

KYLBEHOVSBERÄKNINGAR 3.0 BETA

# Användarhandledning

Kylbehovsberäkningar 3.0 Beta

Rolf Löfbom

2013 ver 1

2013-06-06

Denna instruktion är en modifierad kopia på hjälpfilen till programmet Kylbehov 3.0. I kopia är länkarna inaktiva och kan inte användas.

I programmet är länkarna däremot aktiva och kan nås via F1-tangenten eller menyn.

### **Innehållsförteckning**

|   |           |
|---|-----------|
| <b><i>Allmänt</i></b>                     | <b>3</b>  |
| <b><i>Snabbinstruktion</i></b>            | <b>4</b>  |
| <b><i>Transmission</i></b>                | <b>5</b>  |
| <b><i>Värmegenomgångstal</i></b>          | <b>6</b>  |
| <b><i>Ventilationsvärme</i></b>           | <b>7</b>  |
| <b><i>Kylbehov för varor</i></b>          | <b>8</b>  |
| <b><i>Kylbehov för varor, databas</i></b> | <b>9</b>  |
| <b><i>Övrig värme</i></b>                 | <b>10</b> |
| <b><i>Totalt kyleffektbehov</i></b>       | <b>13</b> |
| <b><i>Enheter</i></b>                     | <b>14</b> |

## Allmänt

Detta program beräknar kylbehovet för ett kyl eller frysrums. För att göra programmet enkelt att använda har vissa förenklingar gjorts i beräkningar och antal indataparametrar. Det medför att användaren måste själv kontrollera rimligheten i resultatet.

## Programmets uppbyggnad

Programmet består av ett huvudformulär samt några underformulär. På huvudformuläret kan alla enkla kylbehovsberäkningar utföras och med hjälp av underformulären kan även mer avancerade beräkningar utföras.

På underformuläret Värme genom gångstal beräknas U-värdet för en väggkonstruktion. För beräkning av kylbehovet för varor kan underformuläret Kylbehov för varor användas.

## Generella tips

För att flytta sig från ett fält till ett annat kan TAB-knappen eller ENTER-knappen användas. Om hjälp önskas kan F1-knappen eller Hjälps ifrån rullgardinsmeny användas. Om-F1 knappen används kommer hjälpsnittet till det fält som markören står på att bli aktiverat. Det är endast på ljusa fält som värden skall ges, på mörka fält visas beräknade värden eller värden tagna från tabeller.

## Snabbinstruktion

### Generellt

För att flytta sig från ett fält till ett annat kan TAB-knappen eller ENTER-knappen användas. Om hjälp önskas kan F1-knappen eller Hjälp ifrån rullgardinsmeny användas. Om F1 knappen används kommer hjälpavsnittet till det fält som markören står på att bli aktiverat. Det är endast på ljusa fält som värden skall ges, på mörka fält visas beräknade värden eller värden tagna från tabeller.

### Att göra en beräkning:

Nedan följer en enkel beskrivning som vägledning för att snabbt komma igång med detta program. Observera att alla hjälpavsnitten måste läsas för att få förståelse hur programmet fungerar.

Vid beräkningar med detta program har det totala kylbehovet för ett kyl eller frysrum delats upp i fyra delar. Dessa är Transmission, Ventilationsvärme, Kylbehov för varor samt övrigt.

### Transmission

- Ange längd, bredd samt höjden på rummet. När samtliga värden är angivna kommer volymen och ytan automatiskt att beräknas.  
- Ange rumstemperaturen (inuti rummet)

- Ange omgivande temperatur(utanför rummet)  
- Ange Värmegenomgångstalet. Om Värmegenomgångstalet är okänt men väggens konstruktion är känd kan hjälp fås ifrån Värmegenomgångsformuläret som nås genom att klicka på frågetecknet bredvid värmegenomgångstalets inmatningsfält.  
- Upprepa ovan för övriga byggelement (väggar, tak och golv)  
De totala Transmissionsförlusterna kommer att beräknas automatiskt.

