vent mens projektet genereres og vælg derefter 'Gem [projektnavn].xml'.

Bemærk: Du kan ikke eksportere kataloger.

2 Gennemgang af opbygning af ROCKWOOL ENERGY DESIGN

The screenshot shows the Rockwool Energy Design software interface. Annotations point to the following sections:

- Venstremenu:** The left sidebar containing project navigation options like 'Projektinfo', 'Klimaskærm', 'Forsyning', etc.
- Topmenu:** The top navigation bar with buttons for 'Ny', 'Åbn', 'Gem', 'Udskrift', 'Import XML', 'Eksport XML', 'Projektdeling', and 'Regler'.
- Indtastningssektion:** The main data entry area titled 'Basisdata' with various input fields for project details, climate data, and energy parameters.
- Monitorsektion:** The bottom section containing a table for monitoring energy performance over time.

Energramme [kWh/m ²]	krav	beregnet
2010:	0,0	0,0
2015:	0,0	0,0
2020:	0,0	0,0
Transmissionstab [W/m ²]		
2010:	5,0	0,0
2015:	4,0	0,0
2020:	3,7	0,0
Minste varmeisolering:		Overholdt
Minste varmeisolering 2020:		Overholdt
Areal af vinduer/døre:		%

2.1 Topmenu

Topmenuen for projekter består af følgende valgmuligheder;



Åbner et nyt projekt



Åbner et gemt projekt



Gemmer et projekt – man skal være registreret som bruger og logget ind. Der åbnes et vindue, hvor du kan navngive projektet. Et igangværende projekt kan efterfølgende gemmes løbende med at klikke på 'Gem' i topmenuen.



Gemmer et projekt med mulighed for ny navngivning – man skal være registreret bruger eller logget ind.



Udskriver projektet som PDF-fil, der fremstår grafisk gennemarbejdet og kan sendes til kunder og samarbejdspartnere. Det vare nogle sekunder for rapporten at blive genereret.



Via XML import og eksport kan du udveksle filer med brugere fra andre softwareprogrammer til energiramme beregninger. Du har også mulighed for at importere projekter, som er udarbejdet på tidligere udgaver af ROCKWOOL ENERGY DESIGN. Projekterne gemmes som udgangspunkt på Rockwools server. Hvis du vil gemme projekterne på din egen computer, skal du eksportere dem som XML-filer. Du kan ikke eksportere kataloger, hvilket betyder at du ikke kan trække informationer fra katalogerne, hvis du gemmer lokalt.

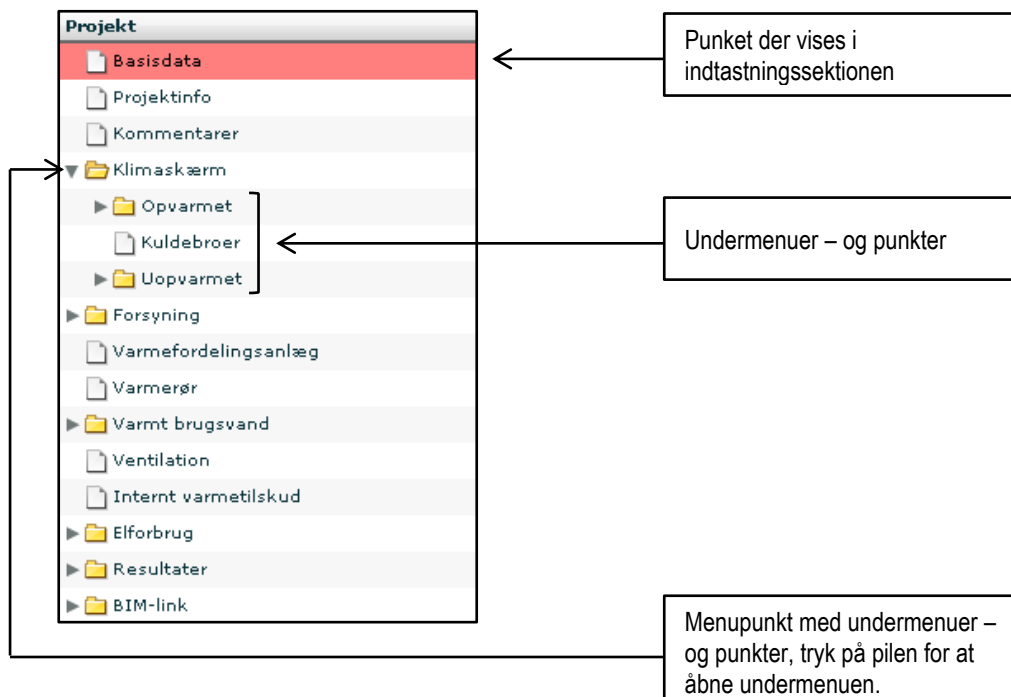


Mulighed for at dele projektet med selvvalgte personer.

2.2 Venstremenu

I venstremenuen kan man vælge mellem de 3 kategorier; 'projekt', 'kataloger' og 'U-værdi og konstruktionskataloger'.

I venstremenuen kan du se en oversigt over, hvilke elementer du kan rette i eller tilføje data til. Det aktuelle punkt er markeret med rød baggrundsfarve. Menu punkter med flere undermenu punkter er markeret med en pil til venstre for punktet.



2.3 Indtastningssektion

I indtastningssektionen har du mulighed for at indtaste de ønskede værdier.

Bygningsdel

Bygningsdel
Vinduer/døre
Arealkorrektion

Fra katalog ...

Beskrivelse

U-værdi W/(m²K) BR10 krav: 0,00

Konstruktionsstype

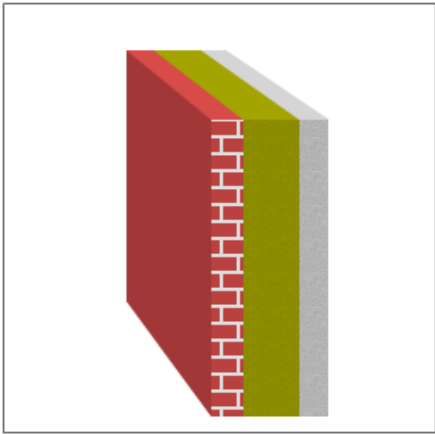
Hældning ° Orientering

Areal ... m²

Ti °C Te/Tj °C b -

Fra **Opvarmet**

Til **Ude**



2.4 Monitorsektion

Her kan du bl.a. holde øje med om dine bygningsdele overholder de krav der er til energiramme (kWh/m²) og transmissionstab (W/m²).

Monitor		
Energiрамme [kWh/m²]	krav	beregnet
2010:	0,0	0,0
2015:	0,0	0,0
2020:	0,0	0,0
Transmissionstab [W/m²]		
2010:	5,0	0,0
2015:	4,0	0,0
2020:	3,7	0,0
Mindste varmeisolering:		Overholdt
Mindste varmeisolering 2020:		Overholdt
Areal af vinduer/døre:		%

3 'Projekt' – nyt projekt

Når du starter et nyt projekt er første menupunkt i venstre menu 'Basisdata' valgt. Her har du mulighed for at indtaste basisoplysninger om projektet, så som projektnavn, adresse, bygningstype, varme – og køleenheder, mm.

De indtastede oplysninger kommer til at fremgå af udskriften.

3.1 Basisdata

Nedenfor ses værdier, som bruges i standardberegninger i relation til beregningen af energirammen. Alle beregninger er baseret på SBI anvisning 213.

Setpunkt for indetemperaturer

Indetemperatur °C

Alle rum antages opvarmet til en månedlig gennemsnitstemperatur på 20°C i alle årets måneder. Rum opvarmet til mellem 5°C og 15°C kan enten betragtes som uopvarmede eller som opvarmede til 20°C. Rum, der betragtes som uopvarmede, indgår ikke i det opvarmede etageareal.

Setpunkt for udetemperaturer

Udetemperatur °C

Den dimensionerende udetemperatur fastsættes i almindelighed til -12°C, i særlige tilfælde kan temperaturen nedsættes eller forhøjes.

Varmekapacitet

Varmekapacitet Wh/(Km²)

Bygningens aktive varmekapacitet er varmeakkumuleringsevnen svarende til den varme, der bliver oplagret og afgivet ved en døgnsvingning. Det er især de indvendige konstruktioner i vægge, loft og gulve, som har betydning for bygningens varmekapacitet, mens vinduer, døre og inventar har mindre betydning.

Typiske værdier for varmeakkumuleringen i bygninger med forskellige indvendige konstruktioner er vist i følgende tabel:

Beskrivelse	Indvendige konstruktioner	Varmekapacitet Wh/K m ²
Ekstra let	Lette vægge, gulve og lofter, fx skelet med plader eller brædder, helt uden tunge dele	40
Middel let	Enkelte tungere dele, fx betondæk med trægulv eller porebetonvægge	80
Middel tung	Flere tunge dele, fx betondæk med klinker og tegl – eller klinkerbetonvægge	120
Ekstra tung	Tunge vægge, gulve og lofter i beton, tegl og klinker	160

Normal brugstid

Normal brugstid timer/uge

Boliger antages at være i brug hele tiden, dvs. de har en brugstid på 168 timer/uge.

I andre bygninger end boliger antages normalt en brugstid på 45 timer/uge. Brugstiden er det tidsrum, hvor bygningen er i funktion til sit hovedformål og installationer til opvarmning, ventilation og belysning er i normal drift. Brugstiden på 45 timer/uge kan typisk anvendes i f.eks. kontorer, skoler, værksteder og daginstitutioner, selv om den aktuelle brugstid afviger noget eller der er varierende brugstid over året, som i f.eks. skoler med aftenundervisning. Brugstiden antages normalt at være fra kl. 8 – 17 fem dage om ugen.

Start – og sluttidspunktet

Start h Slut h

Starttidspunkt for brugstiden i boliger er kl. 00, da de antages at være i brug hele tiden. Sluttidspunkt for brugstiden i boliger er kl. 24, da de antages at være i brug hele tiden.

Rotation

Rotation °

Rotationen kan bruges til at dreje bygningen i forhold til den orientering, der i øvrigt er angivet for vindu-erne samt eventuelle solvarme- eller solcellepaneler.

Rotationen er positiv ved drejning af bygningerne med uret. Rotationen angives i grader på en 360°-skala.

Opvarmningstyper

1. El-radiator

2. Brændeovne, gasvarmere etc.

3. Solvarme

4. Värmepumpe

5. Solceller

6. Vindmøller

Du skal vælge, hvilke supplerende opvarmningstype energiberegningen skal foretages for. Du har således mulighed for at afprøve forskellige kombinationer af opvarmningstyper for at finde den ideelle løsning til projektet.

Bemærk: Du har mulighed for at vælge en kombination af eksempelvis 'kedel' som varmforsyning og solvarmeanlæg som opvarmningstype.

Udluftning

Udluftning °C

Det antages, at der luftes ekstra ud eller anvendes forøget mekanisk ventilation, når rumtemperaturen i perioder overstiger 23 °C.

Natteventilation

Natteventilation °C

Det antages, at eventuel natkøling aktiveres, når rumtemperaturen i perioder overstiger 24 °C. Se i øvrigt under ventilation.

Mekanisk køling

Mekanisk køling °C

I rum med mekanisk køling antages der opnået en maksimal rumtemperatur på 25 °C ved mekanisk køling.

Energirammetillæg for andre bygninger

Tillæg til energirammen for særlige betingelser

kWh/m²år

I nogle bygninger kan brugstiden afvige væsentligt fra 45 timer/uge. I f.eks. butikcentre og restauranter kan en typisk brugstid i nogle tilfælde være på 60 timer/uge. I de tilfælde hvor brugstiden afviger væsentligt fra 45 timer/uge, foretages der både en beregning med den aktuelle brugstid og med en brugstid på 45 timer/uge for at bestemme tillægget til energirammen. Dataene for bygning og installationer ved nedsat brugstid forudsættes i øvrigt uforandret og som ved fuld brugstid.

Dimensionerende temperaturer

Ved bestemmelse af det dimensionerende transmissionstab anvendes DS 418:2002 med en rumtemperatur på 20°C og en udetemperatur på -12°C.

Ændringer i de dimensionerende temperaturer på basisdatasiden vil ikke ændre de allerede opbyggede konstruktioner, men kun have indflydelse på nyoprettede konstruktioner.

Såfremt det ønskes at ændre på de dimensionerende temperaturer på allerede opbyggede konstruktioner, skal dette ske inde under den enkelte bygningsdel.

3.2 Projektinfo

Menupunktet 'projektinfo' i venstremenuen giver mulighed for at indtaste kontaktoplysninger for Bygherre, Arkitekt og Rådgivende ingeniør.

3.2.1 Gem og hent oplysninger

Du har mulighed for at gennem kontaktoplysningerne for bygherre, arkitekt og rådgivende ingeniører ved at trykke på 'Gem'-knappen til højre for indtastningsfeltene.

Skal du senere bruge samme projektoplysning, klikker du 'Hent'-knappen og vælger fra listen over indtastede kontakter. Alle kontakter er samlet på én liste.

3.3 Kommentarer

Du har mulighed for at tilføje kommentarer til projektet ved at vælge menupunktet 'Kommentarer' i venstremenu. Du kan vælge om kommentarerne skal vises på udskriften eller være til intern brug.

Ligeledes har du mulighed for at gemme kommentarerne og genbruge dem til andre projekter.

The screenshot shows a web interface titled 'Kommentarer'. It features two main sections for managing comments. The top section is labeled 'Kommentarer som vises på udskrift' and the bottom section is 'Kommentarer som ikke vises på udskrift'. Each section contains a large text input area for writing comments. To the right of each input area are two buttons: 'Gem til katalog' and 'Hent fra katalog'. Below the input areas is a rich text editor toolbar with icons for bold, italic, underline, and link, along with a text input field. Two callout boxes with arrows point to the two main sections, with labels: 'Kommentarer der vises på udskriften' pointing to the top section and 'Kommentarer der IKKE vises på udskriften' pointing to the bottom section.

3.4 Klimaskærm

Under menupunktet 'Klimaskærm' begynder du at arbejde med selve bygningen. Du starter med at tilføje etager, bygningsdele, vinduer og døre og derefter skygger, installationer, mm.

Klimaskærm består af indtastning af bruttoetagearealet samt bestemmelse af bygningsdele.

The screenshot shows a web interface titled 'Opvarmet etageareal'. At the top, there is a table with two columns: 'Navn' and 'Areal [m²]'. Below the table, there is a summary line: 'Opvarmet etageareal - totalt: 0,00 m²'. Below this, there is a dropdown menu for 'Antal etager' with the value '1' selected. To the right of the dropdown are two rows of data: 'Normgivende transmissionstab 2010: 5,0' and 'Normgivende transmissionstab 2015: 4,0'. At the bottom, there are three buttons: 'Tilføj', 'Rediger', and 'Fjern'. Two callout boxes with arrows point to the 'Antal etager' dropdown and the 'Tilføj' button. The first callout box is labeled 'Antallet af etager angives ved hjælp af rullemenuen' and the second is labeled 'Her tilføjer du det ønskede antal etager og angiver navn og areal'.

Når du har indtastet det ønskede navn og etageareal, trykkes 'OK', og etagen vil nu være tilføjet og synlig på oversigten.

Opvarmet etageareal

Navn

Areal m²

Opvarmet etageareal i

Navn	Areal [m ²]
Stueplan	218
2. sal	180
1. sal	218
Opvarmet etageareal - totalt: 6 16,00 m²	

Det vil altid være muligt at redigere eller fjerne en etage ved at markere den ønskede etage og bruge valgmulighederne nederst på siden.

