



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Energisnåla småhus**

**Energi- och effektbehov.  
Inverkan av energisparåtgärder.  
Temperaturkorrigering.**

**Karl Munther**

R110:1982

ENERGISNÅLA SMÅHUS

Energi- och effektbehov. Inverkan  
av energisparåtgärder. Temperatur-  
korrigering.

Karl Munther

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
810522-7 från Statens råd för byggnadsforskning  
till tekn lic Karl Munther Energiforskning AB,  
Stockholm.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R110:1982

ISBN 91-540-3798-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1982

## FÖRORD

I regeringens proposition 1980/81:133 föreslås vissa restriktioner mot direktverkande elvärme från 1 januari 1983. Installation av direktverkande elradiatorer i småhus skall endast få ske om husen utförs så att de blir särskilt energisnåla. Enligt propositionen avses då byggnader där väl beprövade energisparåtgärder vidtagits så att "behovet av elenergi för radiatorer och tappvarmvatten minskats med 40% av energi-behovet för radiatorerna om byggnaderna varit utförda enligt minimi-kraven på värmeisolering och luftomsättning i SBN 1975". Riksdagen har antagit regeringens förslag.

Uppgiften att utarbeta föreskrifter och ge exempel på lösningar som uppfyller kraven åligger statens planverk. Planverket bedömde att tillfredsställande underlag saknades bl a för att fastställa radiator-energin storlek i småhus som uppfyller SBN 1975:s krav på energihushållning. I syfte att söka klarlägga dessa frågor och finna lämpliga metoder att beräkna storleken av olika energibesparande åtgärders inverkan på energi- och effektbehov initierade planverket det utredningsarbete som redovisas i föreliggande rapport. Projektet har genomförts med stöd av byggforskningsrådet.

Arbetet har genomförts i samråd med en referensgrupp bestående av

Byråchef Allan Wallin, statens planverk  
 Avd.dir Karl Munther, statens planverk, projektledare  
 Byrådir Peter Finney, statens planverk  
 Dir Lars Aldrin, Lättbetong AB  
 Prof Gunnar Anderlind, LTH  
 Arbetschef Christer Björkqvist, ABV  
 Civ.ing Åke Blomsterberg, statens provningsanstalt  
 Civ.ing Nils Dafgård, K-konsult  
 Civ.ing Gunnar Franzén, ABV  
 Tekn.lic Christer Harrysson, CTH  
 Civ.ing Tord Isaksson, statens vattenfallsverk  
 Tekn.lic Bengt Johnsson, SABO  
 Utveckl.chef Leif Norell, Svenska Fläktfabriken  
 Docent Per Olof Nylund, Tyréns  
 Civ.ing Sigvard Olsson, K-konsult  
 Forskn.sekr Bertil Pettersson, BFR  
 Civ.ing Claes-Göran Stadler, Swedisol

Programmering och databearbetning har utförts av teknolog Stefan Munther och civ.ing Johan Gustavsson. Illustrationerna har utförts av Henry Högström och Barbro Nylenius har haft hand om utskriften.

Stockholm i juni 1982

Karl Munther



## INNEHÅLL

|   |    |
|---|----|
| BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER .....   | 7  |
| 1            BAKGRUND .....   | 8  |
| 2            BERÄKNINGSMETODEN .....  | 9  |
| 3            VAL AV INDATA .....  | 10 |
| 3.1        Hushållsförbrukning .....  | 10 |
| 3.2        Varmvatten .....   | 10 |
| 3.3        Personvärme .....  | 10 |
| 3.4        Temperaturer, inne/ute .....   | 10 |
| 3.5        Soltillskott .....   | 10 |
| 3.6        Luftomsättning .....   | 11 |
| 3.7        Värmeåtervinning .....   | 11 |
| 3.8        Transmissionsförluster .....   | 11 |
| 3.9        Sammanfattning av indata .....   | 12 |
| 4            BERÄKNINGSRESULTAT FÖR TYPHUS .....                                      | 16 |
| 4.1        Valda typhus .....   | 16 |
| 4.2        Datautskrift med kommentarer .....   | 16 |
| 4.3        Energibalanser i Stockholmsklimat .....                                    | 30 |
| 4.4        Totalförbrukning som funktion av primär<br>bruksarea .....                 | 43 |
| 5            DATA FÖR MEDELHUS .....  | 46 |
| 5.1        Transmissionsfaktor .....  | 46 |
| 5.2        Ventilationsfaktor .....   | 46 |
| 5.3        Förlustfaktor .....  | 48 |
| 5.4        Val av data för medelhusen .....   | 48 |
| 6            BERÄKNINGSRESULTAT FÖR MEDELHUS .....                                    | 51 |
| 6.1        Förbrukningsdiagram för Luleå, Umeå, Stockholm<br>och Malmö .....          | 51 |
| 6.2        Radiatorenergibehov som funktion av primär<br>bruksarea .....              | 51 |
| 7            ENERGI BEHOVETS TEMPERATURBEROENDE .....                                 | 58 |
| 7.1        Jämförelse mellan traditionell graddagsmetod<br>och datorberäkningar ..... | 58 |
| 7.1.1    Uppvärmningsperiodens längd .....  | 58 |
| 7.1.2    Tillgodogjord uppvärmningsenergi under upp-<br>värmningsperioden .....       | 59 |
| 7.2        Utetemperaturkurvor för olika orter .....                                  | 60 |
| 8            GENERELLA FÖRBRUKNINGSDIAGRAM FÖR ALLA<br>TEMPERATURZONER .....          | 62 |
| 8.1        Omräkning mellan temperaturzoner. Generella<br>förbrukningsdiagram .....   | 62 |
| 8.2        Temperaturkorrigering inom samma temperaturzon.                            | 63 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 9   | TOTALT ENERGIBEHOV SOM FUNKTION AV FÖRLUST-<br>FAKTOR ..... | 75 |
| 9.1 | Total förlustfaktor .....                                   | 75 |
| 9.2 | Ekvivalent förlustfaktor .....                              | 75 |
| 9.3 | Energibesparing vid ändrad förlustfaktor .....              | 75 |
| 10  | INVERKAN AV ÄNDRAD RUMSTEMPERATUR .....                     | 80 |
| 11  | SAMMANFATTNING .....  | 81 |
| 12  | BILAGA (Datautskrifter för medelhusen) .....                | 83 |



## BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER

Primär bruksarea, pBRA,  $m^2$  = tidigare benämnd bostadsyta = i denna rapport yta i varje plan inom ytterväggars insida.