### Ventilationsvärme

- Välj om dörren till det kylda rummet kommer att öppnas "normalt" eller "ofta". I t ex storkök där all varulagring endast sker i ett rum kommer dörren att öppnas ofta. Se vidare information på hjälpavsnittet "Ventilationsvärme".  
- Ange inkommande lufttemperatur(Temperaturen i rummet utanför kylrumsdörren). Ventilationsvärmerna beräknas sedan automatiskt.

### Kylbehov för varor

Det finns fyra alternativ för att beräkna kylbehovet för varor:

1. Välj "normal belastning" Belastningen beräknas map rumstemperatur och rumsvolym.
2. Välj "Stor belastning" Belastningen beräknas map rumstemperatur och rumsvolym.
3. Välj "Egna värden" Du får själv ange belastningen.
4. Välj "Välj varor" Välj upp till fyra varor ifrån en databas.

### Övrig värmebelastning

- Ange ytbelastningen(W/m<sup>2</sup>) och belysningstiden. Belysningsvärmerna beräknas med avseende på ytan på kylrummet.  
- Om det finns förångarfläktar i kylrummet skall det alternativet markeras. Eleffekten på fläktmotorn beräknas med avseende på nettobehovet för kylrummet men bör korrigeras med verkligt värde ifrån fläktmotorn.  
- Om el eller hetgasavfrostning används skall det alternativet markeras. Ett värde på avfrostningsvärmerna beräknas med avseende på nettobehovet men bör justeras till ett korrekt värde som beror på elstavarnas eleffekt och dess inkopplingstid.  
- Ange eget värde på "övrigt".

### Totalt kylbehov

Summan av Transmission, Ventilationsvärme, Kylbehov för varor samt övrigt ger ett "netto kylbehov".  
- Ange drifttiden för kompressorn (tim/dygn).  
- Om en säkerhetsfaktor önskas skall den anges i %. Annars anges 0 i fältet.  
Det totala kylbehovet beräknas och resultatet kan skrivas ut.

**Observera att användaren själv ansvarar för riktigheten i resultatet.**

## Transmission

Om det finns en temperaturskillnad över ett byggnadselement (t ex vägg) kommer ett värmefflöde gå igenom väggen. Storleken på värmefflödet beror på temperaturskillnaden, storleken på väggen (ytan), samt materialet i väggen.

**Temperaturskillnaden** över byggnadselementen beräknas med hjälp av rumstemperaturen och omgivande temperaturer för respektive vägg-, tak-, och golv-element.

Värmefflödet för varje vägg-, tak-, och golv-element summeras till ett totalt värmefflöde.

**Ytan** för samtliga vägg-, tak- och golv- element beräknas genom att längd.bredd samt höjd anges i respektive fält. Den beräknade volymen för rummet kommer att visas i ett av fälten.

**Värmeegenomgångstalet (U-värdet)** är förvalt till 0.424 men om något av elementen har ett annat värde kan det anges direkt i rutan för respektive element. Om Värmeegenomgångstalet är okänt kan hjälp erhållas ifrån Värmeegenomgångsformuläret genom att klicka på rutan med ett frågetecken.

|            | Omgivande<br>Temperaturer<br>°C | Värmeegenom-<br>gångstal<br>W/m <sup>2</sup> K | Värmefflö-<br>de<br>kW |
|------------|---------------------------------|--|------------------------|
| Vägg 1 L*H | 20 °C                           | 0.424  | ?                      |
| Vägg 2 L*H | 20 °C                           | 0.424  | ?                      |

Observera att programmet ej tar hänsyn till att fönster eller dörr kan ha sämre isolering än väggelementet. Om så är fallet medför det att ett för lågt värmefflöde beräknas.

## Formulär för värmeegenomgång

Är ett underformulär som nås genom att klicka på frågetecknet bredvid inmatningsfältet för Värmeegenomgångstalet.

Värmeegenomgångstalet anger den värmeisolerande egenskapen för en byggnadsdel. En byggnadsdel är uppbyggd av olika skikt, t ex gipsskivor, isolering, osv. I detta program kan du ange upp till fyra olika skikt

I en rullgardinsmeny finns fysikaliska data för de vanligaste byggnadsmaterialen. Nedan följer en tabell som visar Värmeledningstal [W/m K] för material som finns i rullgardinsmenyn.