Opvarmet etageareal i

Navn	Areal [m ²]
Stueplan	218
2. sal	180
1. sal	218
Opvarmet etageareal - totalt: 6 16,00 m²	

Antal etager
Normgivende transmissionstab 2010: 5,0
Normgivende transmissionstab 2015: 4,0

3.4.1 Tilføj bygningsdele til etageareal

I venstre menu tilføjer du opvarmede og uopvarmede bygningsdele og kuldebroer ved at trykke på det enkelte menupunkt og derefter 'Tilføj' i indholdsfeltet. Bemærk at vinduer og døre vises i en separat oversigt nederst i indholdsfeltet.

Konstruktioner: Oversigt over indtastede bygningsdele

Vælg konstruktion for at ændre bygningsdel eller tilføj vinduer/døre

Tilføj, kopier, fjern eller udskift bygningsdel

Oversigt over indtastede vinduer og døre

Fjern vinduer

Når du trykker 'Tilføj' skifter indholdsfeltet og du kan definere en ny bygningsdel (se afsnit nedenfor).

Oversigt over de indtastede bygningsdele fremgår af skemaet "Konstruktioner". En eksisterende konstruktion slettes ved at markere den i skemaet og trykke på "Fjern". For at ændre indtastede kriterier for den enkelte bygningsdel skal du vælge den enkelte konstruktion i programmets venstremenu.

Flere konstruktioner og vinduer kan afmærkes på en gang ved at holde "Shift" knappen nede og venstre klikke på konstruktioner eller vinduer.

Det er muligt at sortere konstruktioner efter forskellige kriterier ved at klikke på overskriften i den kolonne, som du ønsker at sortere efter.

3.4.1.1 Vinduer og døre

Skærmens nederste billede viser alle allerede indtastede vinduer fordelt på tilhørende konstruktioner. Der kan ikke tilføjes nye vinduer her. Dette skal ske ved at vælge den enkelte konstruktion i programmets venstremenu.

Bemærk;

Ved import af en XML-fil vil alle projektets vinduer blive vist i skemaet nederst på siden. Disse vinduer vil blive placeret i mappen "Uden konstruktion".

For at slette et vindue, afmærkes vinduet og tryk på "Fjern".

3.4.2 Tilføj bygningsdel

Her indtastes klimaskærmens bygningsdele: ydervægge, kælderydervægge, tage, terrænkonstruktioner, vinduer, ovenlys, døre m.m. via faneblade over indtastningsfeltet.

Bygningsdel

Bygningsdel | Vinduer/døre | Arealkorrektion

Fra katalog

Beskrivelse: **Ydervæg**

U-værdi: **0,27** W/(m²K) BR10 krav: **0,30**

Konstruktionsstype: **Ydervæg**

Hældning: **90** ° Orientering: **0**

Areal: **168,50** m²

TI: **20,0** °C Te/Tj: **-12,0** °C b: **1,00**

Fra: **Opvarmet**

Til: **Ude**

BR10-krav viser krav til mindste varmeisolering

Du laver én bygningsdel ad gangen, men kan kopiere den enkelte bygningsdel ved at markere den i oversigten og vælge 'Kopier'-knappen nedenfor oversigten.

Det er vigtigt at vælge et sigende navn til bygningsdelen, da dette navn fremgår af venstremenuen og bruges til senere navigation.

3.4.3 Vælg fra katalog eller indtast egne oplysninger

Du kan vælge bygningsdele fra katalog ved at afkrydse checkboksen og gennemse kataloget. Du kan også vælge at indtaste egne U-værdier, men husk at angive konstruktionsstype, da det skal bruges til at beregne U-værdi check.

Bygningsdel

Bygningsdel | Vinduer/døre | Arealkorrektion

Fra katalog

Afkryds boksen for at vælge fra katalog

Når du én gang har valgt fra kataloget kan du ændre dette valg ved at vælge knappen ved siden af 'Fra katalog'.

Bygningsdel

Bygningsdel | Vinduer/døre | Arealkorrektion

Fra katalog

Her kan du ændre dine valg

3.4.3.1 b-faktor

b-faktoren anvendes til energirammeberegningen. Denne faktor tager hensyn til to nedenstående forhold;

- At der på den udvendige side af en bygningsdel kan være en anden temperatur end udelufttemperaturen
- At der på den indvendige side kan være en anden temperatur end rumtemperatur.

For de fleste bygningsdele er $b = 1$.

$b = 0,7$ er gældende for;

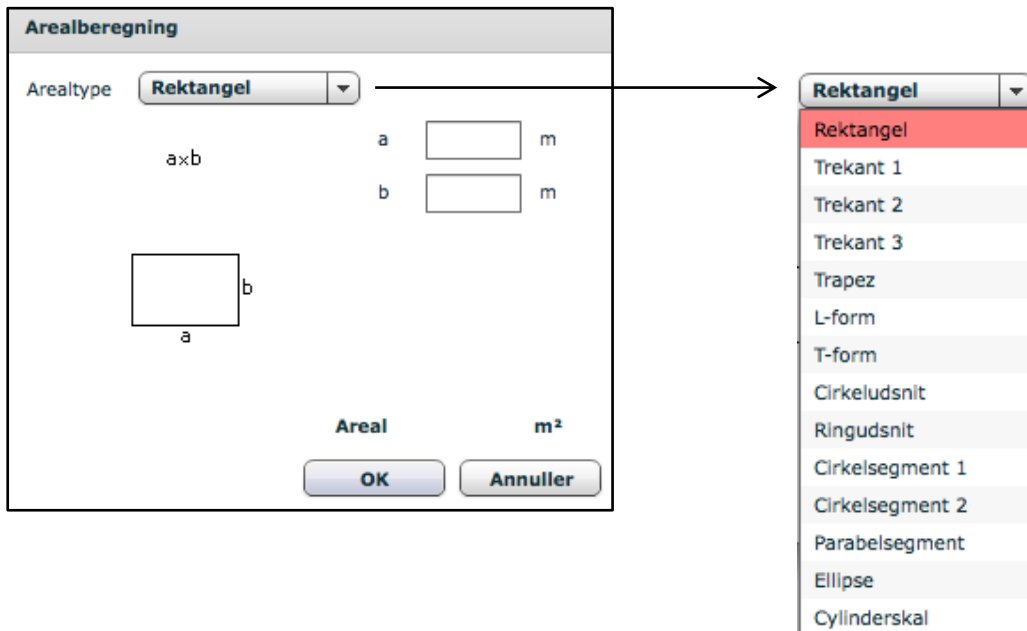
- Terrændæk uden gulvarme
- Kældergulve uden gulvarme
- Kælderydervægge i mere end 2 m's dybde eller inde under bygningen
- Kælderydervægsfundamenter i mere end 2 m's dybde eller under bygningen, forudsat at der ikke er gulvarme i rummene

3.4.3.2 Areal

Du kan indtaste det samlede grundareal i 'Areal'-feltet, eller trykke på knappen ved siden af Areal indtastningsfeltet og indtaste længde og bredde. Programmet udregner selv grundarealet.

Areal m²

Som udgangspunkt er angivet et rektangel, men via rullemenuen er det muligt at vælge andre arealtyper.

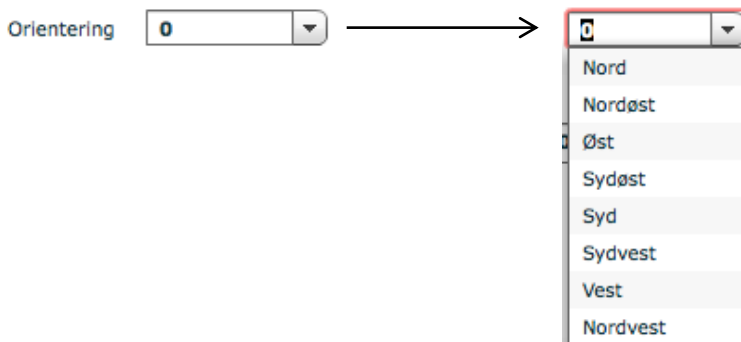


3.4.3.3 Ændring af specifikationer

Du har mulighed for at ændre på forud udfyldte specifikationer.

ROCKWOOL ENERGY DESIGN angiver automatisk hældning ift. den konstruktion, du har valgt i kataloget. Dvs. når der vælges et vægkomponent, sættes hældningen automatisk til 90 grader.

Du kan ændre geografisk orientering ift. det konkrete projekt ved at vælge fra rullemenuen.



Dimensionerende temperaturer (Ti og Te/Tj) er baseret på de valgte basisoplysninger for projektet.

Ti	<input type="text" value="20,0"/> °C	Te/Tj	<input type="text" value="-12,0"/> °C	b	<input type="text" value="1,00"/> -
Fra	Opvarmet				
Til	Ude				

Du kan ændre dem ved at klikke i indtastningsfeltet for hver bygningsdel, men du kan også ændre dem for HELE projektet ved at redigere 'Basisdata'. Hvis du starter med at ændre inde – og udetemperaturer i 'Basisdata' vil T_i og T_e/T_j blive tilrettet på de enkelte bygningsdele.

Bemærk;

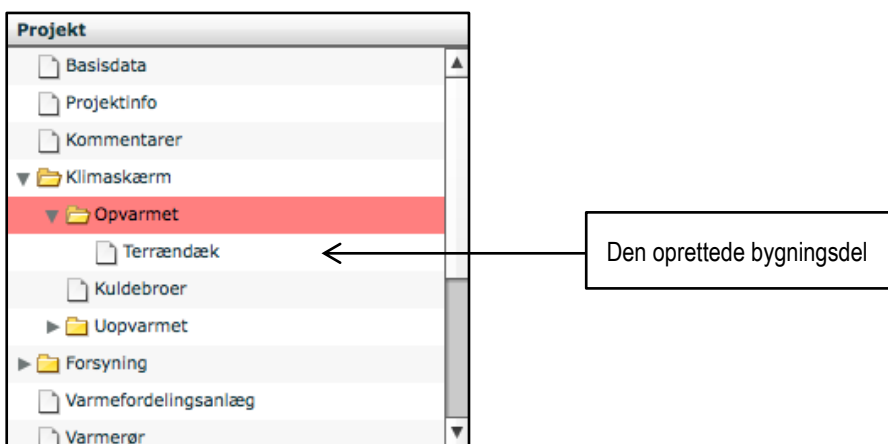
Allerede oprettede bygningsdele vil ikke blive påvirket af temperaturtilretninger i 'Basisdata'.

Når du har oprettet din bygningsdel ses den af oversigten:

Bygningsdele i								
Konstruktioner								
Aktiv	Beskrivelse	Areal	U [W/m ² K]	b	Ht [W/K]	T _i [°C]	T _e [°C]	Tab [W]
<input checked="" type="checkbox"/>	Terrændæk	218,00	0,18	0,70	27,47	20,00	10,00	392,40

Tilføj Kopier Fjern Udskift konstruktioner

Efter indtastningerne ser venstremenuen sådan ud:



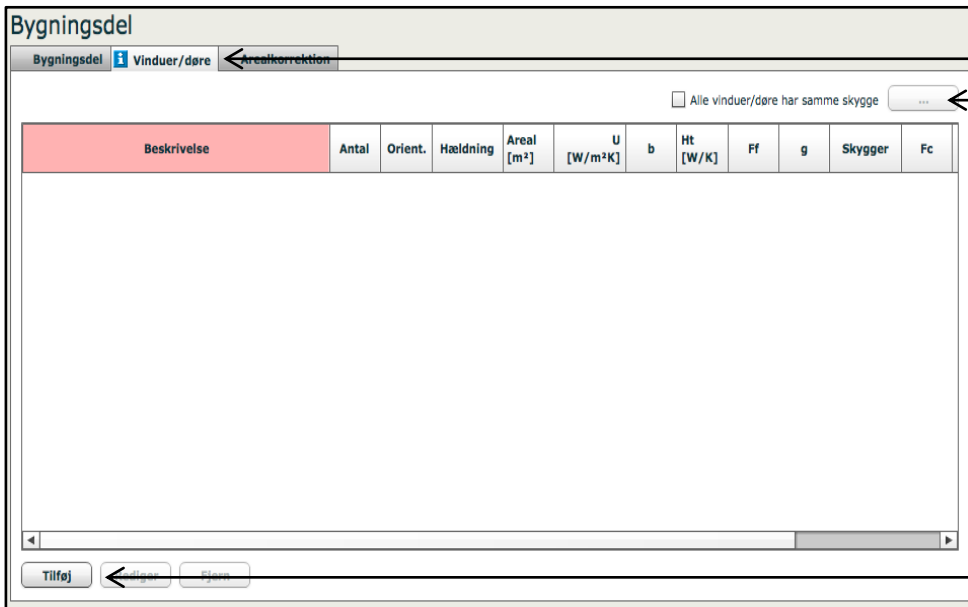
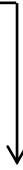
Når konstruktionen ses i venstremenu, kan man redigere indtastede værdier ved at klikke på den.

3.4.3.4 Tilføj vinduer og døre

For at tilføje vinduer og døre til en bygningsdelen, vælges bygningsdelen. Herefter vælger du fanebladet 'Vinduer og døre' øverst i indholdsfeltet og 'Tilføj'-knappen nederst i det nye vindue.

Bemærk;

Du kan afkrydse feltet 'Alle vinduer og døre' har samme skygge i øverste højre hjørne af oversigten og valgmulighederne for 'Skygger' fremkommer.