Transmissionsfaktor, T,  $W/^\circ C$  = Summan av produkterna k-värde x varm area för samtliga omslutande ytor.

Ventilationsfaktor, V,  $W/^\circ C$  = Temperaturberoende effektbehov för att värma ventilationsluften (analogt med T ovan).

Förlustfaktor, F,  $W/^\circ C$  = temperaturberoende effektbehov totalt = T + V  $W/^\circ C$ .

Ekvivalent k-värde,  $k_e$ ,  $W/m^2 \cdot ^\circ C$  = fiktivt k-värde, beräknat med hänsyn till instrålad energi under uppvärmningsperioden.  $k_e < \text{mörker-k-värde utan hänsyn till soltillskott}$ .

Ekvivalent förlustfaktor,  $F_e$ ,  $W/m^2 \cdot ^\circ C$  = förlustfaktor enligt ovan men beräknad med  $k_e$  x area för fönstren.

Graddygn,  $^\circ C d$  =  $(t_i - t_u) \cdot d$ , där

$t_i$  = rumtemperatur,  $^\circ C$   
 $t_u$  = månadsmedeltemperatur utomhus,  $^\circ C$   
 $d$  = antal dygn i månaden

Grattimmar,  $^\circ C h$  = Graddygn x 24

Uppvärmningsperiod = antal dygn då radiatorenergi erfordras.

Totalt elenergibehov, kWh/år = Summa köpt elenergi under året inklusive hushålls- och varmvattenbehov.

Radiatorenergibehov, kWh/år = Behov av tillskottsenergi från radiatorer under uppvärmningsperioden.

F = frånluftsventilation  
 FT = från/tillluftsventilation  
 FTX = balanserad ventilation med värmväxlare  
 FVP = frånluftsvärmepump

Fönsterarea,  $A_F$ ,  $m^2$  = fönstrens area beräknad med karmyttermått. Glasarea =  $0,7 \cdot A_F$ .

## 1. BAKGRUND

Enligt riksdagens beslut får direktverkande elvärme även i fortsättningen installeras i småhus om dessa utförs så att de blir särskilt energisnåla.

Statens planverk har utarbetat bestämmelser för hur energisnåla småhus skall utformas och angivit godtagna lösningar där kraven på energihushållning anses uppfyllda. De nya bestämmelserna - som införts i supplement till SBN 1980 - har utformats som funktionskrav. Den byggande ges möjlighet att med energibalansberäkningar visa att den av riksdagen fastställda energibesparingen uppnås i en föreslagen byggnad. En godtagen lösning som inte fordrar några beräkningar anges dessutom. Denna lösning förutsätter att energi återvinns ur frånluften och att värmegenomgångskoefficienter hos vissa omslutningsytor sänks jämfört med de generella kraven enligt SBN 1980. Normen medger också att resultat från småhus av experimentkaraktär eller tillförlitliga mätresultat från befintliga grupper av hus läggs till grund för andra godtagna lösningar.

Med den utformning som bestämmelserna fått är det nödvändigt att redovisa de beräkningsresultat som ligger till grund för den godtagna lösningen och den beräkningsmetod som använts för att fastställa godtagbart årsenergibehov där bl a metodens noggrannhet och valda indata är av stor betydelse för resultatet.

I föreliggande rapport redovisas den av planverket använda beräkningsmetoden liksom de beräkningsresultat som legat till grund för de nya bestämmelserna.

## 2. BERÄKNINGSMETODEN

Uppvärmningsperiodens längd är väsentligt olika hos småhus med olika utformning. Vid energisnåla småhus förkortas uppvärmningsperioden vilket har betydelse bl a för utnyttjad andel gratisenergi. En godtagbar beräkningsmetod bör därför vara utformad så att den fastställer under vilken del av året tillskott av radiatorenergi erfordras. Vid bedömning av en energibesparande åtgärds effekt tas härigenom bl a hänsyn till att åtgärden i sig - om den påverkar husets temperaturberoende värmeeffektbehov - också förändrar antalet gradtimmar under uppvärmningsperioden.

Tillskotten av gratisenergi från hushållsförbrukning, personer och solinstrålning är betydande och måste beaktas. Beräkningsmetoden bör därför vara sådan att tillskott genom solinstrålning beräknas med hänsyn till aktuella glasareor och deras orientering.

De beräkningar som redovisas i det följande har skett med Adamson/Källblads handberäkningsmetod, Preliminär utgåva 1978-03-02 från institutionen för byggnadskonstruktionslära, Lunds Tekniska Högskola, Lund, och beräkningarna har utförts med dator. Med denna metod beräknas "gratis-effekt" från personer, hushållsenergi och varmvatten i form av tillgänglig medeleffekt under månaden. Gratis-effekten från solen antas variera linjärt under en månad. Transmissions- och ventilationsförluster beräknas med verkliga månadsmedeltemperaturer. Gränserna för uppvärmningssäsongen fastställs av att tillgänglig gratis-effekt = transmissions- och ventilationseffekt. Radiatorenergin beräknas för varje månad som skillnaden mellan erforderlig uppvärmningsenergi och utnyttjad "gratisenergi". Val av indata redovisas i kap 3. Beträffande beräkningsmetoden i övrigt hänvisas till ovan nämnda rapport från LTH.