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Betong               | 1.7   |
| Gasbetong            | 0.15  |
| Gipsskiva            | 0.22  |
| Glas                 | 0.8   |
| Glasull A            | 0.04  |
| Glasull B            | 0.045 |
| Lecablock            | 0.22  |
| Lättbetong           | 0.24  |
| Mineralull, klass 33 | 0.033 |
| Mineralull, klass 36 | 0.036 |
| Mineralull, klass 39 | 0.039 |
| Plywood              | 0.13  |
| Polystyren           | 0.04  |
| Polyurethan          | 0.032 |
| Polyurethanskum      | 0.023 |
| Stenull A            | 0.04  |
| Stenull B            | 0.045 |
| Spånplatta           | 0.14  |
| Tegel                | 0.7   |
| Expanderad kork      | 0.64  |

När du har valt ett material för ett skikt kommer materialets värmeledningstal enligt ovan tabell att användas vid beräkning av värmemotståndet. Tjockleken för varje skikt skall anges (meter[m]).

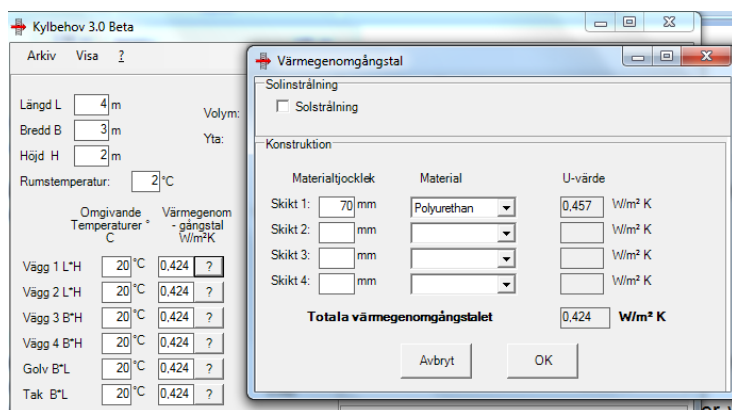
Det yttre och inre luftmotståndet antas vara 0.04 respektive 0.13 (Enligt SS 024202).

Värmemotstånden från varje skikt samt de yttre och inre luftmotstånden summeras till ett totalt värmeegenomgångstal för byggnadsdelen.

Om några av vägg eller takelementen utsätts för solstrålning kan alternativet "solstrålning" markeras och Värmeegenomgångstalet för denna byggnadsdel kommer att ökas med 10%.

Det beräknade Värmeegenomgångstalet flyttas automatiskt till den byggnadsdel (Frågetecknet) som Värmeegenomgångsmodulen startades ifrån. När Värmeegenomgångsmodulen används för första gången kommer ett förval att finnas. Annars kommer den senaste beräkningen vara förvalet. Om den givna byggnadsdelen redan har ändrats kommer den ändring vara kvar som förval.

Observera att programmet ej tar hänsyn till eventuella "värmebryggor".



## Ventilationsvärme

Varm luft som läcker in i otätheter i byggnadsdelar samt vid dörröppningar måste kylas ned till det kylda rummets temperatur och den energi som går åt för detta kallas ventilationsvärme.

Antalet dörröppningar samt tidslängden på dörröppningarna är brukarstyrt vilket medför att den beräknade ventilationsvärmens får ett osäkert värde.

Enligt följande tabell framgår antagen luftomsättning vid olika förutsättningar. Vid utskrift erhålls det beräknade värdet på luftomsättningen/dygn.

| Antal dörröppningar | Luftomsättning [m <sup>3</sup> /dygn] |  |
|---------------------|---------------------------------------|--|
|                     | Kylrumstemp. under 0°C                | Kylrumstemp. över 0°C                        |
| normalt             | $70 / \sqrt{\text{Rumsvolym}}$        | $1.25 * 70 / \sqrt{\text{Rumsvolym}}$        |
| ofta                | $1.25 * 70 / \sqrt{\text{Rumsvolym}}$ | $1.25 * 1.25 * 70 / \sqrt{\text{Rumsvolym}}$ |

Skenbart specifikt värme är vid inkommande lufttemperaturer över 10°C antaget till 2.05 kJ/m<sup>3</sup>K och för temperaturer under 10°C till 1.85 kJ/m<sup>3</sup>K (observera enheten).