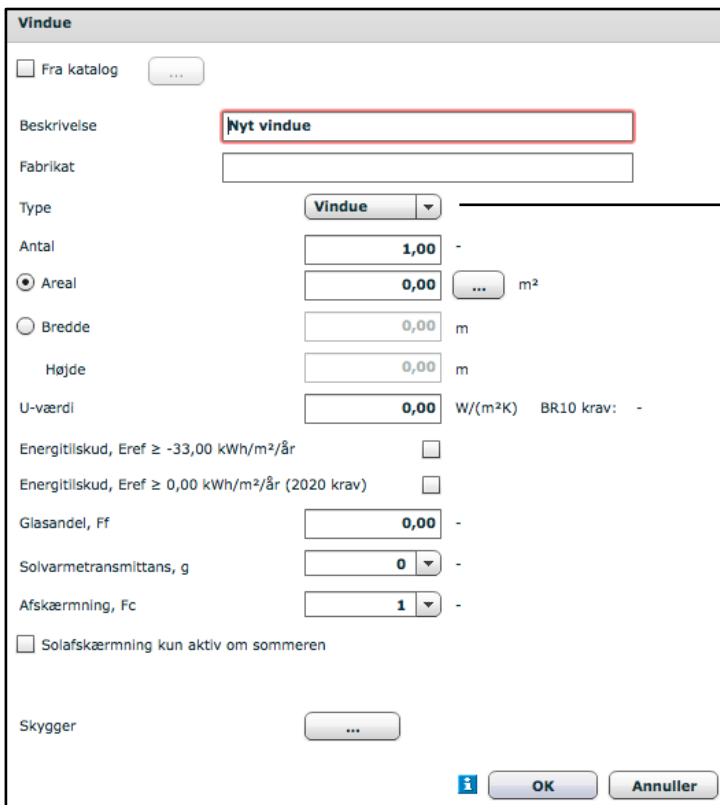


Fanebladet 'Vinduer og døre'

Afkryds for alle vinduer og døre

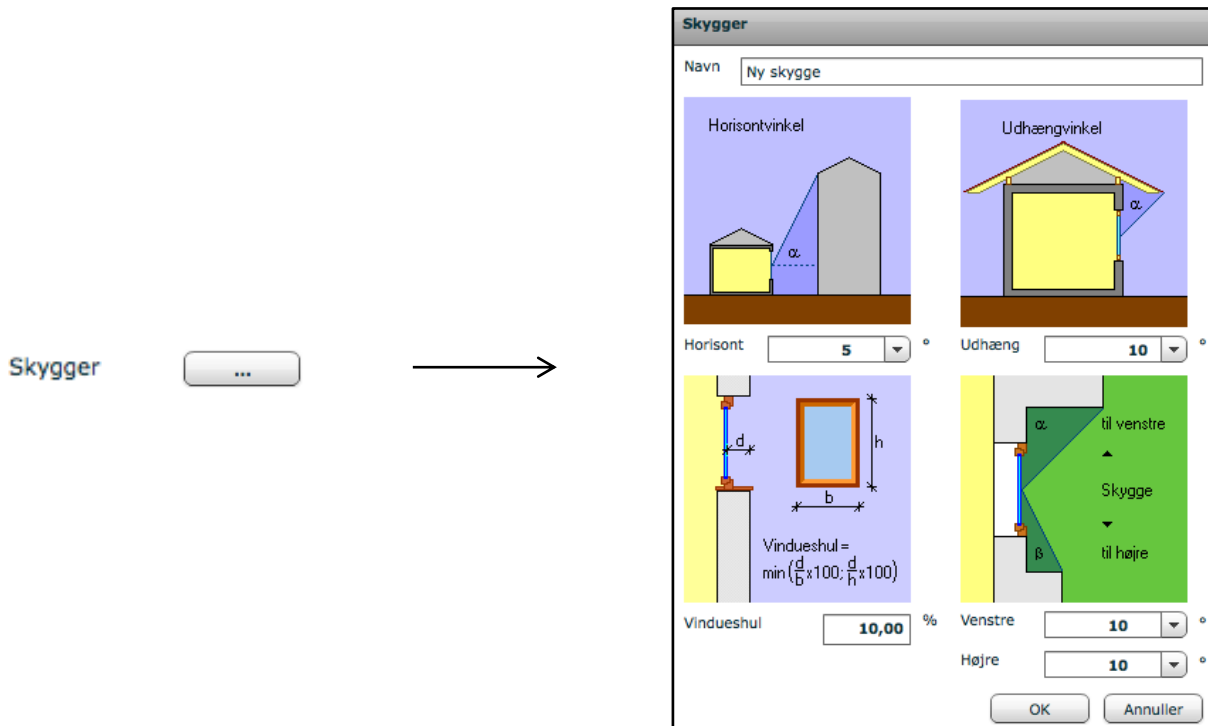
Tilføj vinduer og døre

Tryk 'Tilføj' for at tilføje nye vinduer og døre.
I rullemenuen for 'Type', vælger du vindue, ovenlys eller dør.



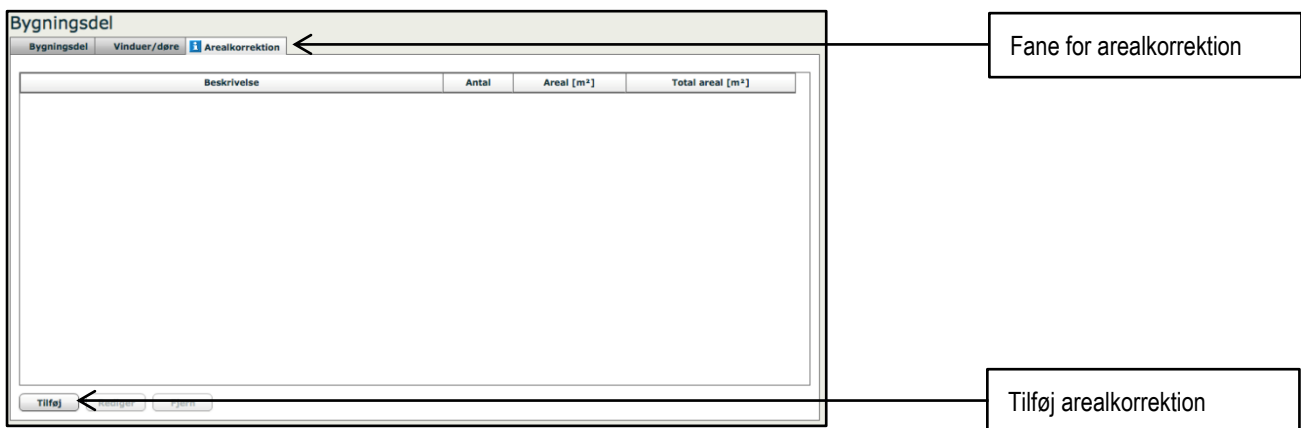
3.4.3.5 Skygger

Det er muligt at angive skyggefaktor for vinduer og døre ved at klikke på knappen ud for 'Skygger', og derefter skyggetype i det efterfølgende vindue.



3.4.3.6 Arealkorrektion

Hvis du har behov for at korrigere arealet, fx hvis der er en karnap, vælger du fanebladet 'Arealkorrektion' og angiver det areal som skal ændres.



Du tilføjer arealkorrektion ved at vælge knappen 'Tilføj' og derefter beskrivelse, antal, om du vil korrigere for tillæg eller reduktion og areal.

Når du har udfyldt felterne trykker du på knappen 'OK' og oplysningerne overføres til oversigten over bygningsdele.

Bemærk;
På siden med konstruktionen oplyses nettoarealet for ydervægge fratrukket arealkorrektion for vinduer, døre og ovenlys.

3.4.3.7 Kuldebroer

Du tilføjer kuldebroer til projektet ved at vælge 'Kuldebro' i venstremenuen og derefter 'Tilføj' og valg fra eget katalog eller ny indtastning.

Hvis du vælger 'Fra katalog' vil du have mulighed for at vælge kuldebroer fra eget katalog.

3.4.3.8 Beregning af uopvarmede rum

For at kunne vælge uopvarmede rum er det nødvendigt først at angive en bygningsdel med konstruktionstypen 'Skillevæg mod opvarmet rum' eller 'Etageadskillelse mod opvarmet rum' under menupunktet 'Opvarmet'.

Vælg konstruktionstype for at kunne arbejde med uopvarmede rum

Tryk på pilen ved 'Uopvarmet rum' og vælg 'Opret nyt uopvarmet rum'.

Fra **Opvarmet**

Til **Uopvarmet**

> Opret nyt uopvarmet rum

Nu åbner et nyt vindue og her oprettes det uopvarmede rum;

Bestemmelse af b-faktoren for konstruktioner i det opvarmede rum

Navn: **Uopvarmet rum** Varmebalance
Hi 0,0 W/K
Hu 0,0 W/K
b-faktor 0,00

Ventilation: **0,00** l/(sm²) Varmetab 0,00 W/K

Bruttoareal: **0,00** m²

Transmissionstab fra det opvarmede til det opvarmede rum			
Bygningsdel	Areal (m ²)	U (W/m ² K)	Hi (W/K)
Skillevæg	0,00	0	0,00

Transmissionstab fra det opvarmede rum til omgivelserne			
Bygningsdel	Areal (m ²)	U (W/m ² K)	Hu,t (W/K)

Tilføj Rediger Fjern

Skillevæggen mellem det opvarmede og det uopvarmede rum er allerede defineret og fremgår af det øverste skema. Nu skal ventilationstabet for det opvarmede rum udfyldes, samt klimaskærmen. Derefter skal bygningsdele, som omgiver det opvarmede rum, defineres.

Dette gøres ved at klikke på 'Tilføj' nederst i indholdsfeltet og angive beskrivelse eller vælge fra kataloget og derefter angive areal, U-værdi og trykke 'OK'.

På baggrund af data for det uopvarmede rum beregner ROCKWOOL ENERGY DESIGN b-faktoren for det opvarmede rum.

Du har også mulighed for at oprette det uopvarmede rum via venstremenuen, fx en skillevæg mod uopvarmet rum, indtaste informationerne og efterfølgende linke det uopvarmede rum til det opvarmede rum i indtastningsdelen, fx 'kælder'.

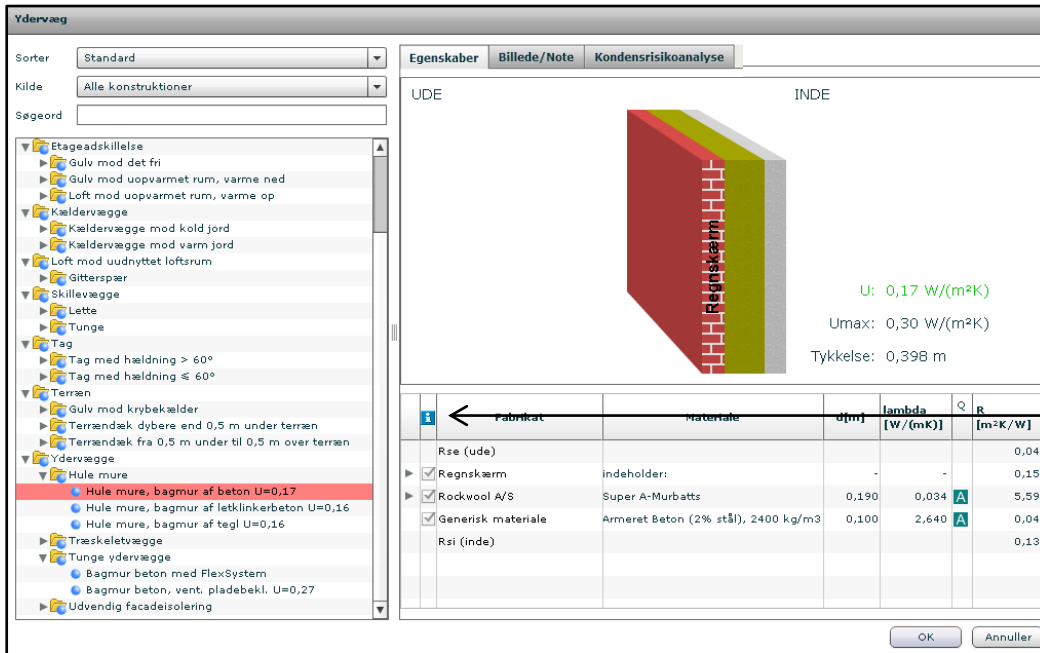
3.4.4 Udskiftning af bygningsdele

For komplekse projekter kan der være behov for at udskifte flere bygningsdele, så som ydervægge med forskellig orientering. Det gør du ved at markere denne enkelte bygningsdel i oversigten og vælge 'Udskift konstruktioner' nedenfor oversigten.

Aktiv	Beskrivelse	Areal [m²]	U [W/m²K]	b	Ht [W/K]	Ti [°C]	Te [°C]	Tab [W]
<input checked="" type="checkbox"/>	Terrændæk	218,00	0,28	0,70	27,47			332,49
<input checked="" type="checkbox"/>	Ydervæg	168,50	0,27	1,00	45,50	20,00	-12,00	1455,84
<input checked="" type="checkbox"/>	Etageadskillelse	218,00	0,21	1,00	45,78	20,00	5,00	686,70

Når du trykker på knappen fremkommer følgende boks hvor du kan vælge anden bygningsdel fra kataloget eller indtaste U-værdi.

I kataloget kan du markere det enkelte bygningselement med tilhørende dele. Du deaktiverer det enkelte element ved at fjerne fluebenet i checkboksen. Du kan læse nærmere om dette ved at vælge informationstegnet i kolonneoverskriften.



Informationstegn i kolonneoverskrift

Hvis du har ændret en konstruktion ved at dobbeltklikke på den, udskifter ROCKWOOL ENERGY DESIGN automatisk de bygningsdele, hvor originalkonstruktionen indgår med den ændrede konstruktion.

Hvis du ikke ønsker, at alle bygningsdele udskiftes med den ændrede konstruktion, men kun for eksempelvis 3 af 4 ydervægge, er det en fordel at lave en kopi af konstruktionen i venstremenuen eller konstruktionskataloget. Du har mulighed for at ændre navnet på denne kopi og bruge funktionen 'udskift bygningsdel' med den pågældende konstruktion.

Bemærk;

Navnet på bygningsdelen ændres ikke automatisk selvom du har udskiftet elementer i bygningsdelen.

3.5 Forsyning

For kedler, fjernvarmeveksler, solvarmeanlæg, varmepumper, solceller og vindmøller under Forsyning, Varmt brugsvand og Elforbrug er det muligt at tilføje forsyningsenheder fra eget katalog.

Dette gøres overordnet set på to måder;

- 1) Ved at klikke 'Tilføj' i et oversigtsbillede og indtaste data eller hente data fra et katalog (ligesom tilføjelse af bygningsdele) eller
- 2) Ved at indtaste data direkte i et vindue for den pågældende forsyningsenhed.

3.5.1 Indtastning med et oversigtsbillede

Nedenfor ses eksemplet for kedler. Du vælger først 'Tilføj' nederst i vinduet.

3.8 Internt varmetilskud

Her beregner du varmetilskud fra personer og apparaturer. For boliger beregnes også et varmetilskud fra belysning.

Personer

I boliger antages et varmetilskud på minimum 90 W fra personer og maksimalt 360 W fra personer pr. boligenhed.

For andre bygninger antages varmetilskudet for at være 4 W/m² opvarmet etageareal i gennemsnit for bygningens brugstid. Der ses bort fra tilstedeværelse af personer uden for brugstiden. Der antages et varmetilskud på minimum 90 W fra personer og maksimalt 360 W fra personer.

Apparatur

I boliger antages et gennemsnitsligt varmetilskud fra apparatur inkl. belysning på 3,5 W/m² opvarmet etageareal. Der antages for boliger og andre bygninger, dog et minimum varmetilskud på 210 W og et maksimum varmetilskud på 840 W fra apparatur.

For andre bygninger antages varmetilskudet for at være 6 W/m² opvarmet etageareal i gennemsnit for bygningens brugstid. Det antages at apparatur ikke er i drift udenfor bygningens brugstid.

Varmetilskud

Beskrivelse

Areal m²

Personer i alt W/m²

Apparatur i brugstiden i alt W/m²

Apparatur udenfor brugstiden i alt W/m²

Blå knap;
Yderligere forklaring
om person – og
apparatatur påvirkning

Internt varmetilskud							
Beskrivelse	Areal [m ²]	Personer [W/m ²]	Personer [W]	App. [W/m ²]	App. [W]	App. nat [W/m ²]	App. nat [W]
Stueetage	218	4	872	6	1308	0	0
Varmetilskudsareal ialt: 218,0				I alt		Korrigeret	
				Personer	872	360,00 W	
Opvarmet etageareal: 616,0				App.	1308	840,00 W	

Varmetilskudszone

Varmetilskud for
personer og apparatur
tilpasser automatisk til
maks360W for
personer og 840W for
apparatur

3.9 Resultater

3.9.1 Thek af U-værdier og linietaf

For at kontrollere om projektet lever op til mindstekravene for normgivende U-værdier og Eref for vinduer og ovenlys, vælger du menupunktet 'Resultater' og herunder 'Tjek af U-værdier' eller 'Tjek af linietaf'.

ROCKWOOL ENERGY DESIGN viser automatisk en oversigt over de elementer, samt vinduer, overlys og døre, defineret i projektet. Desuden oplyses deres samlede U-værdi og Eref og om de overholder max. U-værdier og Eref fra bygningsreglementet.

Tjek af U-værdier og Eref					
Bygningsdele	Navn	Type	U-værdi [W/m ² K]	Maks. U-værdi [W/m ² K]	Tjek
	Terrændæk	Gulv mod jord i intervallet 0,5 - 0,5 m over/under terræn	0,18	0,20	✓
	Etageadskillelse	Gulv mod uopvarmet rum, nedadrettet varmestrøm	0,21	0,40	✓
	Ydervæg	Ydervæg	0,27	0,30	✓

Samme oversigt får du for linietab;

Et grønt flueben betyder, at kuldebroerne overholder mindstekravene for normgivende U-værdier, et rødt kryds betyder, at kuldebroerne overskrider mindstekravene for normgivende U-værdier.