Jämförelser tyder på att den använda beräkningsmetoden ger värden som överensstämmer med verkligt uppmätta. Det är dock av vikt att beakta att uppmätta värden från ett mindre antal hus, på grund av brukarpåverkan, kan variera avsevärt. Beräkningarna får därför ses som ett sätt att teoretiskt och relativt förenklat värdera olika utföranden sinsemellan i syfte att medge alternativa utformningar med godtagen energibesparing. Metoden har bedömts tillräckligt noggrann för att jämföra olika energibesparande åtgärder där energi ur frånluften används för att värma tilluft och/eller varmvatten eller åtgärder som påverkar transmissions- och ventilationsförlusterna inklusive luftläckaget. Metoden är inte tillämplig för att fastställa t ex gynnsamma effekter av värmelagring dygnsvis i byggnadsstommen, exceptionellt utnyttjande av passiv solenergi eller inverkan av reglersystem där rumstemperaturen varierar periodiskt. I sådana fall bör noggrannare beräkningsprogram med kortare tidssteg användas.

### 3. VAL AV INDATA

Obs. Avviker i vissa fall mot Adamson/Källblads.

#### 3.1 Hushållsförbrukning

5000 kWh/år jämnt fördelat över året, varav 80 % antas tillgängligt för uppvärmning av byggnaden.

#### 3.2 Varmvatten

4000 kWh/år jämnt fördelat över året, varav 20 % antas tillgängligt för uppvärmning.

#### 3.3 Personvärme

1300 kWh/år jämnt fördelat över året tillgängligt för uppvärmning.

Summa tillgänglig gratisenergi under uppvärmningsperioden

Den "brukarberoende" gratisenergin uppgår därmed till totalt  $4000+800+1300 = 6100$  kWh/år eller 16,71 kWh/dygn.

För ett energisnålt hus med t ex 216 dygns uppvärmningsperiod innebär detta att 3609 kWh av totalt 10 300 kWh under hela året tillgodogörs.

#### 3.4 Temperaturer, inne/ute

Inomhustemperaturen har satts till  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Antal gradtimmar för aktuell månad bestäms med hjälp av månadsmedeltemperaturer enligt SMHI för åren 1931-1960. Jämför tabell 1.

#### 3.5 Soltillskott

Vid beräkning av solenergitillskott har solinstrålningsdata för Stockholm, Malmö och Umeå använts.

##### 3.5.1 Dagsljusinstrålning

Den mot en horisontell yta infallande dagsljusinstrålningen,  $I$  ( $\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{dygn}$ ), erhålls ur tabell 2.  $I_{\text{dh}}$  gäller för mulna dagar och  $I_{\text{Dh}}$  för klara.

##### 3.5.2 Solfaktor

Solfaktorn  $S$  anger förhållandet mellan inläckt solvärme för aktuellt fönster och ett treglasfönster utan solskydd. Solfaktorn har i följande beräkningar satts till 0,75, vilket antas gälla för treglasfönster med normal användning av persienner.

### 3.5.3 Skuggningsfaktor

Skuggningsfaktor,  $\beta$ , som tar hänsyn till horisontavskärmning, skuggande byggnadsdelar etc, har valts till 0,6 i följande beräkningar.

### 3.5.4 $\alpha$ -faktorer

Faktorn  $\alpha_d$  har satts till 0,42 för vertikala ytor och 0,67 för horisontella. För andra lutningar fastställs  $\alpha_d$  med linjär interpolering.

$\alpha_d$ -värden återfinns i tabell 2.

### 3.5.5 Glasarea

I följande beräkningar har glasarean satts till 70 % av fönsterarean, beräknad med karmyttermått.

### 3.5.6 Fönsterarea och -orientering

Normalt kan verklig orientering användas. I följande beräkningar används i vissa fall en schablonmässigt antagen orientering 40/25/25/10 % mot resp S/O/V/N. Här har också fönsterarean antagits uppgå till 15 % av våningsytan, som antagits 15 % större än primär bruksarea.

## 3.6 Luftomsättning

Den styrda luftomsättningen antas vara 0,5 oms/h vid frånluftsventilation (F). Detta värde anses innefatta läckage. Vid balanserad ventilation (FT) antas läckaget öka så att total luftomsättning är 0,6 oms/h, varav 0,1 oms/h inte passerar eventuell värmeväxlare. Den ventilerade volymen antas vara 85 % av invändiga volymen som i allmänhet är 2,40 • primära bruksarean.

## 3.7 Värmeväxlare

Systemets verkningsgrad antas till 60 %. Vid FT-ventilation återvinns 60 % av 0,5 oms/h medan 0,1 oms/h ej växlas. Detta innebär att den teoretiska verkningsgraden, 60 %, antas i praktiken reduceras till 40 % på grund av det ökade läckaget.

## 3.8 Transmissionsförluster

Transmissionsförluster beräknas med värmegenomgångskoefficienter enligt SBN 1980 utan hänsyn till soltillskott. För omslutningsytor används invändiga mått (varma ytor).

För fönster används mörker-k-värden och fönsterarean beräknas med karmyttermått.

Vid beräkning av energiförluster genom bottenbjälklag reduceras k-värden med 20 % för platta på mark och med 40 % för bjälklag över kryputrymme. På detta sätt beaktas bl a markens värmetröghet, som medför att minskat k-värde inte ger "full utdelning" i form av energibesparing.

## 3.9 Sammanfattning av indata

Hushållsförbrukning:

5 000 kWh/år varav 80 % tillgängligt för uppvärmning, under uppvärmningsperioden

Varmvatten:

4 000 kWh/år varav 20 % tillgängligt.

Personvärme:

1 300 kWh/år varav 100 % tillgängligt.