Temperaturskillnaden på luftflödet är skillnaden mellan kylrumstemperaturen och inkommande lufttemperatur.

|  |   |
|--|---|
| <b>Transmissionsvärme:</b> 0.398 kW  | Nettobehov:                             |
| Antal dörröppningar: <input checked="" type="radio"/> Normalt <input type="radio"/> Ofta | Kompressorns drifttid:                  |
| Inkommande luft: 20 °C   | Säkerhetsfaktor: 1                      |
| <b>Ventilationsvärme:</b> 0.183 kW   | <b>Totalt kyleffektbel</b>              |
|  | <input type="button" value="Skriv ut"/> |

## Kylbehov för varor

Om en vara lastas in i ett kylt rum kommer ett värmeflöde finnas så länge som det finns en temperaturskillnad mellan varan och omgivningen. Storleken på värmeflödet beror på många olika faktorer och för att förenkla beräkningarna finns det tre olika metoder att välja i detta program. Samtliga metoder beskrivs nedan men metod 3 rekommenderas.

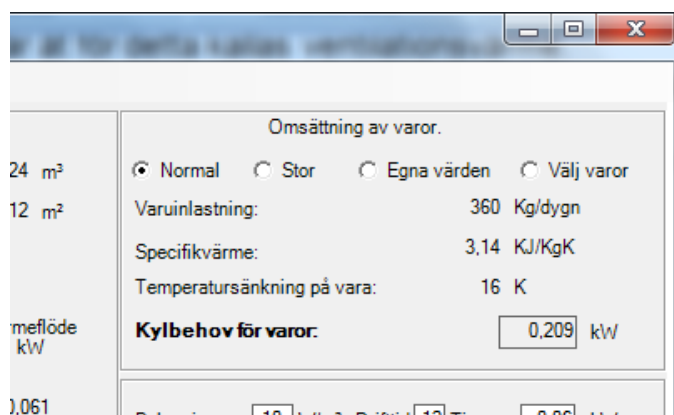
**Metod 1** är den enklaste och mest osäkra metoden som beräknar kylbehovet beroende på kylrummets volym. För att använda metod 1 ska något av alternativen "normal belastning" eller "stor belastning" väljas och enligt nedan tabell framgår det vilka förutsättningar som då gäller för beräkningarna.

| Belastning | Inlasttemp, vara [°C] |            | Cp [kJ/kgK]    |            | Inlastvikt/rumsvolym [kg/m <sup>3</sup> ] |            |
|------------|-----------------------|------------|----------------|------------|---|------------|
|            | Rumstemperatur        |            | Rumstemperatur |            | Rumstemperatur                            |            |
|            | Över -1°C             | Under -1°C | Över -1°C      | Under -1°C | Över -1°C                                 | Under -1°C |
| Normal     | 18°C                  | 5°C        | 3.14           | 3.0        | 15  | 2          |
| Stor       | 18°C                  | 5°C        | 3.14           | 3.0        | 30  | 5          |

Temperatursänkningen på varan är skillnaden mellan kylrumstemperaturen och inlastningstemperaturen på varan (enligt tabellen ovan).

**Metod 2** är en manuell metod som skall användas när man vet hur stort kylbehovet är. För att erhålla metod 2 skall alternativet "Egna värden" väljas.

**Metod 3** ger användaren möjlighet att välja upp till fyra olika varor och samtliga varor kan oberoende av varandra ha olika värden på inlastningstemperatur, nedkylningstid eller varuinlastningen (kg). För att erhålla metod 3, välj alternativet "Välj varor" och formuläret för metod 3 kommer visas. Se även avsnitt "Kylbehov för varor".