3.9.1.1 Monitor

I nederste venstre hjørne ser du monitoren, som har fulgt dig gennem hele dataindtastningen. Monitoren opdateres automatisk ved alle ændringer. Du kan bruge monitoren til at se det beregnede energibehov, samt normgivende energiramme og beregnede normgivende transmissionstab.

De normgivende krav er fremhævet med sort skrift for hhv. 2010 og 2015 krav. Overholder beregningerne de normgivende krav, er de skrevet med grønt. Overholder de beregnede værdier ikke de normgivende krav, er de skrevet med rød skrift.

Monitor		
Energiramme [kWh/m ²]	krav	beregnet
2010:	55,2	9,2
2015:	31,6	9,2
2020:	20,0	9,2
Transmissionstab [W/m ²]		
2010:	5,0	4,2
2015:	4,0	4,2
2020:	3,7	4,2
Mindste varmeisolering:		Overholdt
Mindste varmeisolering 2020:		Overholdt
Areal af vinduer/døre:		0,0 %

3.9.2 Nøgletal

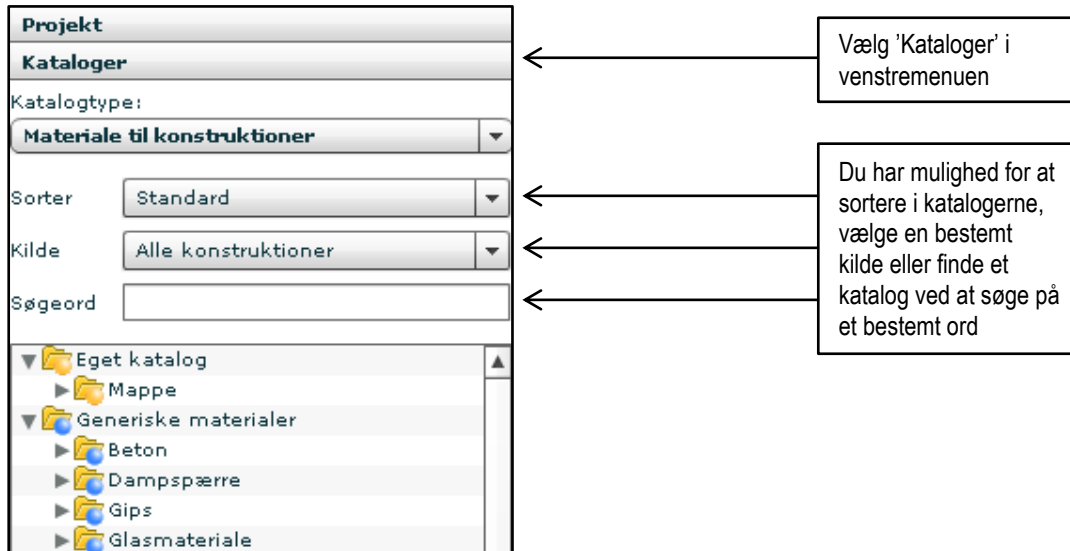
Ved at vælge 'Nøgletal' i venstremenu vises en oversigt over alle nøgletal i projektet.

Resultater	
Mindste varmeisolering Kravet er Overholdt	Ydelse fra særlige kilder, kWh/m² Solvarme 0,0 Varmepumpe 0,0 Solceller 0,0 Vindmøller 0,0 Samlet ydelse 0,0
Transmissionstab ex. vinduer og døre, W/m² Beregnet 4,2 BR2010 5,0 Lavenergiklasse 2015 4,0	Elbehov til bygningsdrift, kWh/m² Centralvarmeanlæg, fx. varmefordelingspumpe 0,0 Varmt brugsvand, fx. el-opv./ladekredspumpe 0,0 Ventilationsanlæg 0,0 Kedel/fjernvarme, fx. aut./blæser 0,0 Varmepumpe 0,0 Solvarme, fx. aut./pumpe 0,0 Rumopvarmning, el-varme 0,0 Dec. el-vandvarmere 0,0 Køling 0,0 Belysning 0,0 I alt til bygningsdrift 0,0
Energiramme, kWh/m² Beregnet energibehov 9,2 BR2010 uden tillæg 55,2 Tillæg for særlige betingelser 0,0 BR2010 samlet energiramme 55,2 Beregnet energibehov (fjernvarmeft. 0,8) 9,2 Lavenergiklasse 2015 uden tillæg 31,6 Tillæg for særlige betingelser 0,0 Lavenergiklasse 2015 samlet energiramme 31,6	Samlet elbehov, kWh/m² Elbehov 18,6
Bidrag til energibehovet, kWh/m² Varme 1,0 El til bygningsdrift 0,0 x 2,5 0,0 Overtemperatur i rum 8,2	Dimensionerende varmetab Varmetab 4,1 W/m ² Ventilation uden VGV 0,0 W/m ² Samlet varmetab uden VGV 4,1 W/m ² Hvilket svarer til 616,0 x 4,1 2,5 kW Ventilation med VGV 0,0 W/m ² Samlet varmetab med VGV 4,1 W/m ² Hvilket svarer til 616,0 x 4,1 2,5 kW
Nettobehov, kWh/m² Rumopvarmning 1,0 Varmt brugsvand 13,1 Køling 0,0 Samlet nettobehov 14,1	Varmetab fra installationer, kWh/m² Rumopvarmning 0,0 Varmt brugsvand 0,0

← Detaljerede resultater

4.1 Katalogsortering

I venstremenuen er der oprettet en række kataloger som ROCKWOOL ENERGY DESIGN stiller til rådighed for brugere af programmet.



Du kan sortere i katalogerne ved at vælge rullemenuen 'Sorter', vælge kun at se en bestemt katalogtype eller søge på materiale.

Du har også mulighed for at oprette egne kataloger.

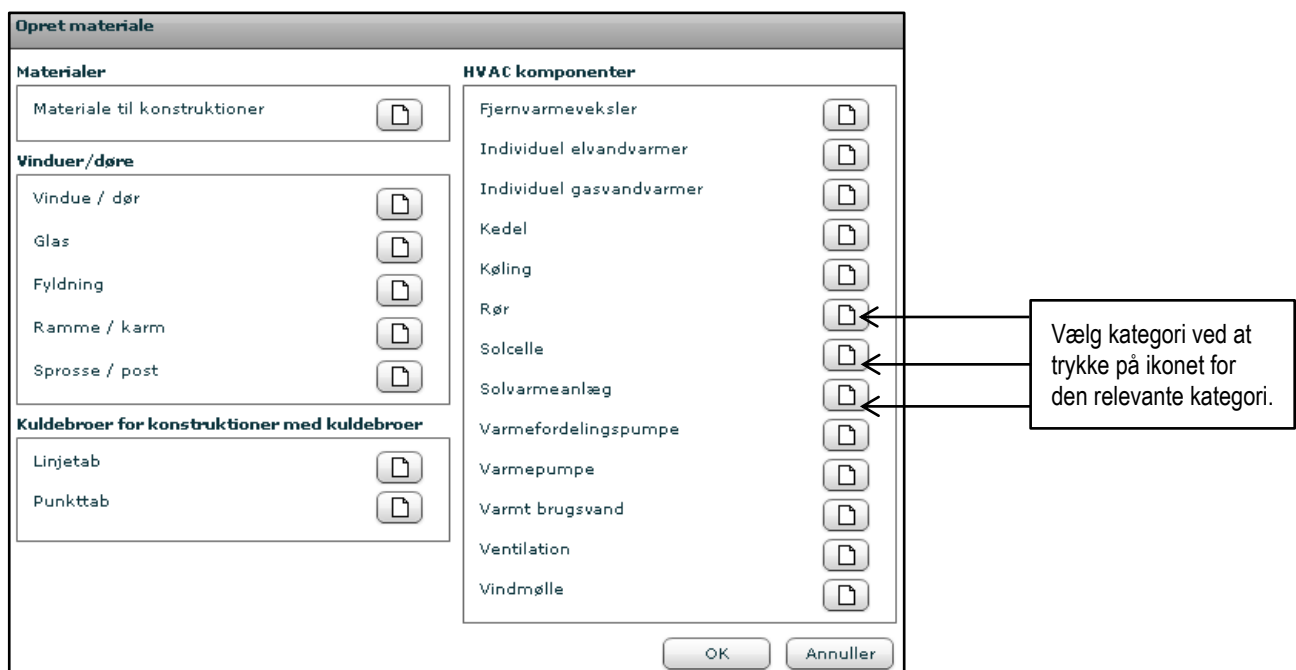
Når du vælger et element vises egenskaber i indholdsfeltet. Du har mulighed for at arbejde med oplysningerne ved at vælge 'Gem som' fra topmenuen og derefter gemme kataloget i 'Eget katalog'.

4.2 Oprettelse af egne kataloger

Bemærk;

For at oprette egne kataloger skal du være logget ind.

Tryk derefter på 'Ny' i topmenuen. Herefter fremkommer følgende vindue;



Bemærk;
For at genfinde det materiale du har oprettet, er det vigtigt at huske hvilken kategori, du har valgt under 'Opret materiale'.

4.2.1 Eksempel på oprettelse af materiale

Nu vælger du det materiale, du ønsker ved at klikke på ikonet ud for. Den valgte mappe er den katalogtype, som dit katalog bliver placeret under, når det er oprettet. Du kan fx vælge 'Materialer til konstruktioner' og siden som kommer frem ser således ud;

Nu indtastes oplysninger om materialet. Du kan evt. se eksisterende kataloger for eksempler.

4.2.2 Dimensioner

Du har mulighed for at tilføje materialets dimensioner. Specifikationen af materialet er kun til intern information og anvendes ikke til beregning af U-værdien.

Et materiales vigtigste dimension er værdien for tykkelsen. Den kan indlæses på følgende tre måder;

1. 'Værdier' (Faste værdier)
2. 'Interval' (Værdiområder)
3. 'Ikke defineret'

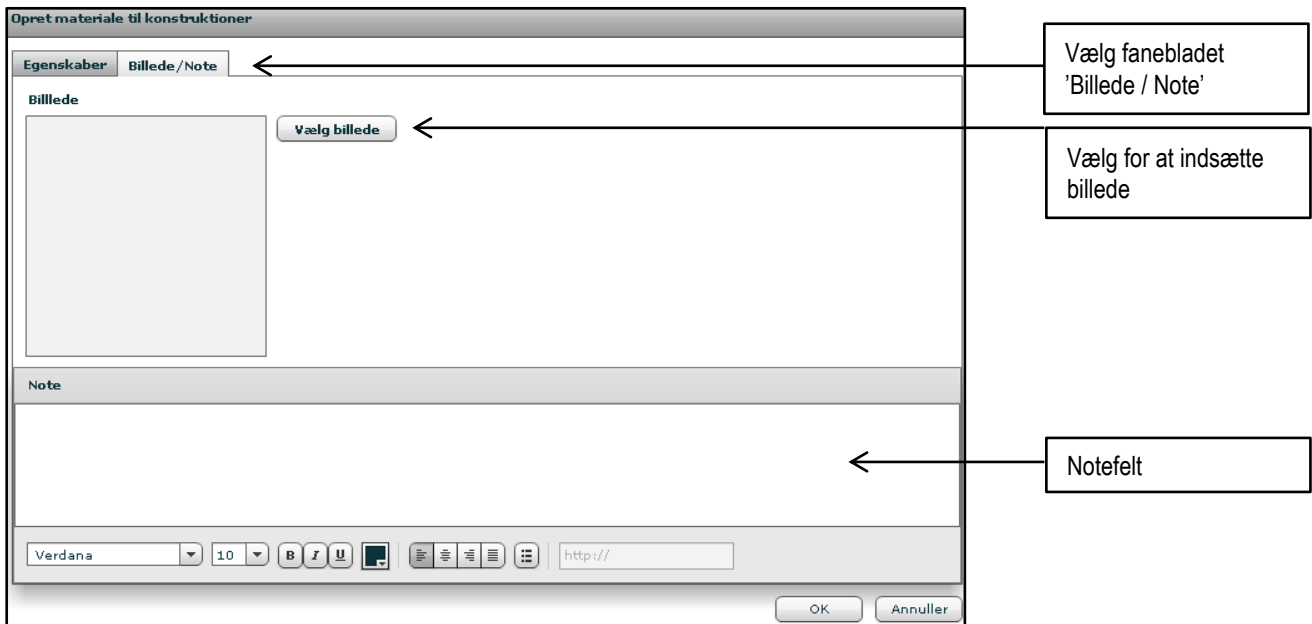
I tilfældet 'Værdier' kan du indtaste en eller flere værdier for tykkelsen.

Når 'Interval' anvendes, kan du indtaste minimum – og maksimumtykkelse.

Når 'Ikke defineret' anvendes, skal der ikke indtastes nogen værdi.

4.2.3 Indsæt billeder og noter

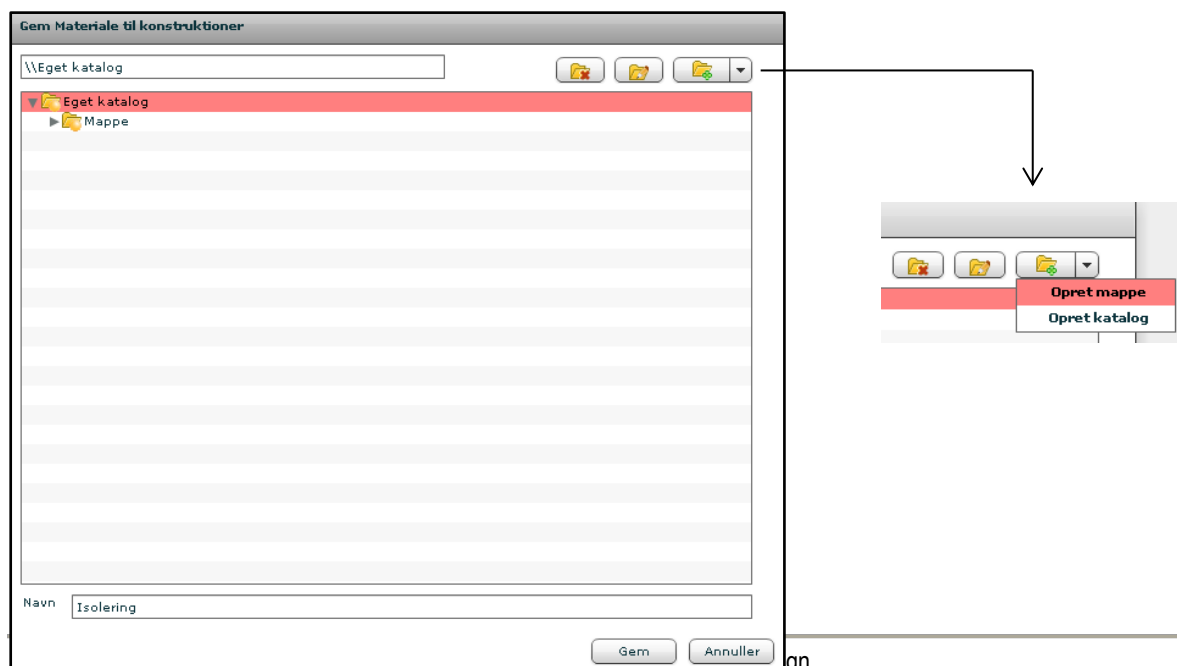
På fanebladet "Billede / Note" over indholdsfeltet er det muligt at indsætte billede samt beskrivende tekst.