Inomhustemperatur:

+20°C

Gradtimmar:

Beräknas med månadsmedeltemperaturer enligt tabell 1

Soltillskott:

I enligt tabell 2

$S = 0,75$

$\beta = 0,6$

$\alpha_d = 0,42$  för vertikala ytor

$\alpha_p$  enligt tabell 2

Glasarea 70 % av fönsterarea med karmyttermått

Fönsterarea 15 % av våningsarea

Våningsarea = 115 % av primär bruksarea

Fönsterorientering 40/25/25/10 % mot S/O/V/N

Luftomsättning:

Ventilerad volym = 85 % av invändig volym.

$n = 0,5$  oms/h vid F-ventilation

$n = 0,6$  oms/h vid FT-ventilation

Värmeväxling 60 % på 0,5 oms/h. Motsvarar fiktivt  $n = 0,3$  oms/h vid FTX-ventilation.

Transmission:

k-värden beräknade enligt SBN 1980 och ytor med innermått.

|                                  | SBN 80 | Direktelvärme |
|----------------------------------|--------|---------------|
| $k_{\text{tak}}$                 | 0,20   | 0,12          |
| $k_{\text{vägg}}$                | 0,30   | 0,17          |
| $k_{\text{fönster}}$ (inkl karm) | 2,0    | 2,0           |
| $k_{\text{golv}}$ nominellt      | (0,30) | (0,20)        |

Vid energiberäkning dock:

|                                  |      |      |
|----------------------------------|------|------|
| Platta på mark, $k =$            | 0,24 | 0,16 |
| Bjälklag över kryputrymme, $k =$ | 0,18 | 0,12 |
| Ventilationssystem               | F    | FTX  |
| Styrd luftomsättning             | 0,5  | 0,5  |
| Luftläckage                      | 0    | 0,1  |
| Värmeväxling (på 0,5 oms/h)      | 0    | 60 % |

TABELL 1. Års- och månadsmedeltemperaturer 1931-1960 enligt SMHI  
(Källa: Taesler. Klimatdata för Sverige. 1972).