## Kylbehov för varor

Om en vara lastas in i ett kylt rum kommer ett värmeflöde finnas så länge som det finns en temperaturskillnad mellan varan och omgivningen. Storleken på värmeflödet beror på temperaturskillnad (inlastningstemperatur-omgivande temperatur), förpackning, geometrisk form, vikt, värmekapacitet, lufthastighet samt varans värmeledningsförmåga. De flesta av ovanstående faktorer påverkar endast tidslängden på nedkylningen. För beräkning av nedkylningstiden rekommenderas något av marknadens dataprogram eller "Kylteknikern" av Mats Bäckström.

## Beräkna kylbehovet för varor

Man skall alltid börja med att välja en vara, antingen med att flytta sig framåt eller bakåt i databasen med hjälp av pilarna vid t ex "vara1" eller genom att börja skriva den sökta varan i fältet för "sök en vara". För varje vara som väljs ska inlastningstemperatur, nedkylningstid samt varuinlastning (kg) anges i de ljusa fälten. I de mörka fälten får inget skrivas, dessa fält kommer programmet att visa de beräknade värdena. Samtliga varor som väljs kommer att summeras till ett kylbehov för varor, i detta värde ingår **inte mognadsvärmen**. Båda dessa värden kommer att automatisk flyttas över till huvudprogrammet när man klickar på "OK" knappen. Om man inte vill överföra dessa värden skall man klicka på "AVBRYT".

| Söken vara                                    | Vara 1 | Vara 2 | Vara 3   | Vara 4 | Ändra i Databas |
|---|--------|--------|----------|--------|-----------------|
| Typ av vara                                   | Bacon  | Banan  | Kyckling |        | Kyckling        |
| Cp-kylning [KJ/KgK]                           | 2,13   | 3,35   | 3,3      |        | 3,3             |
| Stelningsvärme [KJ/Kg]                        | 67     | 251    | 246      |        | 246             |
| Cp-frysning [KJ/KgK]                          | 1,34   | 1,76   | 1,55     |        | 1,55            |
| Frystemperatur [°C]                           | -1,67  | -1,67  | -2,8     |        | -2,8            |
| Mogningsvärme [W/Kg]                          | 0      | 0,084  | 0        |        | 0               |
| Inlastningstemperatur                         | 10     | 20     | 8        |        |                 |
| Nedkylningstid [Tim]                          | 24     | 40     | 10       |        |                 |
| Varuinlastning [Kg]                           | 20     | 100    | 25       |        |                 |
| Mognadsvärme [kW]                             | 0,0    | 0,0084 | 0,0      |        | 0,0084          |
| Nedkylning [kW]                               | 0,0039 | 0,0419 | 0,0138   |        | 0,0596          |
| Infrysning [kW]                               | 0,0    | 0,0    | 0,0      |        | 0,0             |
| Underkylning [kW]                             | 0,0    | 0,0    | 0,0      |        | 0,0             |
| Varorna är beräknade att kylas ned till: 2 °C |        |        |          |        |                 |
| OK  |        |        |          |        |                 |
| Avbryt  |        |        |          |        |                 |
| Totalt kylbehov för varor:                    |        |        |          |        | 0,0596 kW       |

## Databas för varor

När en vara har valts kommer dess fysikaliska värden tas ifrån en databas. Dess värden går ej att ändra på i formuläret "kylbehov för varor, specificerat" men om klickning sker på "Ändra i databasen" kan ändringar ske ifrån formuläret "Databas för livsmedel". Den kan även nås ifrån Visamenyn i huvudprogrammet.

För att ändra i databasen ska man börja med att välja varan som skall ändras. Det kan göras genom att trycka sig framåt eller bakåt i databasen med hjälp av pilarna eller att börja skriva varans namn i fältet "SÖK EN VARA". När varan är vald kan ändring ske på önskat fält.

För att ta bort en vara skall varan sökas enligt ovan och sedan klicka på knappen "TA BORT EN VARA".

Om en ny vara skall tillföras databasen, klicka på "NY VARA" och fyll i samtliga fält (Det spelar ingen roll vilken vara som visas när du klickar på "NY VARA").