Du kan tilføje yderligere oplysninger til materialet i form af;

- Billede af materialet
- Notat
- Fil med information
- Link til en URL- eller e-mailadresse
- Navn på producent, adresse, telefonnummer

Klik 'OK' for at gemme de indtastede oplysninger og følgende vindue fremkommer;



Bemærk;

Når du opretter et element og skal gemme det i en mappe, skal mappen ligge i et katalog.

Skal du oprette flere elementer af samme type og ønsker at samle dem i mapper, vælges 'Opret mappe'.

Du får herefter mulighed for at navngive en ny mappe og placere det nye element heri. Du kan fx navngive mappen efter producentnavn.

Du trykker nu 'Gem' og kataloget er oprettet og fremgår af 'Eget katalog'.

Kataloget fremgår i venstremenuen.

Bemærk:

Programmet husker de valg, du måtte have taget sidste gang du brugte kataloger. Derfor kan det ske, at du først skal vælge det rigtige katalog i rullemenuen 'Katalogtype' og derefter vælge den hovedkategori, du har lagt dit katalog under.

Hvis du eksempelvis har valgt 'Lineær kuldebro' og oprettet materiale til en kuldebro, skal du finde katalogtypen 'Lineær kuldebro' for at se dine oprettede kuldebroer.

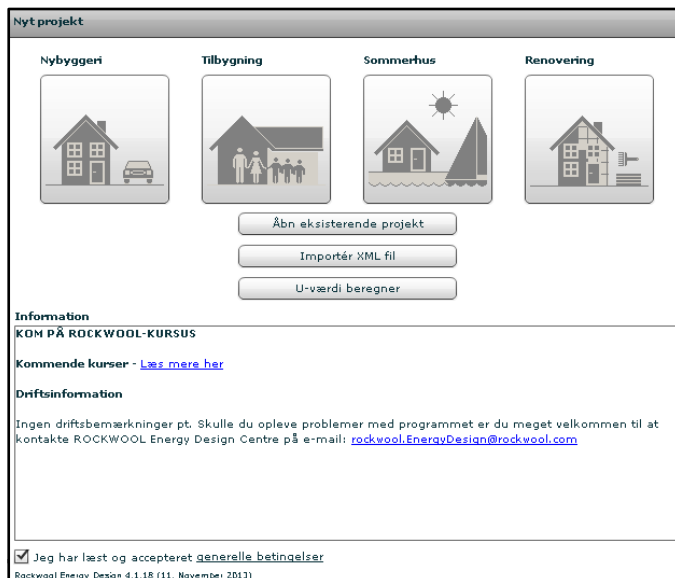
5 U-værdi og konstruktionskataloger

I ROCKWOOL ENERGY DESIGN kan du beregne U-værdier for bygningskonstruktioner, der sammensættes af prædefinerede materialer.

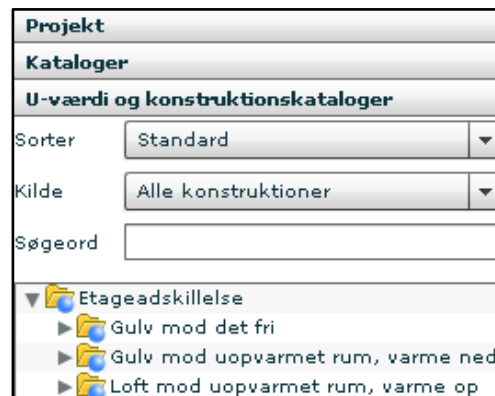
5.1 Kom godt i gang med U-værdi og konstruktionskataloger

Du starter ved enten at vælge 'U-værdiberegner' fra startmenuen eller vælger 'U-værdi og konstruktions-kataloger' i venstremenu.

Startmenu;



Venstremenu;



5.2 Elementer i arbejdsområdet

Ved ny U-værdiberegning, vil vinduet se ud som følger;

Sådan gør du:

1. Åbn materialekatalog i vinduets højre side.
2. Klik på materialet med venstre museknap og hold nede, mens cursoren flyttes til lagoversigten mellem linjerne med Rse og Rsi.
3. Slip museknappen når cursoren skifter til

Fabrikat	Materiale	d[m]	lambda [W/(mK)]	R [m²K/W]
Rsi (Inde)				0,17
Rj (jord)				1,50

Åbnes en gemt konstruktion fra venstremenuen, vil sideopsætningen se ud som følger;

U: 0,15 W/(m²K)
Umax: 0,20 W/(m²K)
Tykkelse: 0,311 m

Fabrikat	Materiale	d[m]	lambda [W/(mK)]	R [m²K/W]
Rse (ude)				0,04
<input checked="" type="checkbox"/> Generisk materiale	Fibercementskifer eller -bølgeplade på	0,030	-	0,20
<input checked="" type="checkbox"/> Inhomogent materialelag	bestående af:	0,195	0,041	4,79
<input checked="" type="checkbox"/> Generisk materiale	PE-folie (hæftet fast) 0,15 mm	0,000	0,170	0,00
<input checked="" type="checkbox"/> Inhomogent materialelag	bestående af:	0,070	0,048	1,46
<input checked="" type="checkbox"/> Generisk materiale	Træ 450kg/m³	0,016	0,120	0,13
Rsi (inde)				0,10

Du kan ændre på dine gemte U-værdier ved at trække materialer fra højremenuen og ind i arbejdsområdet. Husk at trykke gem for at gemme dine ændringer.

5.3 Hovedmenu for beregning af U-værdier

Du har mulighed for at foretage U-værdiberegninger og gennemføre fugttekniske beregninger for følgende konstruktionselementer;



Ydervæg eller kældervæg



Tag med hældning eller fladt tag



Gulv mod jord eller krybekælder



Skillevæg



Loft mod uudnyttet loftrum, etageadskillelse, gulv mod defri, loft mod uopvarmet rum eller gulv mod uopvarmet rum



Konstruktioner med kuldebroer

5.4 Venstremenu

I venstremenuen ser du konstruktionskataloger. I konstruktionskatalogerne vil du finde standardiserede generiske konstruktioner, der er opdelt efter deres anvendelsesområder.

Du kan også tilføje dine egne kataloger, som kan indeholde dine favoritkonstruktioner, og således udvide mængden af konstruktioner, der er til rådighed.

Du har mulighed for at dele dine kataloger med andre ved at vælge knappen 'Katalogdeling' i topmenuen.

Katalogerne har forskellig farve alt efter deres egenskab:

- Blå → Offentligt tilgængelige kataloger, som ikke kan rettes
- Gul → Egne kataloger
- Grøn → Delte kataloger, men kun den person, som har oprettet kataloget kan rette i de indtastede oplysninger

5.4.1 Vis katalog gennem sortering

Du har mulighed for at sortere i konstruktionskataloget efter alfabet, tykkelse eller U-værdi ved at vælge 'Sorter' i rullemenuen;



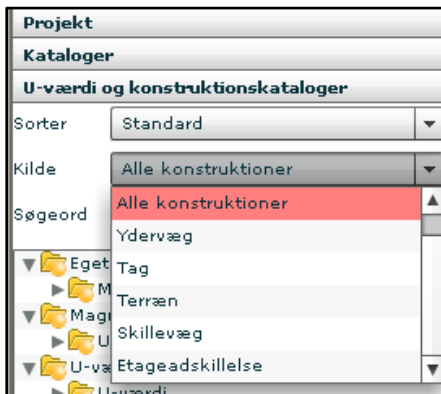
'Standard' er alt indhold i det enkelte katalog.

5.4.2 Vis katalog efter kilde

Som udgangspunkt vælger ROCKWOOL ENERGY DESIGN de konstruktioner og materialer, som er anbefalet til den konstruktion,

du arbejder med, men du har også mulighed for at vælge 'alle materialer' eller 'alle konstruktioner', ligesom du kan vælge 'Denne konstruktionstype' og du ser kataloger magen til.

Desuden kan du vælge kun at se kataloger og materialer for den aktuelle konstruktionstype eller for de prædefinerede konstruktionstyper, ydervæg, tag, terræn, mm. ved at vælge i rullemenuen 'Kilde'.



5.4.3 Vis katalog gennem søgning

Derudover har du mulighed for at søge på et bestemt ord i katalogerne.



Bemærk;

Så snart du taster et søgeord i søgefeltet, starter søgningen. Derfor skal du også slette søgeordet for at få vist kataloger og materialer igen.

5.5 Højremenu

I katalogerne over materialer finder du generiske materialer med fysiske egenskaber fra normer og materialer fra kendte producenter.

Du kan naturligvis også tilføje dine egne materialer ved at opbygge dit eget katalog.



Du har mulighed for at sortere i materialekataloget efter alfabet og Lambda-værdi ved at vælge fra rullemenuen 'Sorter'. Du kan også søge efter kilde eller specifikt søgeord, som beskrevet overfor for venstre navigation.



Der åbnes en dialogboks, hvor du for at sikre fald på flade tage kan tilføje tagkiler, som medregnes.



Der åbnes en dialogboks, hvor du kan tilføje gulvvarme.



Der åbnes en dialogboks, hvor du ved specielle materialer kan inddrage regnskærmen i beregningen (se info vedr. regnskærm).



Der åbnes mulighed for at angive nedbørsmængde, og tage hensyn til dette i beregningen ved omvendte tage.

Når alle konstruktionslag er oprettet eller ændret, skal du klikke på 'OK' i nederste højre side af arbejdsvinduet for at gemme konstruktionen i et konstruktionskatalog.

Du vælger herefter den mappe, du vil gemme i og klikker 'Gem'. Konstruktionen er nu gemt i konstruktionskataloget (i venstremenuen)

5.6.2 Direkte indtastning af U-værdi

Sædvanligvis begynder du med en given konstruktion, som du vil beregne U-værdien for.

Ofte opstår spørgsmålet om, hvilken isoleringstykkel der skal anvendes for at opnå den krævede U-værdi. Ved at bruge **U**, løses dette problem på en hurtig og pålidelig måde.

	Fabrikat	Materiale	d[m]	lambda [W/(mK)]	Q	R [m²K/W]
Rsi (inde)						
<input checked="" type="checkbox"/>		Spånplade, 600 kg/m³	0,022	0,140	A	0,16
<input checked="" type="checkbox"/>		Ikke ventileret, vandret varmestrøm	0,050	-	A	0,18
<input checked="" type="checkbox"/>		PE-folie (hæftet fast) 0,15 mm	0,000	0,170	A	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>		Inhomogent materialelag bestående af:	0,070	0,045		1,55
<input checked="" type="checkbox"/>		Beton, medium densitet 1800 kg/m³	0,100	1,200	A	0,08
<input checked="" type="checkbox"/>		Letklinker 85	0,150	0,085	A	1,76
		Rj (Jord)				1,50

U-tast til udregning af isoleringstykkel

Først skal du markere det lag, som skal optimeres (i de fleste tilfælde isoleringslaget), og trykke på **U** for 'Direkte indtastning af U-værdi'.

Indtast den ønskede U-værdi og tryk 'OK'.

Direkte indtastning af U-værdi

U-værdi W/(m²K)


Tykkelse m

Bemærkninger

Direkte indtastning af U-værdi kan være en hurtigere måde til at angive U-værdi for en konstruktion. Ved direkte indtastning af U-værdi bør:

1. U-værdien være dokumenteret af 3. part i form af beregningsresultater.
2. U-værdien være baseret på videnskabelige studier f. eks. målinger.

5.6.3 Rediger lagets tykkelse

Du kan redigere lagets tykkelse ved at markere det pågældende lag og vælge  'Rediger lagets tykkelse' eller dobbeltklikke på tykkelse i laget.

Der fremkommer et nyt vindue, hvor du kan indtaste den ønskede tykkelse eller vælge tykkelse fra en rullemenu og derefter klikke 'OK'.




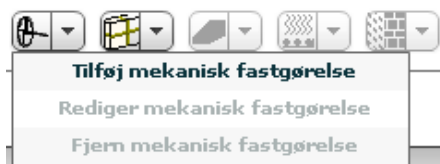
Rediger lagets tykkelse






Vælg materialets tykkelse

Tykkelse [m]

5.6.4 Mekanisk fastgørelse

For nogle materialer er der som standard tilknyttet mekanisk fastgørelse, men hvis du arbejder med et materiale, hvor du har behov for at tilføje mekanisk fastgørelse, har du mulighed for at indsætte en murbinder i laget ved at klikke på  nederst i vinduet.



Tilføj mekanisk fastgørelse

Rediger mekanisk fastgørelse

Fjern mekanisk fastgørelse

Først vælger du antallet af murbindere;



Angiv antal murbindere eller fastgørelser

Angiv antal murbindere/fastgørelser per m².

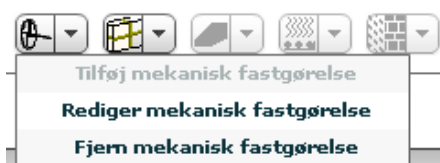
Antal






Murbinderene knyttes automatisk sammen med isoleringsmaterialet;

▼	<input checked="" type="checkbox"/> DS 418	Ikke ventileret, vandret varmestrøm	0,050	-	A	0,18
	Murbindere / Fastgørelse	<input type="text" value="Rustfast stål ø 4 mm"/>	Stk./m ²	4,000	17,000	-

5.6.5.1 Ændring af antallet af mekanisk fastgørelse

Du kan ændre antallet af murbindere/fastgørelser ved at klikke på pilen ved siden af knappen for mekanisk fastgørelse nederst i vinduet;



Tilføj mekanisk fastgørelse

Rediger mekanisk fastgørelse

Fjern mekanisk fastgørelse

Når du har valgt 'Rediger mekanisk fastgørelse', åbnes en menu, hvor du så kan indtaste antallet af murbindere/fastgørelser pr. m².

5.6.5.2 Ændre materialet for murbindere og fastgørelsen

Du kan ændre det materiale, som murbinderne er lavet af, ved at klikke på pilen ved siden af navnet på materialet. Vælg en ny materialetype fra rullemenuen.

Fabrikat	Materiale	d[m]	lambda [W/(mK)]	Q	R [m²K/W]
Generisk materiale	Spånplade, 600 kg/m³	0,022	0,140	A	0,16
DS 418	Ikke ventileret, vandret varmestrøm	0,050	-	A	0,18
Murbindere / Fastgørelse	Rustfast stål ø 4 mm	4,000	17,000		-
Generisk materiale	Fjern murbindere/fastgørelse	0,000	0,170	A	0,00
Inhomogent materialelag	Bronze ø 3 mm	0,070	0,045		1,55
Generisk materiale	Bronze ø 4 mm	0,100	1,200	A	0,08
Generisk materiale	Bronze ø 5 mm	0,150	0,085	A	1,76
Rj (jord)	Dyvel				1,50
	Forzinket jern ø 8 mm				
	Plast				
	Rustfast stål ø 4 mm				
	Rustfri stål ø 3 mm				
	Rustfri stål ø 5,5 mm				

Valg af murbindermateriale


Den nye type murbinder kommer til at fremgå af oversigten.

5.6.5.3 Slette murbindere eller fastgørelse

Hvis du ikke ønsker den indsatte murbinder eller fastgørelse i laget, skal du vælge 'Fjern mekanisk fastgørelse'.

Tilføj mekanisk fastgørelse
 Rediger mekanisk fastgørelse
 Fjern mekanisk fastgørelse

5.7 Eksempel på oprettelse af ydervæg

Opret en ny ydervægskonstruktion ved at vælge knappen  i topmenuen.