| Station              | Året | Jan   | Feb   | Mar  | Apr  | Maj  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dec   |
|----------------------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Malmberget           | 0,2  | -10,4 | -10,5 | -7,1 | -1,9 | 4,0  | 10,2 | 13,9 | 11,5 | 6,0  | -0,4 | -5,2 | - 8,0 |
| Karesuando           | -1,5 | -13,8 | -13,9 | -9,9 | -3,6 | 3,0  | 9,8  | 13,7 | 11,2 | 5,4  | -1,6 | -7,3 | -11,2 |
| Riksgränsen          | -1,1 | -10,3 | -10,8 | -8,3 | -4,0 | 1,0  | 6,6  | 11,4 | 9,6  | 4,9  | -0,6 | -4,8 | - 7,9 |
| Kiruna               | -1,2 | -12,2 | -12,4 | -8,9 | -3,5 | 2,7  | 9,2  | 12,9 | 10,5 | 5,1  | -1,5 | -6,8 | -10,1 |
| Pajala               | -0,1 | -13,1 | -12,6 | -7,9 | -1,4 | 5,2  | 11,4 | 15,0 | 12,3 | 6,6  | -0,5 | -6,0 | - 9,8 |
| Stensele             | 0,7  | -12,2 | -11,0 | -6,8 | -0,2 | 5,9  | 11,0 | 14,3 | 12,2 | 7,1  | 1,0  | -4,2 | - 8,3 |
| Luleå flygplats      | 2,0  | -10,0 | -10,2 | -6,5 | -0,5 | 6,1  | 12,1 | 16,0 | 14,0 | 9,0  | 2,5  | -2,6 | - 6,5 |
| Haparanda            | 1,6  | -10,6 | -10,9 | -7,4 | -0,9 | 5,8  | 12,3 | 16,3 | 14,0 | 8,4  | 2,1  | -2,7 | - 6,8 |
| Bjuröklubb           | 3,1  | - 6,7 | - 7,7 | -4,9 | 0,0  | 5,5  | 10,9 | 15,3 | 14,4 | 9,7  | 4,1  | -0,1 | - 3,4 |
| Nordmaling           | 3,0  | - 8,2 | - 7,7 | -4,3 | 1,1  | 6,8  | 11,7 | 15,4 | 14,0 | 9,3  | 3,3  | -1,0 | - 4,4 |
| Hällnäs              | 1,3  | -11,8 | -10,7 | -6,3 | 0,1  | 6,7  | 12,0 | 15,4 | 13,3 | 7,8  | 1,0  | -3,9 | - 8,1 |
| Urneå                | 3,4  | - 7,8 | - 7,7 | -4,4 | 1,3  | 7,5  | 12,7 | 16,3 | 14,6 | 9,5  | 3,5  | -0,9 | - 4,3 |
| Offer                | 2,8  | -10,2 | - 8,7 | -4,2 | 2,1  | 8,1  | 13,0 | 16,0 | 14,1 | 9,1  | 2,7  | -2,3 | - 6,4 |
| Härnösand            | 4,4  | - 6,2 | - 5,8 | -2,8 | 2,2  | 7,8  | 12,7 | 16,3 | 15,0 | 10,4 | 4,9  | 0,7  | - 2,7 |
| Sundsvalls flygplats | 3,9  | - 6,9 | - 6,3 | -3,0 | 2,1  | 7,5  | 12,7 | 15,8 | 14,5 | 9,9  | 4,3  | 0,0  | - 3,4 |
| Söderhamn F15        | 4,7  | - 5,4 | - 5,2 | -2,2 | 2,9  | 8,1  | 13,1 | 16,2 | 15,0 | 10,4 | 5,0  | 0,6  | - 2,4 |
| Eggegrund            | 5,5  | - 2,9 | - 3,6 | -1,9 | 2,1  | 6,6  | 12,0 | 16,0 | 15,8 | 11,8 | 6,9  | 2,8  | 0,1   |
| Gävle                | 5,0  | - 5,1 | - 4,9 | -2,2 | 3,3  | 8,7  | 13,8 | 16,6 | 15,3 | 10,7 | 5,3  | 0,9  | - 2,1 |
| Frösön F4            | 2,9  | - 7,9 | - 6,8 | -3,5 | 1,5  | 7,0  | 11,4 | 14,5 | 13,0 | 8,4  | 3,0  | -1,4 | - 4,5 |
| Gäddede              | 1,8  | - 9,0 | - 8,5 | -5,5 | 0,1  | 5,2  | 9,9  | 13,5 | 12,0 | 7,7  | 2,7  | -1,5 | - 5,0 |
| Björkedet            | 1,3  | - 9,3 | - 8,5 | -5,5 | -0,4 | 4,8  | 9,4  | 12,6 | 11,1 | 7,0  | 2,1  | -2,1 | - 5,6 |
| Gisselås             | 1,2  | -11,2 | - 9,7 | -6,0 | 0,4  | 6,5  | 11,2 | 14,2 | 12,0 | 7,1  | 1,1  | -3,8 | - 7,6 |
| Storlien             | 1,0  | - 8,4 | - 8,0 | -5,5 | -1,2 | 3,9  | 8,6  | 12,0 | 10,7 | 6,6  | 1,5  | -2,6 | - 5,6 |
| Östersund            | 2,7  | - 8,5 | - 7,5 | -4,3 | 1,1  | 6,8  | 11,3 | 14,5 | 13,1 | 8,6  | 3,2  | -1,1 | - 4,7 |
| Bispgården           | 2,6  | - 9,8 | - 8,1 | -4,1 | 1,8  | 8,1  | 12,9 | 15,8 | 13,6 | 8,4  | 2,3  | -2,7 | - 6,5 |
| Storsjö kapell       | 0,7  | -10,8 | - 9,3 | -5,9 | -0,5 | 5,2  | 9,6  | 12,6 | 11,1 | 6,6  | 1,3  | -3,7 | - 7,5 |
| Sveg                 | 2,1  | -10,3 | - 8,6 | -4,6 | 1,5  | 7,5  | 11,9 | 14,6 | 12,7 | 7,9  | 2,2  | -2,9 | - 6,9 |
| Rommehed             | 4,6  | - 6,2 | - 5,7 | -2,4 | 3,2  | 9,2  | 13,6 | 16,2 | 14,5 | 10,0 | 4,8  | 0,3  | - 2,9 |
| Särna                | 1,2  | -11,5 | - 9,7 | -5,7 | 0,5  | 6,9  | 11,4 | 14,0 | 12,1 | 7,3  | 1,7  | -3,9 | - 8,1 |