Nedan följer en lista på varor som finns i databasen.

| Vara          |    | Vara           |    |
|---------------|----|----------------|----|
| Ananas        | *  | Mjök           | *  |
| Apelsin       | *  | Morot          | *  |
| Aprikos       | *  | Oliver, färska | *  |
| Bacon         | *  | Ost            | *  |
| Banan         | *  | Ostron         | *  |
| Björnbär      | *  | Palsternacka   | *  |
| Blomkål       | *  | Pepparrot      | *  |
| Broccoli      | *  | Persika        | *  |
| Bröd          | ** | Plommon        | ** |
| Bönor, lima   | *  | Potatis        | *  |
| Citron        | *  | Pumpa          | *  |
| Druvor        | *  | Purjolök       | *  |
| Fikon, torkad | *  | Päron          | *  |
| Fisk, färsk   | *  | Rabarber       | *  |
| Glass         | ** | Rädisa         | *  |
| Grädde 40%    | *  | Sallad         | *  |
| Grönsaker     | ** | Selleri        | *  |
| Gurka         | *  | Skinka         | *  |
| Hallon        | *  | Smör           | *  |
| Höna          | *  | Socketbeta     | *  |
| Jordgubbe     | *  | Sparris        | *  |
| Korv          | ** | Spenat         | *  |
| Kronärtskocka | *  | Svamp          | *  |
| Krusbär       | *  | Tomat          | *  |
| Kyckling      | ** | Tranbär        | *  |
| Kålrot        | *  | Vattenmelon    | *  |
| Körsbär       | *  | Vinbär         | *  |
| Kött, gris    | ** | Vindruva       | *  |
| Kött, kalv    | *  | Vitkål         | *  |
| Kött, lamm    | ** | Vitlök         | *  |
| Kött, nöt     | ** | Ägg            | *  |
| Lök           | *  | Äpple          | *  |
| Majs          | *  | Ärtor          | ** |
| Melon         | *  | Öl, 3.6%       | *  |

\* Datakälla, Prestcolds "Refrigeration Engineering Data"

\*\* Datakälla, Diverse olika.

| Sök en vara | Vara   | Cp kylning [KJ/KgK] | Stelnings värme [KJ/Kg] | Cp frysnig [KJ/KgK] | Frys-temp [Grader C] | Densitet [Kg/m3] | Vatten-innehåll | Mognings-värme [W/Kg] |
|-------------|--------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|------------------|-----------------|-----------------------|
|             | Ananas | 3,68                | 284                     | 1,88                | -1,1                 | 1000             | 0,85            | 0                     |

## Övrig värme

Övrig värme är uppdelad i fyra delar. Dessa är belysning, fläktar, avfrostningsvärme samt övrigt. Av all eleffekt som förbrukas i det kylda rummet anses 100% bli värme. Det innebär att t ex fläktmotorernas hela ineffekt blir värme och måste kylas bort. Samtliga fyra värden summeras som "Övrig värmeavgivning".

## Belysning

Belysningsvärmerna kommer från glödlampor eller lysrörsarmaturer. Ett förslag på 10W/m<sup>2</sup> (kylrumsyta) kommer att ges av programmet. För att erhålla ett korrekt värde på belysningsvärmerna skall den totala eleffekten ifrån belysningen summeras och korrigeras med drifftiden, t ex om det är 4st 60W glödlampor som lyser i 12 tim kommer belysningsvärmerna bli enligt nedan:

$$\text{Eleffekten} = 60 \cdot 4 = 240\text{W}$$

$$\text{Drifftid/dygn} = 12/24 = 0.5$$

$$\text{Belysningsvärmerna} = 240 \cdot 0.5 = 120\text{W} = 0.12 \text{ kW}$$

Alternativt kan givetvis ett korrekt värde för belysningseffekt/kylrumsyta samt drifftid anges i respektive fält.