Der dukker nu et nyt vindue op, hvor du skal præcisere hvilken type konstruktion, du ønsker at oprette.

Konstruktionen tager udgangspunkt i standardværdier, som er baseret på dens anvendelse og de normative værdier, der er foreskrevet i DS 418.

Konstruktionens anvendelse

Anvendelse

Ydervæg

Kældervæg Dybde m

Overgangsisolanser

Standardværdier jf. DS 418

Egne værdier

Rsi (inde) m²K/W Rse (ude) m²K/W

Begrundelse for ændring af overgangsisolanser

OK Annuller

Valg af vægtype

Hvis du ønsker at tilsidesætte standardværdierne, kan du indtaste dine egne værdier

Hvis du vælger at ændre på værdierne, er det en god idé at skrive hvorfor, eftersom denne information vil være knyttet til materialet og fremgår når den udskrives.

Energy Design

Vælg eksempelvis 'Ydervæg' og tryk 'OK'. Du får et skærbillede, som er opbygget af;

- et arbejdsområde med introducerende rød tekst
- en skematisk liste over materialeglag
- en oversigt over materialer

For at tilføje et materialeglag finder du det materiale du ønsker og trækker det fra menuen i højre side, ind på den skematiske liste.

Sådan gør du:

1. Åbn materialekatalog i vinduets højre side.
2. Klik på materialet med venstre museknap og hold nede, mens cursoren flyttes til lagoversigten mellem linjerne med Rse og Rsi
3. Slip museknappen når cursoren skifter til

Fabrikat	Materiale	d[m]	lambda [W/(mK)]	R [m²K/W]
	Rse (ude)			0,04
	Rsi (inde)			0,13
	Spånplade, 600 kg/m³			

Træk materiale fra højremenu til liste, slip når du er i feltet

Når du tilføjer et materiale til en konstruktion, skal du angive materialets tykkelse. Nogle materialer har fast definerede tykkelser som du kan vælge fra en rullemenu, mens andre skal angives i et indtastningsfelt.

Indsæt materialet i konstruktionen

Vælg materialets tykkelse

Tykkelse [m]

Indsæt materialet i konstruktionen

Vælg materialets tykkelse

Tykkelse [m]

Bemærk;

Vær opmærksom på, at tykkelsen altid skal indtastes i meter. Hvis en tykkelse på 20 mm er nødvendig, skal du indtaste 0,02.

Tilføj nu et lag ad gangen til konstruktionen ved hjælp af materialekatalogerne i højre side af skærmen, indtil den ønskede konstruktion er opbygget.

Du ser et 3-dimensionelt tværsnit af konstruktionen i arbejdsvinduet.

Inhomogent lag

Ved at klikke på knappen vælges om det inhomogene lag skal være vandret eller lodret

'Tilføj materiale' kan vælges, når et materiale er markeret i listen 'Materialer'

Felt A: Basismaterialet er det materiale, i hvilket man vælger at oprette det inhomogene lag

Felt B: Træ (450 kg/m²) angives som standard for det adskillende materiale


Klik 'OK' for at genne det inhomogene lag

Bemærk, inhomogene lag må IKKE oprettes hvis varmeledningsevnen af et af de indgående materialer overstiger 0,3 W/mK. Dette gælder også fx. Stålprofilvægge. Se DS 418 for yderligere info.

Du har mulighed for at vælge andre materialer ved at trække dem fra materialekataloget og slippe dem i felterne A eller B eller markere materialet og vælge knappen 'Tilføj materiale'.

Du kan ændre på forholdet mellem materialerne på to måder:

1. Ved at ændre procentværdien – i hele tal
2. Ved at indtaste breddemålene for materiale A og B. Denne funktion kan også anvendes, når de fornødne forbindelsesfaktorer bruger mindre end hele procenttal, fx ved 6,6% forbindelse brug 0,934 m til materiale A & 0,066 m til materiale B.


Ved at klikke på  kan du vælge om retningen for det uhomogene lag skal være lodret eller vandret.

Afslut oprettelsen af det inhomogene lag ved at klikke på 'OK'.

Hvis du ønsker at redigere det inhomogene lag, vælger du redigeringsmulighed nederst på siden.

5.8 Kileformet isolering


Kileformet isolering bruges udelukkende på flade tage.

Du kan tilføje kileformet isolering ved at klikke på  nederst i vinduet.

Dialogboksen til tilføjelse af kileformet isolering fremkommer. Klik på hvilken kiletype, du ønsker at tilføje;

Kiler

Indsæt kile



Rediger

Slet

Type	Antal	Navn	Bredde [m]	Længde [m]	Hældning [%]	Tykkelse [m]	Areal [m ²]

i

OK Annuller

En ny dialogboks til indtastning af specifikationer fremkommer;

Type A, d = 0,100 m
Rektangel

Navn

Antal

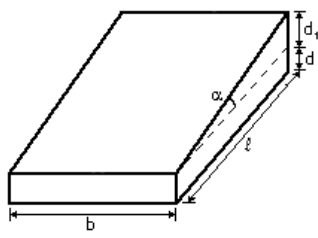
Bredde b[m]

Længde l[m]

Hældning[%]

Tykkelse d1

Areal[m²]




OK Annuller

Indtast specifikationerne og tryk 'OK'.
Kilen fremgår af vinduet.

Kiler

Indsæt kile



Rediger

Slet

Type	Antal	Navn	Bredde [m]	Længde [m]	Hældning [%]	Tykkelse [m]	Areal [m ²]
A	1	Ny Kile	1	1	10	0,1	1

i

OK Annuller

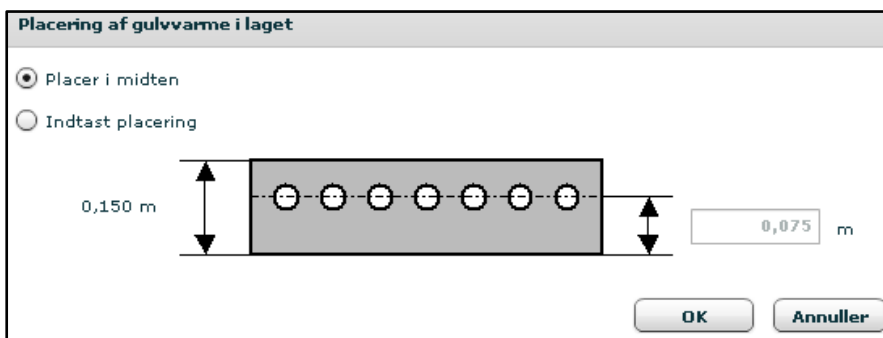
Du kan herefter tilføje flere nye kiler efter samme fremgangsmåde og klikke på 'OK'. De enkelte kiler bindes til det uhomogene lag i oversigten over materialer.

5.9 Gulvvarme

Du kan tilføje gulvvarme ved at klikke på  nederst i vinduet.

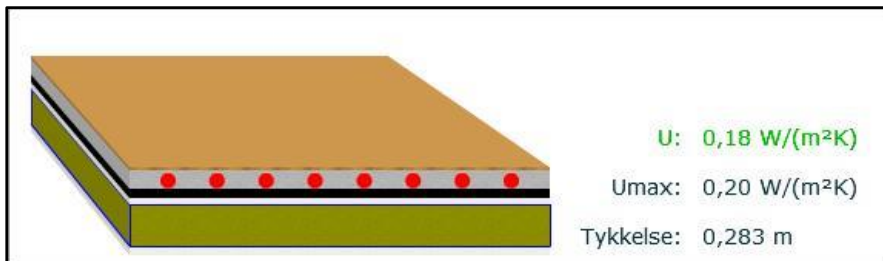


Der fremkommer følgende skærbillede, hvor du vælger placering af gulvvarmeelementerne.



Som udgangspunkt er valgt placering i midten, men du kan vælge en anden placering ved at indtaste materialets tykkelse og afstand mellem materialets bund og midten af gulvvarmeelementerne.

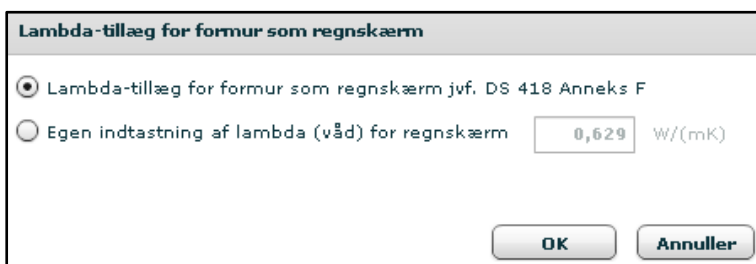
Gulvvarmeelementerne fremgår nu i konstruktionen som røde elementer:



5.10 Regnskærm

Du tilføjer en regnskærm til din ydervæg ved at klikke på  nederst i vinduet og klikke 'Tilføj'.

Du kan nu vælge at bruge det standard lambda-tillæg der er angivet i DS 418, eller lave din egen indtastning.



Hvis lambda-værdien er angivet forkert ift. det valgte materiale, bliver indtastningsfeltet blive rødt og der kommer en fejlbesked.

Lambda-tillæg for formur som regnskærm

Lambda-tillæg for formur som regnskærm jvf. DS 418 Anneks F

Egen indtastning af lambda (våd) for regnskærm W/(mK)

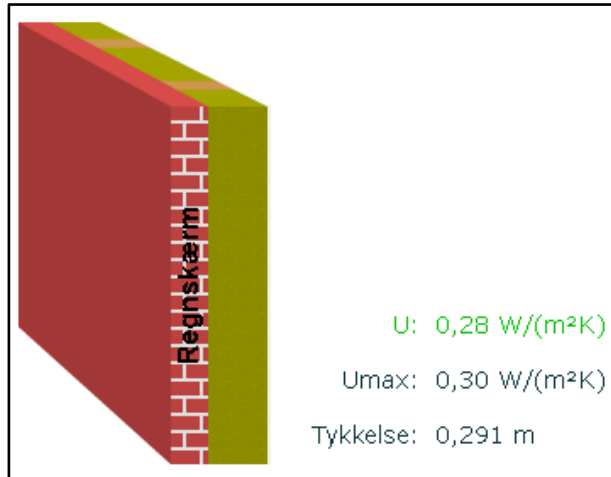
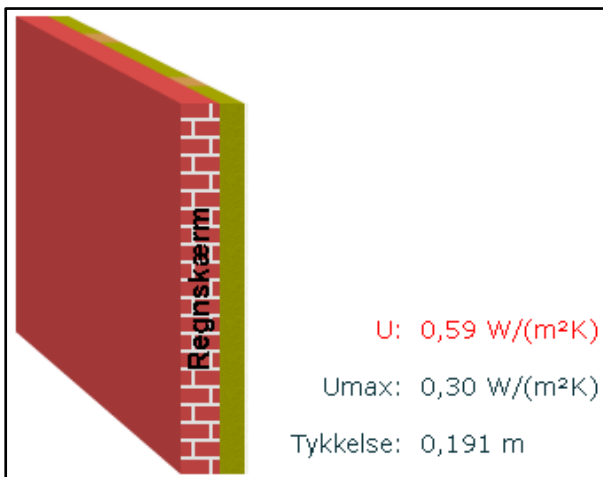
Værdien skal være mellem 0,365 og 0,873

Ændringerne kommer til at fremgå af materialelagoversigten;

<input checked="" type="checkbox"/>	Regnskærm	indeholder:	-	-	0,17
	Generisk materiale	Massiv teglsten 1600 kg/m ³	0,108	0,550 A	-
	Lambda forøget	Massiv mur jf. DS 418	-	0,629	-

5.11 Materialer der kan inkluderes i beregningerne

Konstruktionens U-værdi opdateres automatisk hver gang et lag tilføjes eller ændres. Overholdt U-værdi vises med grøn farve og ikke overholdt U-værdi vises med rød.



Hvis du fjerner afkrydsningen for et bestemt lag, forbliver laget en del af konstruktionen og vil stadig være opført i listen og vist grafisk, men vil blive udeladt, når konstruktionernes R- og U-værdi beregnes.

I nogle situationer vil ROCKWOOL ENERGY DESIGN stoppe denne funktion af sig selv.

Et eksempel er når en konstruktion indeholder et stærkt ventileret luftlag mellem facade og uld etc. I henhold til DS 418 skal alle følgende lag ignoreres ved beregning af R – og U-værdier, og den udvendige varmeovergangsmodstand skal tages i brug.

ROCKWOOL ENERGY DESIGN genkender denne situation og foretager selv de nødvendige rettelser. Dette forhindrer, at der begås fejl ved at medtage lag, som skulle ignoreres.

5.12 Ændring i rækkefølgen af materialerne

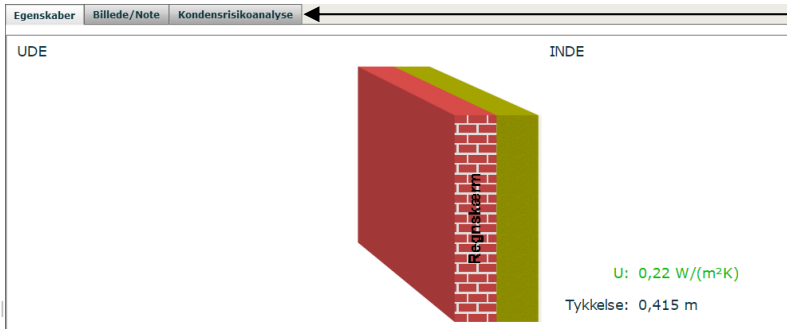
For enhver konstruktion, der består af mere end to lag, kan rækkefølgen på materialelag ændres på to forskellige måder;

1. Du kan trække dem op eller ned i materialelagene med musen og indsætte dem, når en sort linie viser sig.
2. Du kan markere laget og via knapperne 'Flyt op' og 'Flyt ned' flytte det markerede lag til den ønskede position.

Den ændrede rækkefølge af lagene vises i den grafiske visning af konstruktionen.

5.13 Kondensrisikoanalyse

Når man har lavet sin konstruktion og gemt den, fremkommer fanen 'Kondensrisikoanalyse' i toppen af indholdsområdet.



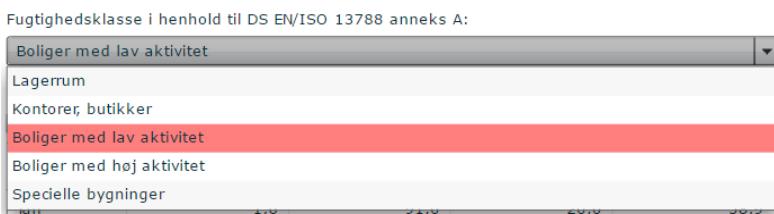
'Kondensrisikoanalyse'-fanebladet fremkommer, når konstruktionen er gemt.

Når man trykker på 'Kondensrisikoanalyse'-fanen fremkommer nedenstående vindue hvor man angiver klimaforhold ved først at vælge geografisk placering via de hvide prikker på kortet. Data i tabellen filtreres ud fra det valgte sted på kortet.

Måned	Temperatur ude [°C]	Udv. relativ fugtighed [%]	Temperatur inde [°C]	Indv. relativ luftfugtighed [%]
jan	1,6	91,0	20,0	58,9
feb	1,6	89,0	20,0	58,3
mar	3,5	84,0	20,0	57,5
apr	7,9	78,0	20,0	58,2
maj	11,8	78,0	20,0	62,9
jun	14,9	78,0	20,0	68,5
jul	17,8	79,0	20,0	76,5
aug	17,4	81,0	20,0	77,1
sep	14,1	84,0	20,0	71,0
okt	9,5	89,0	20,0	65,4
nov	6,0	92,0	20,0	62,3
dec	2,3	92,0	20,0	59,5

Vælg geografisk placering ved at klikke på de hvide prikker på kortet. Her er Odense Lufthavn valgt.