| Edsbyn               | 3,9  | - 7,2 | - 6,4 | -2,8 | 2,9  | 8,7  | 13,2 | 15,8 | 14,1 | 9,3  | 3,8  | -0,7 | - 4,2 |
| Mora                 | 3,5  | - 8,5 | - 7,7 | -3,6 | 2,8  | 9,0  | 13,3 | 15,7 | 13,8 | 9,1  | 3,7  | -1,1 | - 4,9 |
| Malung               | 2,9  | - 8,9 | - 7,8 | -4,0 | 2,0  | 8,2  | 12,5 | 15,0 | 13,2 | 8,5  | 3,2  | -1,7 | - 5,4 |
| Falun                | 4,6  | - 7,0 | - 6,3 | -2,6 | 3,4  | 9,7  | 14,1 | 16,7 | 14,9 | 10,1 | 4,8  | 0,4  | - 3,4 |
| Knön                 | 4,0  | - 7,7 | - 6,9 | -3,2 | 3,1  | 9,3  | 13,7 | 16,1 | 14,3 | 9,4  | 4,1  | -0,5 | - 4,3 |
| Västerås F1          | 5,9  | - 4,1 | - 4,1 | -1,4 | 4,1  | 10,1 | 14,6 | 17,2 | 15,8 | 11,3 | 6,3  | 1,9  | - 1,0 |
| Uppsala              | 5,7  | - 4,4 | - 4,5 | -1,7 | 3,9  | 9,9  | 14,4 | 17,2 | 15,8 | 11,2 | 5,9  | 1,6  | - 1,3 |
| Norrtälje            | 5,9  | - 3,5 | - 3,8 | -1,4 | 3,7  | 9,0  | 13,9 | 17,0 | 16,0 | 11,7 | 6,5  | 2,3  | - 0,7 |
| Svenska Högarna      | 5,9  | - 1,5 | - 2,7 | -1,5 | 2,0  | 6,1  | 11,4 | 15,9 | 16,0 | 12,4 | 7,7  | 3,9  | 1,2   |
| Barkarby F8          | 5,9  | - 3,8 | - 4,1 | -1,5 | 3,9  | 9,7  | 14,4 | 17,3 | 16,0 | 11,5 | 6,4  | 2,1  | - 0,8 |
| Bromma flygplats     | 6,3  | - 3,5 | - 3,8 | -1,2 | 4,2  | 10,0 | 14,7 | 17,6 | 16,4 | 12,0 | 6,8  | 2,5  | - 0,4 |
| Stockholm            | 6,6  | - 2,9 | - 3,1 | -0,7 | 4,4  | 10,1 | 14,9 | 17,8 | 16,6 | 12,2 | 7,1  | 2,8  | 0,1   |
| Tullinge F18         | 5,6  | - 4,0 | - 4,4 | -2,1 | 3,3  | 9,2  | 13,9 | 16,9 | 15,6 | 11,2 | 6,1  | 1,9  | - 0,9 |
| Örebro               | 5,9  | - 4,0 | - 3,9 | -1,0 | 4,5  | 10,4 | 14,6 | 17,1 | 15,6 | 11,1 | 6,0  | 1,7  | - 1,0 |
| Askersund            | 6,0  | - 3,9 | - 4,0 | -1,2 | 4,4  | 10,3 | 14,6 | 17,0 | 15,7 | 11,2 | 6,2  | 2,0  | - 0,9 |
| Nyköping             | 6,2  | - 3,3 | - 3,5 | -0,8 | 4,3  | 9,7  | 14,4 | 17,1 | 16,1 | 11,8 | 6,6  | 2,4  | - 0,4 |
| Norrköping           | 6,9  | - 3,0 | - 3,1 | -0,3 | 5,2  | 10,9 | 15,6 | 18,3 | 17,0 | 12,4 | 7,2  | 2,8  | 0,0   |
| Motala               | 6,4  | - 2,8 | - 3,2 | -0,7 | 4,6  | 10,1 | 14,5 | 17,0 | 16,0 | 11,9 | 6,9  | 2,7  | 0,0   |
| Linköping            | 6,8  | - 2,9 | - 3,0 | -0,1 | 5,3  | 11,0 | 15,4 | 17,7 | 16,4 | 12,2 | 7,1  | 2,7  | 0,0   |
| Karlstad flygplats   | 5,9  | - 4,3 | - 4,1 | -1,1 | 4,2  | 10,1 | 14,4 | 17,1 | 15,9 | 11,5 | 6,4  | 2,2  | - 0,9 |
| Lennartsfors         | 5,6  | - 4,8 | - 4,4 | -1,5 | 4,1  | 9,7  | 14,1 | 16,6 | 15,2 | 11,0 | 6,0  | 1,9  | - 1,3 |
| Ämål                 | 6,1  | - 3,7 | - 3,7 | -0,7 | 4,5  | 10,2 | 14,5 | 16,9 | 15,6 | 11,3 | 6,3  | 2,2  | - 0,6 |
| Vänersborg           | 6,6  | - 2,6 | - 2,8 | -0,5 | 4,5  | 10,1 | 14,3 | 16,7 | 16,0 | 12,1 | 7,4  | 3,2  | 0,5   |
| Skara                | 5,8  | - 3,3 | - 3,6 | -1,1 | 4,7  | 10,2 | 14,3 | 16,5 | 15,2 | 11,0 | 6,3  | 2,3  | - 0,5 |
| Lanna                | 6,3  | - 3,0 | - 3,2 | -0,4 | 4,8  | 10,4 | 14,4 | 16,7 | 15,5 | 11,4 | 6,5  | 2,5  | - 0,3 |
| Torslanda flygplats  | 7,5  | - 1,4 | - 1,9 | 0,7  | 5,5  | 11,1 | 15,0 | 17,3 | 16,7 | 13,0 | 8,5  | 4,2  | 1,4   |
| Strömstad            | 6,6  | - 2,9 | - 3,0 | -0,1 | 4,8  | 10,5 | 14,4 | 16,9 | 16,0 | 12,1 | 7,3  | 2,9  | 0,0   |
| Göteborg             | 7,9  | - 0,9 | - 1,2 | 1,3  | 6,0  | 11,5 | 15,2 | 17,5 | 16,8 | 13,1 | 8,6  | 4,5  | 1,8   |
| Vinga                | 8,0  | - 0,4 | - 1,2 | 1,0  | 5,3  | 10,8 | 14,8 | 17,3 | 17,1 | 13,9 | 9,6  | 5,2  | 2,5   |
| Halmstad F14         | 7,2  | - 1,6 | - 1,7 | 0,7  | 5,4  | 10,7 | 14,6 | 16,7 | 16,0 | 12,6 | 8,0  | 3,9  | 1,1   |