Om det finns lysrör kan nedanstående värden användas för att beräkna avgiven värmeeffekt.

| Typ                                  | Värmeavgivning         |
|--------------------------------------|------------------------|
| Med drossel inuti det kylda rummet   | lysörseffekten * 1,245 |
| Med drossel utanför det kylda rummet | lysörseffekten * 1     |

Observera att belysningsvärmerna kommer att beräknas automatiskt varje gång som ytan i kylrummet ändras. Om ett eget beräknat värde har angivits kommer ingen beräkning ske automatiskt. Om automatisk beräkning önskas igen skall värdet i ytbelastningen (W/m<sup>2</sup>) eller belysningens drifftid (Tim) ändras.

## Avfrostningsvärme

Vid elavfrostning eller hetgasavfrostning kommer värme tillföras till förångaren för att smälta bort den is som har bildats på lameller och droppskål. Den tillförda värmeeffekten beräknas vara ca 5% av "nettokylbehovet" (exkl. övrig värme). För att erhålla ett mer korrekt värde skall avfrostningseffekten korrigeras med avseende på faktiskt avfrostningstid och anges i fältet för avfrostningsvärmerna. Observera att avfrostningsvärmerna kommer att beräknas automatiskt varje gång som "nettobehovet" i kylrummet ändras men om ett eget beräknat värde anges kommer ingen beräkning ske automatiskt. Om automatisk beräkning önskas igen skall "Avfrost. värme" avmarkeras och sedan återmarkeras.

## Fläktar

När förångarfläkt används kommer dess hela eleffekt att bli värme som måste kylas bort och programmet kommer anta att elfläktarnas eleffekt är ca 8% av "nettokylbehovet" (exkl. övrig värme). För att erhålla ett korrekt värde på fläkteffekten skall fläktmotorers eldata kontrolleras. Märkeffekten på elmotorer är axeleffekten och för att erhålla ineffekten skall märkeffekten divideras med motorns verkningsgrad. Nedan ges några exemplen på Verkningsgrader för olika fläktmotorer.

| Märkeffekt [W] | Ineffekt [W] | Verkningsgrad, Fullast [%] |
|----------------|--------------|----------------------------|
| 60             | 122          | 49                         |
| 90             | 163          | 55                         |
| 120            | 200          | 60                         |
| 180            | 281          | 64                         |
| 250            | 379          | 66                         |
| 370            | 529          | 70                         |
| 550            | 764          | 72                         |
| 735            | 930          | 79                         |
| 1 400          | 1750         | 80                         |
| 3 700          | 4512         | 82                         |
| 5 000          | 5882         | 85                         |

Datakälla, Prestcolds "Refrigeration Engineering Data"

Fläktmotorers ineffekt och strömvärde kommer att ändras när omgivande temperatur ändras. Nedan visas exempel på korrektionsfaktorer för strömvärden

| Omgivande temperatur [°C] | Korrigeringsfaktor |
|---------------------------|--------------------|
| 20                        | 0,80               |
| 0                         | 0,89               |
| -15                       | 0,95               |
| -30                       | 1,0                |

Datakälla: Fincoil, Tabellen utgår ifrån att nominella värden är vid -30°C

Observera att fläktvärmerna kommer att beräknas automatiskt varje gång som "nettokylbehovet" i kylrummet ändras men om ett eget beräknat värde anges kommer ingen beräkning ske automatiskt. Om automatisk beräkning önskas igen skall "Fläktar" avmarkeras och sedan återmarkeras.

## Övrigt

I fältet övrigt kan vilket värde som helst anges, nedan finns några exempel på effekter på "värmekällor". Glöm ej bort att korrigera för tidslängden på dessa.

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Människa, lätt arbete i kylrum   | 200 W  |
| Människa, lätt arbete i frysrum  | 400 W  |
| Människa, tungt arbete i kylrum  | 300 W  |
| Människa, tungt arbete i frysrum | 600 W  |
| Truck                            | 5000 W |

| Sammenlignende kW | Kyldenov for varor:  | kW                                    |
|-------------------|--|---------------------------------------|
| 0,061             | Belysning: <input type="text" value="10"/> W/m <sup>2</sup> Drifttid <input type="text" value="12"/> Tim | <input type="text" value="0,06"/> kW  |
| 0,061             | <input checked="" type="checkbox"/> Avfrost. varme:  | <input type="text" value="0,04"/> kW  |
| 0,046             | <input checked="" type="checkbox"/> Fläktar:   | <input type="text" value="0,063"/> kW |
| 0,046             | Övrigt:  | <input type="text" value="0,000"/> kW |
| 0,092             | Övrig värmeavgivning:  | <input type="text" value="0,163"/> kW |
| 0,092             |  |                                       |
| 0,398 kW          | Nettokylbehov:   | 0,063 kW                              |