Derefter vælger man hvilken fugtighedsklasse, bygningen er omfattet af.



Der er også mulighed for at indtaste egne klimaforhold i tabellen, når man krydser 'Fri indtastning' af. Det bruges hvis man eksempelvis bygger en skillevæg ud til en lagerhal med en konstant temperatur med 8 grader.

Fri indtastning

Måned	Temperatur ude [°C]	Udv. relativ fugtighed [%]	Temperatur inde [°C]	Indv. relativ luftfugtighed [%]
jan	1,6	91,0	20,0	58,9
feb	1,6	89,0	20,0	58,3
mar	3,5	84,0	20,00	57,5
apr	7,9	78,0	20,0	58,2
maj	11,8	78,0	20,0	62,9
jun	14,9	78,0	20,0	68,5
jul	17,8	79,0	20,0	76,5
aug	17,4	81,0	20,0	77,1
sep	14,1	84,0	20,0	71,0
okt	9,5	89,0	20,0	65,4
nov	6,0	92,0	20,0	62,3
dec	2,3	92,0	20,0	59,5

OK Annuller

Kryds 'Fri indtastning' af og få mulighed for at indtaste værdier direkte i cellerne.

Når man har godkendt klimaforhold får man resultatet af kondensrisikoanalysen. Resultaterne er delt i overfladekondens og intern kondens.

Det er markeret med rød skrift hvis konstruktionen giver overflade- eller intern kondens. Desuden gives en kort forklaring. På nedenstående eksempel er forklaringen for Intern kondens at: 'Intern kondens fordampes ikke i løbet af sommermånederne'.

Resultater:

- Overfladekondens (Ingen risiko for kondens.)
- Intern kondens (Intern kondens fordampes ikke i løbet af sommermånederne. Designet bør revideres.)

Materiale	d [m]	λ [W/(mK)]	R [m ² K/W]	μ	s _d [m]
Massiv standard teglsten 1800 kg/m ³	0,200	0,610	0,33	10,00	2,000
Mineraluld over terræn 50	0,200	0,050	4,00	1,00	0,200
Gips 15 mm	0,015	0,250	0,06	10,00	0,150

Der advares, at konstruktionen skaber intern kondens.

Nedenfor ses en konstruktion hvor der advares om overfladekondens: 'Risiko for indvendig overfladekondens kan skyldes høj relativ fugtighed pga. fugtighedsklasse'.

Resultater:

- Overfladekondens (Risiko for indvendig overfladekondens; kan skyldes høj relativ fugtighed pga. fugtighedsklasse.)
- Intern kondens (Ingen risiko for kondens.)

Hvis man oplever, at der er risiko for kondens kan man gå tilbage og ændre konstruktionen indtil begge resultater viser ingen risiko for kondens.

Bemærk: det er muligt at konstruktionens kondensrisiko accepteres, men at det anbefales at undersøge konstruktionen nærmere.



For at gå ned i analysens detaljer klikker man på knappen 'Resultater' ud for henholdsvis Overflade- og intern kondens.

For overfladekondens fremkommer følgende vindue:

Overfladekondens

Risiko for overfladekondens
Beregningen er i henhold til DS/EN ISO 13788

	Te [°C]	phi_e	Ti [°C]	phi_i	pe [Pa]	deltaP [Pa]	pi [Pa]	ps [Pa]	Tsi,min [°C]	fRsi	Tsi [°C]	Tse [°C]
jan	0,7	0,910	20,0	0,586	585	785	1370	1712	15,1	0,745	14,6	1,6
feb	0,6	0,900	20,0	0,583	574	789	1363	1703	15,0	0,742	14,6	1,5
mar	2,6	0,840	20,0	0,572	618	718	1336	1670	14,7	0,695	15,1	3,4
apr	7,0	0,780	20,0	0,574	781	562	1343	1678	14,8	0,597	16,3	7,6
maj	11,5	0,770	20,0	0,619	1044	402	1446	1808	15,9	0,520	17,6	11,9
jun	14,7	0,770	20,0	0,674	1287	288	1575	1969	17,3	0,484	18,5	14,9
jul	17,6	0,780	20,0	0,751	1569	185	1754	2193	19,0	0,573	19,3	17,7
aug	17,2	0,800	20,0	0,757	1569	199	1768	2211	19,1	0,680	19,2	17,3
sep	13,7	0,830	20,0	0,695	1301	324	1624	2030	17,7	0,642	18,2	14,0
okt	8,9	0,870	20,0	0,636	992	494	1486	1857	16,3	0,670	16,9	9,4
nov	5,2	0,910	20,0	0,612	805	625	1430	1787	15,7	0,712	15,8	5,9
dec	1,6	0,930	20,0	0,595	637	753	1391	1738	15,3	0,745	14,8	2,4

fRsi max: 0,745 i december måned.
fRsi: 0,719
Konstruktionen overholder ikke krav da fRsi ≤ fRsi max.

Luk

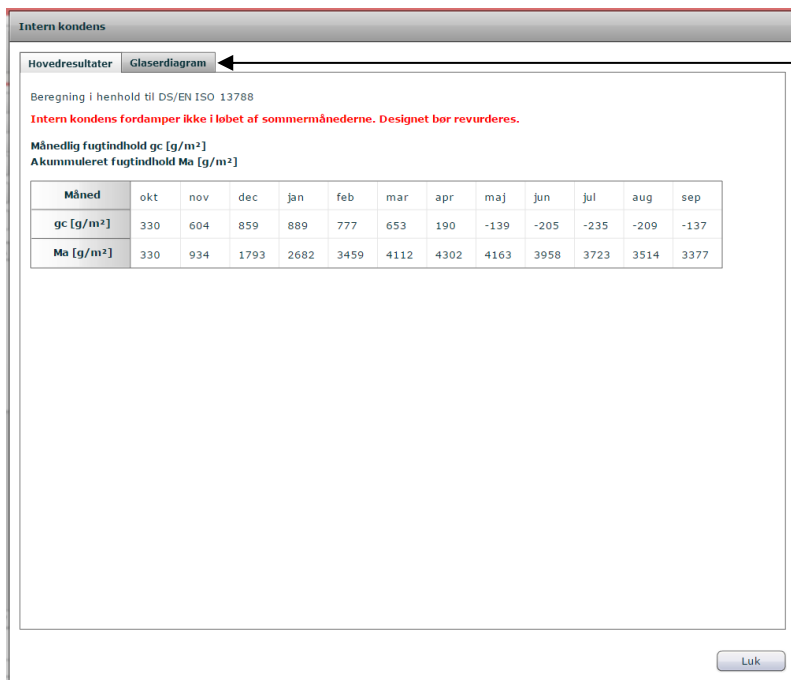
Der oplyses værdien for den måned hvor kondens opstår og hvilket krav den ikke overholder.

Tabellen viser i første kolonne de enkelte måneder og i den øverste række de enkelte parametre, som forklares her:

Forkortelse	Forklaring
Te [°C]	Temperatur - ude
phi_e	Relativ fugtighed - ude
Ti [°C]	Temperatur - inde
phi_i	Relativ fugtighed - inde
Pe [Pa]	Udvendigt partialtryk $p_e = \phi_e \cdot p_{sat}(T_e)$; $p_{sat}(T_e)$ i henhold til formel E.7 og E.8 i DS EN ISO 13788

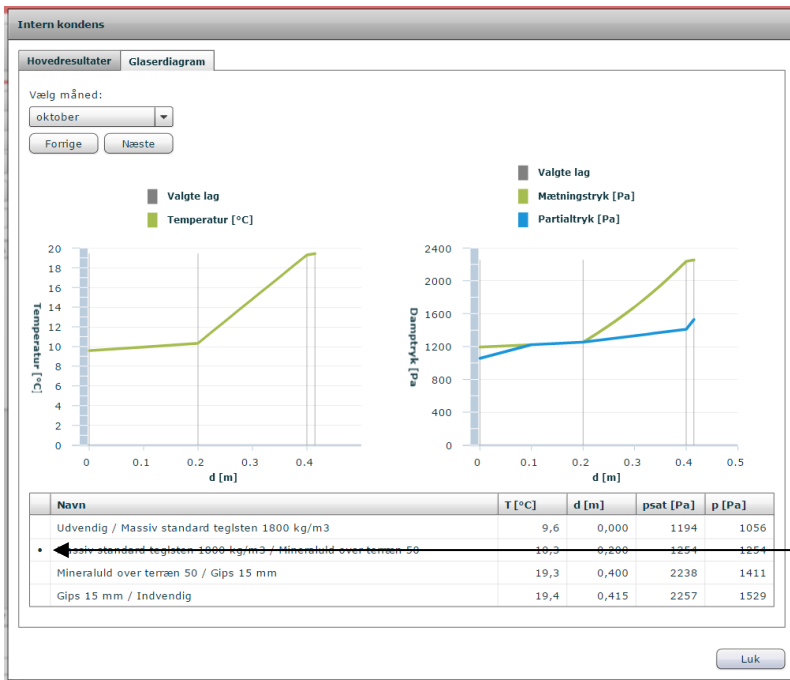
deltaP [Pa]	Forskel i partialtryk. Sikkerhedsfaktoren 1.10 i henhold til DS EN ISO 13788, kapitel 4.2.4 er allerede inkluderet
Pi [Pa]	Damptryk - inde $p_i = \phi_i \cdot p_{sat}(T_i)$; $p_{sat}(T_i)$ i henhold til formel E.7 og E.8 i DS EN ISO 13788
Ps [Pa]	Minimum mætningsdamptryk på overfladen beregnet som $p_{sat}(T_{si}) = p_i / \phi_{si}$, hvor $\phi_{si} = 0,8$ (kritisk overfladekondens)
T _{si} , min [°C]	Min. overfladetemperatur som funktion af $p_{sat}(T_{si})$, formel E.9 og E.10 i DS EN ISO 13788
fR _{si}	Temperaturfaktor i henhold til 3.1.2 i DS EN ISO 13788
T _{si}	Indvendig overfladetemperatur beregnet som $T_{si} = T_i - R_{si} \cdot U \cdot (T_i - T_e)$
T _{se}	Udvendig overfladetemperatur beregnet som $T_{se} = T_e - R_{se} \cdot U \cdot (T_i - T_e)$

Hvis man trykker på 'Resultater' for Intern kondens fremkommer følgende vindue, som giver en oversigt over kondensberegningerne ift. måneder.



Analysen består af to faneblade: 'Hovedresultater' og 'Glaserdiagram'.

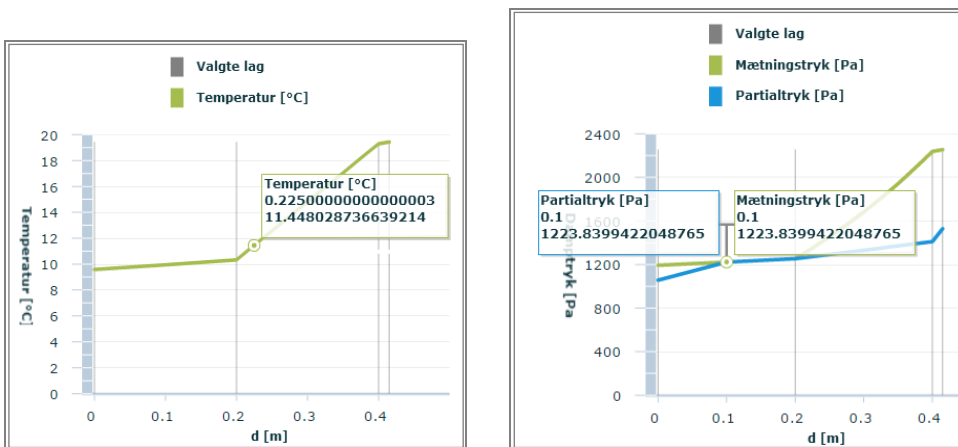
Ved at vælge 'Glaserdiagram' får man oversigter over temperatur og damptryk ift. mætningstryk. Hvor graferne krydser hinanden er hvor konstruktionen kondenserer. Så længe partialtrykket er under mætningstrykket er der ingen kondens.



Den sorte prik angiver hvilket materiale i konstruktionen, der giver problemer.

I første kolonne i tabellen angiver en sort prik det materiale hvor der opstår kondensproblemer.

Desuden er muligt at aflæse værdier direkte på grafen.



Uhomogene lag

Uhomogene lag forekommer f.eks. ved tagkonstruktioner, som er opbygget af træ og isoleringsmateriale. Kondensrisikoanalysen tager højde for de uhomogene lag ved at vise både røde og blå streger på konstruktionen. Stregerne går enten igennem et homogent lag eller et uhomogent lag.

Egenskaber Billede/Note Kondensrisikoanalyse

Konstruktionen har inhomogene lag. Vælg snit på tegningen (angivet med rød streg).
Valgt snit: 1

Resultater:

✓ **Overfladekondens** Resultater
Ingen risiko for kondens.

✓ **Intern kondens** Resultater
Ingen risiko for kondens.

Vælg vejforhold

Materiale	d [m]	A [W/(mK)]	R [m²K/W]	μ	Sd [m]
FLEXIBATTS	0,145	0,037	3,92	1,00	0,145
Tagsten, beton	0,150	1,500	0,10	100,00	15,000

Den røde streg angiver hvilket snit, der er valgt. Snittet ned i laget på eksemplet ovenfor er kun isolering, men når det andet snit vælges, indeholder laget også træ.

Når man trykker på den blå, bliver den rød og materialerne skiftes ud nedenfor. Kondensrisikoanalysen er gældende for det snit, man har valgt.

Egenskaber Billede/Note Kondensrisikoanalyse

Konstruktionen har inhomogene lag. Vælg snit på tegningen (angivet med rød streg).
Valgt snit: 2

Resultater:

✗ **Overfladekondens** Resultater
Risiko for indvendig overfladekondens; kan skyldes høj relativ fugtighed pga. fugtighedsklasse.

✓ **Intern kondens** Resultater
Ingen risiko for kondens.

Vælg vejforhold

Materiale	d [m]	A [W/(mK)]	R [m²K/W]	μ	Sd [m]
Træ 450kg/m³	0,145	0,120	1,21	50,00	7,250
Tagsten, beton	0,150	1,500	0,10	100,00	15,000

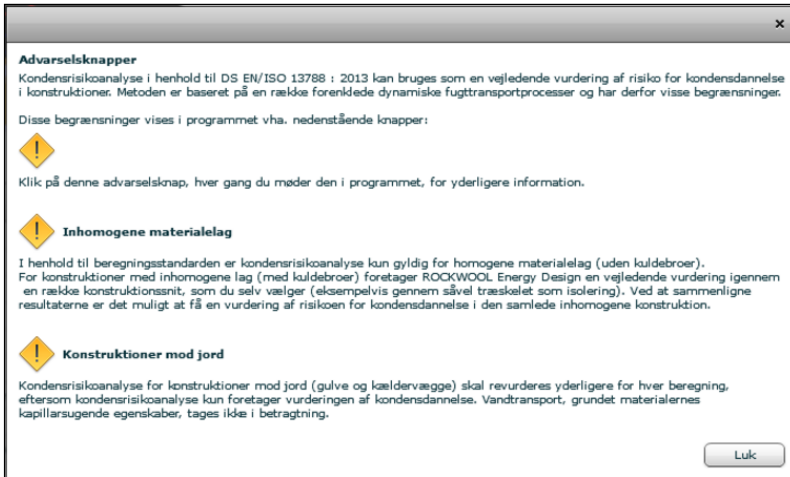
Man kan således vælge hvor i konstruktionen, man vil se overflade- og intern kondens henne.