TABELL 1. (forts)

| Station             | Året | Jan   | Feb   | Mar   | Apr | Maj  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt | Nov | Dec   |
|---------------------|------|-------|-------|-------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| Kalmar F 12         | 7,0  | - 1,7 | - 1,9 | 0,0   | 5,1 | 9,8  | 14,5 | 17,2 | 16,3 | 12,3 | 7,6 | 3,6 | 0,9   |
| Västervik           | 6,9  | - 2,0 | - 2,2 | 0,0   | 4,8 | 9,7  | 14,6 | 17,4 | 16,4 | 12,3 | 7,6 | 3,5 | 0,8   |
| Visby               | 7,2  | - 0,6 | - 1,4 | 0,0   | 4,3 | 9,0  | 13,9 | 17,1 | 16,6 | 12,9 | 8,3 | 4,4 | 1,8   |
| Ölands södra udde   | 7,2  | - 0,4 | - 0,8 | 0,3   | 3,9 | 8,3  | 13,0 | 16,4 | 16,2 | 13,1 | 8,8 | 5,1 | 2,4   |
| Ronneby             | 7,1  | - 1,5 | - 1,4 | 0,5   | 5,1 | 10,2 | 14,3 | 16,9 | 16,0 | 12,4 | 7,8 | 4,1 | 1,2   |
| Karlshamn           | 7,6  | - 0,9 | - 0,9 | 1,1   | 5,4 | 10,5 | 14,8 | 17,3 | 16,4 | 12,9 | 8,4 | 4,6 | 1,7   |
| Utklippan           | 7,4  | 0,4   | - 0,1 | 0,7   | 3,4 | 7,6  | 12,6 | 16,1 | 16,1 | 13,9 | 9,2 | 5,7 | 3,1   |
| Hagshults flygplats | 5,6  | - 3,4 | - 3,5 | - 1,0 | 4,0 | 9,4  | 13,4 | 15,5 | 14,5 | 10,8 | 6,0 | 2,1 | - 0,6 |
| Huskvarna           | 6,5  | - 2,4 | - 2,6 | - 0,2 | 4,9 | 10,1 | 14,5 | 16,8 | 15,7 | 11,6 | 6,8 | 3,0 | 0,3   |
| Jönköping           | 6,1  | - 2,6 | - 3,0 | - 0,7 | 4,3 | 9,3  | 13,8 | 16,3 | 15,2 | 11,4 | 6,6 | 2,7 | 0,0   |
| Borås               | 6,3  | - 2,9 | - 3,0 | - 0,4 | 4,7 | 10,5 | 14,2 | 16,5 | 15,4 | 11,4 | 6,7 | 2,7 | - 0,1 |
| Nässjö              | 5,4  | - 4,1 | - 4,1 | - 1,2 | 3,9 | 9,6  | 13,7 | 16,1 | 14,8 | 10,7 | 5,7 | 1,5 | - 1,3 |
| Växjö               | 6,5  | - 2,8 | - 2,7 | - 0,1 | 5,0 | 10,5 | 14,6 | 16,6 | 15,6 | 11,6 | 6,8 | 2,8 | - 0,1 |
| Malmö flygplats     | 8,0  | - 0,5 | - 0,7 | 1,4   | 6,0 | 11,0 | 15,0 | 17,2 | 16,7 | 13,5 | 8,9 | 4,9 | 2,0   |
| Kullen              | 7,9  | - 0,3 | - 0,9 | 1,0   | 5,5 | 10,8 | 14,8 | 17,1 | 16,8 | 13,8 | 9,2 | 5,0 | 2,2   |
| Kristianstad        | 7,7  | - 0,9 | - 0,9 | 1,2   | 5,9 | 11,1 | 15,2 | 17,4 | 16,5 | 12,9 | 8,3 | 4,5 | 1,6   |
| Ljungbyhed F5       | 7,1  | - 1,5 | - 1,5 | 0,6   | 5,5 | 10,7 | 14,4 | 16,6 | 15,8 | 12,4 | 7,7 | 3,9 | 1,1   |
| Lund                | 8,0  | - 0,7 | - 0,8 | 1,3   | 6,2 | 11,3 | 15,2 | 17,4 | 16,8 | 13,5 | 8,7 | 4,8 | 1,9   |
| Alnarp              | 7,8  | - 0,8 | - 1,0 | 1,2   | 5,9 | 11,1 | 15,0 | 17,1 | 16,6 | 13,3 | 8,5 | 4,6 | 1,8   |
| Ystad               | 7,8  | - 0,2 | - 0,6 | 1,2   | 5,3 | 10,1 | 14,1 | 16,7 | 16,4 | 13,4 | 9,2 | 5,3 | 2,4   |