### Totalt kyleffektbehov

Summan av transmissionsvärmern, ventilationsvärmern, kylbehov för varor samt övrig värmeavgivning ger ett nettokylbehov. Nettokylbehovet är den medelkyleffekt som behövs om kylmaskinen går kontinuerligt 24 timmar/dygn.

En kylanläggning behöver oftast ha ett antal avfrostningsperioder. Det medför att den faktiska drifttiden för kylanläggningen blir ca 16-20 timmar.

Säkerhetsfaktorn ökar kyleffektbehovet med angiven procentsats. Säkerhetsfaktorn beräknas efter det att kylbehovet har blivit korrigerat av drifttiden. Efter korrigeringen av säkerhetsfaktorn erhålls ett medelvärde av det totala kyleffektbehovet för det kylda rummet.

|      |   |  |
|------|---|--|
| 0,2  | Ovrig värmeavgivning:                   | 0,163 kW                               |
| 8 kW | Nettobehov:                             | 0,953 kW                               |
|      | Kompressorns drifttid/24tim             | 16 Tim 0,477 kW                        |
|      | Säkerhetsfaktor:                        | 10,0 % 0,143 kW                        |
|      | <b>Totalt kyleffektbehov för rummet</b> | <b>1,573 kW</b>                        |
|      | <input type="button" value="Skriv ut"/> | <input type="button" value="Avsluta"/> |

## Enheter

### Längd

Längden på byggelementet. Skall anges i meter [m].

### Bredd

Bredden på byggelementet. Skall anges i meter [m].

### Höjd

Höjden på byggelementet. Skall anges i meter [m].

### Yta

Ytan beräknas automatisk när längd och bredd har angivits eller ändrats. Anges i kvadratmeter [m<sup>2</sup>].

### Volym

Volymen beräknas automatisk när längd, bredd och höjd har angivits eller ändrats. Anges i kubikmeter [m<sup>3</sup>].

### Värmegenomgångstal

Värmegenomgångstalet anger den värmeisolerande egenskapen för ett givet byggnadselement. Värmegenomgångstalet anges ibland som U-värdet eller K-värde och anges i Watt / kvadratmeter Kelvin [W/m<sup>2</sup> K].

### Rumstemperatur

Temperaturen i det kylda rummet. Anges i grader Celsius [°C].

### Omgivande temperatur

Temperaturen utanför det kylda rummet. Anges i grader Celsius [°C].

### Yttre och inre luftmotstånd:

I övergången mellan ett byggelement och omgivande luft finns ett isolerat luftskikt som kallas värmeövergångsmotstånd. Det antas vara 0,04 för yttersidan och 0,13 för innersidan på elementet.

### Luftomsättning

Anger hur många gånger rummets luftvolym [m<sup>3</sup>] byts ut per dygn [ggr/dygn].

### Inlastningstemperatur

Den temperatur som en vara har när den lastas in i kylrummet. Anges i grader [°C].

### Nedkylningstid

Ange den tid som behövs för att varan skall kylas ned ifrån inlastningstemperaturen till rumstemperaturen. Observera att programmet endast beräknar effektbehovet. Det tar INTE hänsyn till om temperaturdifferansen är för liten. Anges i timmar [T].

### Varuinlastning

Varornas vikt som lastas in per dygn [Kg/dygn].

### Mogningsvärme

Under vissa varors mogningsprocess utvecklas värme som måste kylas bort. Anges i kilowatt [kW].

### Nettokylbehov

Summan av transmissionsvärme, ventilationsvärme, övrig värme samt "kylbehov för varor".

### Databas

Databas som innehåller information om olika varors fysikaliska egenskaper