Ved konstruktioner med inhomogene lag fortæller en advarselsknap i øverste venstre hjørne, at man skal vælge snit for at se de forskellige materialer.

Konstruktionen har inhomogene lag.
Vælg snit på tegningen (angivet med rød streg).
Valgt snit: 2

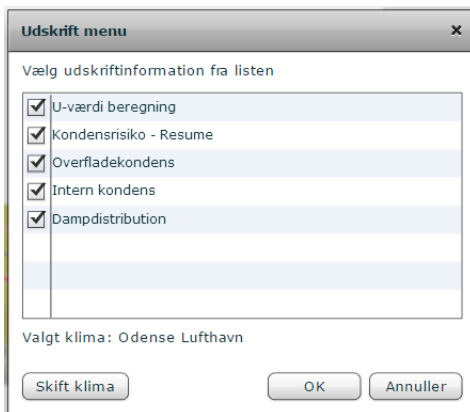
Klik på det gule advarselsikon for at få mere information.

Desuden kan man trykke på de gule advarselsikoner og få yderligere information, eksempelvis nedenstående billede:



Udskriv

Det er muligt at udskrive kondensrisikoanalysen ved at vælge 'Udskriv' i toppen af siden. Nedenstående billede fremkommer og man kan krydse af hvilke oplysninger, man vil have med. Hvis man krydser alle oplysninger af, fylder udskriften 16 sider.



6 Rentabilitetsberegninger med ROCKWOOL ENERGY DESIGN

6.1 Lovgrundlag

Ifølge Bygningsreglement 2010 er der indført følgende krav ift. renoveringsopgaver;

- Den enkelte bygningsejer skal – også ved mindre renoveringer, udskiftningsarbejder og ombygninger i eksisterende bebyggelse – overholde bygningsreglementets energikrav til de enkelte bygningsdele
- Der skal foretages efterisolering også ved mindre renoverings-, udskiftnings- og ombygningsarbejder, hvis efterisoleringsarbejdet i det konkrete tilfælde er rentabelt.
- Ved udskiftning af vinduer stilles der nu krav til vinduers samlede energibalace, så der tages højde for den energi, der kommer ind ad vinduet.

6.2 Rentabilitetsberegninger

Rockwool Energy Design anvendes til beregning af energiramme for nybyggeri, beregning af varmetabsramme for tilbygninger og sommerhuse, U-værdi beregninger for U-værdier af bygningskonstruktioner, samt rentabilitetsberegninger.

Denne vejledning viser trin for trin hvordan man beregner om et renoveringsarbejde er rentabelt at efterisolere.

6.2.1 Kom godt i gang

Først åbner du programmet Rockwool Energy Design via <http://www.rockwool.dk/beregninger/energiberegning>.

Når du starter ROCKWOOL ENERGY DESIGN åbner en ny fane i browseren og du ser følgende startmenu: Nybyggeri, Tilbygning, Sommerhus og Renovering.

Nyt projekt

Nybyggeri Tilbygning Sommerhus Renovering

Åbn eksisterende projekt
Importér XML fil
U-værdi beregner

Information
KOM PÅ ROCKWOOL-KURSUS
Kommende kurser - [Læs mere her](#)
Driftsinformation
Ingen driftsbemærkninger pt. Skulle du opleve problemer med programmet er du meget velkommen til at kontakte ROCKWOOL Energy Design Centre på e-mail: rockwool.EnergyDesign@rockwool.com

Jeg har læst og accepteret [generelle betingelser](#)
Rockwool Energy Design 4.1.18 (11. November 2013)

Vælg 'Renovering' for rentabilitetsberegning

Bemærk;

For at oprette en konstruktion skal man være logget ind. Det vil derfor være en fordel at logge ind nu eller oprette sig som bruger hvis du ikke allerede er registreret bruger i Rockwool Energy Design.

6.2.2 Basisdata

Når du starter et nyt projekt er første menupunkt i venstre menu 'Basisdata' valgt. Her har du mulighed for at indtaste basisoplysninger om projektet, så som projektnavn, projektnummer og adresse.

De indtastede oplysninger kommer til at fremgå af udskriften.

Basisdata

Projektnavn:

Projektnummer:

Projekttype: Renovering

Vej:

Postnummer: By:

6.2.2.1 Forsyning

Du kan angive den forsyningstype, som bliver brugt i bygningen, der skal renoveres. Du kan vælge i menuen blandt de typisk anvendte former for forsyning til opvarmning.

I dette eksempel vælges fjernvarme.

Und

Under enhed, vælges den type enhed man vil regne med. Enheden afhænger af hvilken forsyning, du vælger.

I dette eksempel kan vi vælge mellem kWh eller Gcal og vi vælger kWh.

Investering – efterisoleringsarbejde

Her indtastes renoveringsbudgettet i kroner per m² eller som en samlet udgift for hele det berørte areal. Du kan angive budgettet på to måder;

1. Pr. m² i materialer og arbejds løn
2. Samlet udgift for materialer og arbejds løn.

I dette eksempel sætter vi renoveringsbudgettet til 40.000 kr.

6.2.3 Projektinfo

Gem og hent indtastede kontaktoplysninger

De indtastede informationer kan gemmes i et katalog, ved at klikke på 'Gem'. Således kan du anvende informationerne igen i andre projekter og du har mulighed for at tilføje, redigere og slette informationer.

6.2.4 Kommentarer

Du har mulighed for at tilføje kommentarer til projektet ved at vælge menupunktet 'Kommentarer' i venstremenu. Du kan vælge om kommentarerne skal vises på udskriften eller være til intern brug ved enten at indtaste dem i øverste eller nederste felt.

Kommentarer til intern brug kan for eksempel være huskeliste, aftaler, indhentede priser osv.

Kommentarerne kan gemmes, hvis du ønsker at bruge dem i andre projekter.

6.2.5 Rentabilitetsberegning

Ved at vælge menupunktet 'Rentabilitetsberegning' i venstremenu kan man angive forhold ved den konstruktion, man skal renovere.

Areal

Først angives arealet af den eksisterende bygningsdel, som skal renoveres.

Konstruktioner
Areal m²
Levetid

Levetid

Dernæst vælges levetid, som for bygningsdele 40 år eller Vinduer, ovenlys og døre 30 år.

Konstruktioner
Areal m²
Levetid
Eksisterende

Indtast levetid for bygningsdel eller vinduer, ovenlys og døre

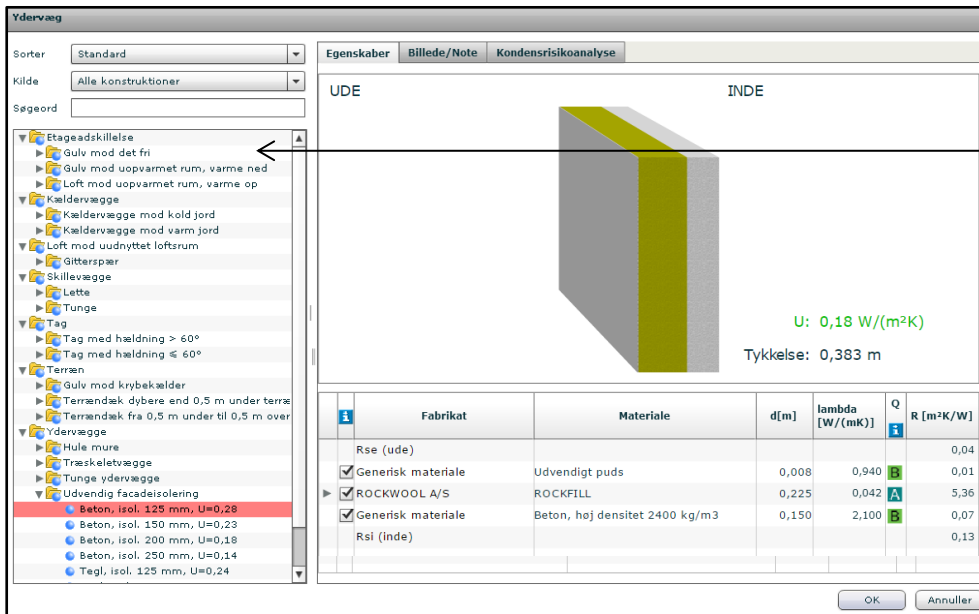
Eksisterende bygningsdel

Man vælger den eksisterende bygningsdel fra katalog eller ved at taste den eksisterende u-værdi manuelt.

Eksisterende bygningsdel
 Fra katalog
U-værdi W/m²K Enhed (kWh) kr

Vælg fra katalog ved at afkryde boksen foran 'Fra katalog'

Et nyt vindue åbner, hvor man kan vælge en eksisterende konstruktion fra Rockwools eget katalog eller en konstruktion, man selv har oprettet og gemt i ens personlig katalog.



Vælg den bygningsdel du ønsker, og tryk derefter 'OK'

Efterisolerede bygningsdel

Den efterisolerede bygningsdel hentes fra katalog på samme måde som den eksisterende bygningsdel. Se afsnit 6.2.5.1 Eksisterende bygningsdel.

Besparelse

Ved Besparelse kan man se hvor meget, man sparer i kroner og energi.

Beregningen genereres automatisk efter at U-værdierne er tastet ind eller at man vælger konstruktioner fra kataloget.

Til sidst i programmet kan man se om det valgte arbejde er rentabelt. Et efterisoleringsarbejde er rentabelt når (levetid * årligbesparelse) / investering er større end 1,33.

Bespareseresultaterne er angivet pr. år.

Besparelse	Enhed (kWh)	952,87	kr	762,29
Rentabilitet	$762,29 \times 40,00 / 40000,00 = 0,76$			Ej rentabelt
Arbejdet er rentabelt, hvis rentabiliteten, beregnet som (Levetid x Årlig besparelse) / Investering, er større end 1,33.				

6.2.6 Forudsætninger

Menupunktet 'Forudsætninger' i venstremenu giver mulighed for at angive foruddefinerede værdier for antal graddøgn, pris pr. enhed og evt. kilo pr. enhed, brændværdi og virkningsgrad.

Graddøgn defineres således:

'Normalåret i Danmark har 2880 graddøgn, heri er der taget hensyn til gratisvarmen fra solen. Dette graddøgnantal bruges for bygningsdele mod det fri. For bygningsdele, der ikke vender mod det fri, er forholdene mere komplicerede, og her skal der anvendes et andet graddøgnantal. For terrændæk kan der ofte regnes med 2000 graddøgn.'

I skemaet kan felter med hvid baggrund frit ændres, så værdierne passer til det aktuelle projekt. Hvis man vil fortryde indtastningen, eller har besluttet at man vil bruge de standardværdier som programmet har, kan man altid returnere til de først

angivne værdier ved at klikke på 'Startindstillinger'.

Forudsætninger

Antal graddøgn Startindstillinger

Forsyning

Type	Enhed	Pris kr./enhed	kg/enhed	Braendvaerdi kWh/kg	Virkningsgrad	Nyttevaerdi
Olie	kg	11,70	1,00	11,60	0,75	8,70
Olie	liter	10,00	0,85	11,60	0,75	7,40
Naturgas	m ³	8,90	0,80	14,20	0,90	10,22
El	kWh	1,08			1,00	1
Fjernvarme	kWh	0,80			1,00	1
Fjernvarme	Gcal	680,00			1,00	1160

Ved at vælge 'Standardindstillinger', nulstilles alle værdierne til de forudindtagede værdier

I de hvide felter kan du indtaste de ønskede værdier

Under forsyning indtaster man prisen i kroner per enhed. Priserne kan variere, i forhold til hvilket forsyningsselskab man bruger.

6.2.7 Eksempel på ændringer som udløser krav om efterisolering

6.2.7.1 Ændringer som udløser krav om efterisolering

Der er ikke krav om efterisolering, når der alene gennemføres bygningsvedligeholdelsesarbejde. Ved vedligehold forstås arbejder, der alene tilsigter at opretholde eller retablere en bygnings tidligere tilstand efter slid og forringelse som følge af bygningens brug.

Dog finder bygge-loven anvendelse ved ombygninger og andre forandringer i bestående bebyggelse, som har betydning for energiforbruget i bygningen forudsat, at der er tale om positive betydninger for energi-forbruget. Dette udspringer af, at bygge-loven har til formål at fremme foranstaltninger, der kan modvirke unødvendigt ressourceforbrug i bebyggelser.

Hvis der er tale om en total udskiftning – fx hele tagkonstruktionen, dvs. tagbeklædning, spær og loftskonstruktion, hele det lette facadeparti osv. skal den nye konstruktion opfylde kravene uanset rentabilitet. Det giver ikke mening at regne rentabilitet på forbedring af en bygningsdel der fjernes.

Udskifter man derimod tagdækningen eller den ydre bræddbeklædning på et let facadeparti, skal loft og tagkonstruktionen eller det lette facadeparti efterisoleres, hvis arbejdet er rentabelt. De arkitektoniske forhold kan også spille ind, hvor det kan være rentabelt at efterisolere, men ikke rentabelt, hvis arkitekturen skal bibeholdes. Det er kommunen, der kan dispensere.

6.2.7.2 Generel ændring i klimaskærm

Ændringer i klimaskærmen på et hus opført før de skærpede energikrav fra 1979 vil, som oftest kunne medføre rentable energibesparelser, og dermed krav om efterisoleringsarbejder.

Det kan generelt være svært at påvise, at energiforbedringer er rentable i forbindelse med ændringer i klimaskærmen på et hus opført efter 1979. Ændringer i klimaskærmen på et hus opført efter 1979 vil således som oftest ikke medføre krav om efterisoleringsarbejder.

Efterisolering skal kun gennemføres, såfremt det er fugtteknisk forsvarligt, hvilket fremgår af Bygningsreglementet kap. 7.4.1 stk. 3. Der er derfor en række fugttekniske forhold, der skal opfyldes.

Ændring af tagdækning	Udløser krav om rentabel efterisolering
Udskiftning af tagdækning fra et materiale til et andet	Ja
Ændring af selve tagkonstruktionen, fx fra fladt til rejst tag	Ja

*) Reperation af taget, som omfatter mindre end 50% af tagfladen	Nej
Udskiftning af tagdækning og spær samt loftbeklædning	Krav om efterisolering, uanset rentabilitet

*) Som reparation betragtes tagdækning over utætheder, tagdækning af områder med formodede utætheder og tagdækning af områder med overhængende fare for, at der opstår utætheder.

Ændring af vægge, lofter og gulvflader	Udløser krav om rentable energibesparende tiltag
Ændring af ydervægge	Ja, men ofte vil det ikke være rentabelt at lave udvendig efterisolering.
Udskiftning af den indvendige del af ydervæg af fx gipsplader, andre plader eller træbeklædning samet for en hel ydervæg	Ja
Udskiftning af den indvendige del af ydervæggen i et enkelt rum	Nej
Udskiftning af loftbeklædning af gipsplader, listeloft ect. i fx boligen som helhed	Ja
Udskiftning af loftbeklædning i et enkelt rum	Nej
Udskiftning af hele gulvopbygningen og hele gulvfladen, afgrænset af de fire ydervægge	Ja
Udskiftning af dele af gulvet, hvor ikke hele fladen, afgrænset af de fire ydervægge er omfattet	Nej

Ændring af døre og vinduer	Udløser krav uanset rentabilitet
Udskiftning af yderdøren	Krav uanset rentabilitet
Udskiftning af et vindue	Krav uanset rentabilitet
Udskiftning af rude i vindue eller dør	Nej, da det er hele vinduet eller døren, der betragtes som en bygningsdel, hvortil der er et komponentkrav – er ruder ikke omfattet