TABELL 2. Solinstrålningsdata för Umeå, Stockholm och Malmö enligt Adamson/Källblad, 1978

| Ort       | Mån | $I_{Dh}$ | $I_{dh}$ | $\alpha_D$ för vertikalt glasparti mot |       |       |       |        |       |       |       |  |  |
|-----------|-----|----------|----------|--|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--|--|
|           |     |          |          | N                                      | NO    | O     | SO    | S      | SV    | V     | NV    |  |  |
| STOCKHOLM | JAN | 0.470    | 0.243    | 0.200                                  | 0.200 | 0.730 | 2.960 | 4.340  | 2.970 | 0.740 | 0.200 |  |  |
| STOCKHOLM | FEB | 1.540    | 0.039    | 0.160                                  | 0.170 | 0.640 | 1.610 | 2.250  | 1.610 | 0.650 | 0.170 |  |  |
| STOCKHOLM | MAR | 3.360    | 0.175    | 0.140                                  | 0.210 | 0.590 | 1.030 | 1.280  | 1.070 | 0.590 | 0.210 |  |  |
| STOCKHOLM | APR | 5.780    | 1.059    | 0.130                                  | 0.280 | 0.540 | 0.700 | 0.700  | 0.710 | 0.540 | 0.280 |  |  |
| STOCKHOLM | MÅJ | 7.490    | 3.518    | 0.180                                  | 0.320 | 0.490 | 0.520 | 0.460  | 0.520 | 0.490 | 0.310 |  |  |
| STOCKHOLM | JUN | 8.540    | 3.203    | 0.220                                  | 0.340 | 0.470 | 0.450 | 0.380  | 0.450 | 0.470 | 0.340 |  |  |
| STOCKHOLM | JUL | 8.110    | 2.822    | 0.200                                  | 0.330 | 0.480 | 0.480 | 0.410  | 0.480 | 0.480 | 0.330 |  |  |
| STOCKHOLM | AUG | 6.410    | 2.160    | 0.150                                  | 0.290 | 0.510 | 0.610 | 0.580  | 0.610 | 0.510 | 0.290 |  |  |
| STOCKHOLM | SEP | 4.130    | 0.869    | 0.130                                  | 0.240 | 0.560 | 0.860 | 0.970  | 0.860 | 0.560 | 0.240 |  |  |
| STOCKHOLM | OCT | 2.210    | 0.518    | 0.150                                  | 0.180 | 0.620 | 1.320 | 1.770  | 1.320 | 0.620 | 0.180 |  |  |
| STOCKHOLM | NOV | 0.760    | 0.413    | 0.180                                  | 0.180 | 0.700 | 2.320 | 3.360  | 2.320 | 0.700 | 0.180 |  |  |
| STOCKHOLM | DEC | 0.280    | 0.230    | 0.210                                  | 0.210 | 0.770 | 3.840 | 5.620  | 3.830 | 0.770 | 0.210 |  |  |
| MALMO     | JAN | 0.837    | 0.000    | 0.170                                  | 0.170 | 0.620 | 2.090 | 3.030  | 2.080 | 0.620 | 0.170 |  |  |
| MALMO     | FEB | 2.069    | 0.000    | 0.150                                  | 0.160 | 0.590 | 1.340 | 1.840  | 1.340 | 0.590 | 0.160 |  |  |
| MALMO     | MAR | 3.880    | 0.395    | 0.130                                  | 0.200 | 0.540 | 0.910 | 1.090  | 0.910 | 0.550 | 0.210 |  |  |
| MALMO     | APR | 6.170    | 2.320    | 0.130                                  | 0.270 | 0.510 | 0.640 | 0.620  | 0.640 | 0.510 | 0.270 |  |  |
| MALMO     | MÅJ | 7.700    | 4.196    | 0.160                                  | 0.300 | 0.470 | 0.480 | 0.410  | 0.480 | 0.470 | 0.300 |  |  |
| MALMO     | JUN | 8.640    | 4.990    | 0.190                                  | 0.320 | 0.450 | 0.420 | 0.330  | 0.420 | 0.450 | 0.320 |  |  |
| MALMO     | JUL | 8.260    | 3.708    | 0.180                                  | 0.310 | 0.460 | 0.440 | 0.360  | 0.440 | 0.460 | 0.310 |  |  |
| MALMO     | AUG | 6.730    | 3.211    | 0.140                                  | 0.280 | 0.480 | 0.560 | 0.520  | 0.560 | 0.480 | 0.280 |  |  |
| MALMO     | SEP | 4.600    | 1.587    | 0.130                                  | 0.230 | 0.520 | 0.780 | 0.850  | 0.780 | 0.520 | 0.230 |  |  |
| MALMO     | OCT | 2.750    | 0.655    | 0.140                                  | 0.180 | 0.570 | 1.140 | 1.480  | 1.140 | 0.570 | 0.180 |  |  |
| MALMO     | NOV | 1.220    | 0.004    | 0.160                                  | 0.160 | 0.610 | 1.780 | 2.530  | 1.770 | 0.610 | 0.160 |  |  |
| MALMO     | DEC | 0.617    | 0.000    | 0.170                                  | 0.180 | 0.640 | 2.450 | 3.550  | 2.440 | 0.630 | 0.180 |  |  |
| UMEA      | JAN | 0.266    | 0.000    | 0.210                                  | 0.210 | 0.760 | 5.070 | 6.770  | 4.610 | 0.750 | 0.210 |  |  |
| UMEA      | FEB | 1.201    | 0.023    | 0.160                                  | 0.170 | 0.700 | 1.960 | 2.790  | 1.960 | 0.700 | 0.170 |  |  |
| UMEA      | MAR | 2.977    | 1.132    | 0.140                                  | 0.210 | 0.640 | 1.170 | 1.460  | 1.170 | 0.630 | 0.210 |  |  |
| UMEA      | APR | 6.835    | 1.170    | 0.140                                  | 0.290 | 0.580 | 0.770 | 0.790  | 0.770 | 0.580 | 0.290 |  |  |
| UMEA      | MÅJ | 7.612    | 2.407    | 0.200                                  | 0.340 | 0.520 | 0.560 | 0.520  | 0.560 | 0.520 | 0.340 |  |  |
| UMEA      | JUN | 8.934    | 2.716    | 0.260                                  | 0.370 | 0.500 | 0.480 | 0.420  | 0.480 | 0.500 | 0.370 |  |  |
| UMEA      | JUL | 8.458    | 2.674    | 0.230                                  | 0.350 | 0.510 | 0.510 | 0.460  | 0.510 | 0.510 | 0.350 |  |  |
| UMEA      | AUG | 5.746    | 1.999    | 0.160                                  | 0.310 | 0.550 | 0.660 | 0.650  | 0.660 | 0.550 | 0.310 |  |  |
| UMEA      | SEP | 4.157    | 0.720    | 0.140                                  | 0.250 | 0.600 | 0.960 | 1.100  | 0.960 | 0.600 | 0.240 |  |  |
| UMEA      | OCT | 2.296    | 0.000    | 0.150                                  | 0.180 | 0.670 | 1.550 | 2.120  | 1.560 | 0.680 | 0.180 |  |  |
| UMEA      | NOV | 0.749    | 0.000    | 0.180                                  | 0.190 | 0.740 | 3.180 | 4.650  | 3.160 | 0.720 | 0.190 |  |  |
| UMEA      | DEC | 0.116    | 0.000    | 0.270                                  | 0.270 | 0.780 | 7.480 | 10.850 | 7.410 | 0.750 | 0.270 |  |  |

## 4. BERÄKNINGSRESULTAT FÖR TYPHUS

## 4.1 Valda typhus

Beräkningar har genomförts för 25 enplanshus och 20 tvåplanshus. Husen har i huvudsak valts ur trähusfabrikanters normala produktion. Husens ytor och form varierar väsentligt. Uppgifter om hustyperna återfinns i tabell 3.

## 4.2 Datautskrift med kommentarer

I tabell 4 återfinns beräkningsresultat för samtliga fyra representativa hustyper. Enligt SCB var genomsnittlig primär bruksarea för statligt belånade, styckebyggda hus byggda under 1981 115,2 m<sup>2</sup> för enplanshus och 128 för tvåplans. Dessa värden överensstämmer väl med värdena för hus 28 och 29. Hus 11 är det största och hus 20 det minsta av de valda typhusen.

Som framgår av tabell 4 beräknar datorn energibalans för varje månad. I det följande kommenteras utskriften med vissa punkter som hänvisar till första sidan i tabell 4.


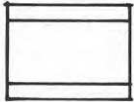







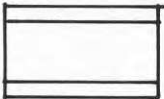
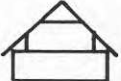
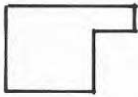


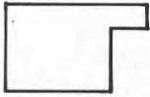


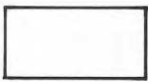
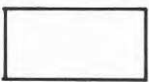


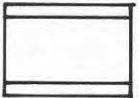

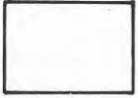
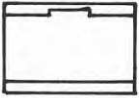

1. Avser gradtimmar för hela kalenderåret i Stockholm.
2. Husets invändiga volym. Ventilrad volym antas 15 % mindre.
3. Verkningsgrad = andel möjlig att utnyttja för uppvärmning under uppvärmningsperioden.
4. Konstant luftomsättning under hela dygnet förutsätts.
5. Exemplet avser 15 % fönsterarea = glasarea 10,5 % av våningsytan. Orientering 40/25/25/10 % mot resp väderstrecken S/O/V/N.
6. Antal dagar då tillskottsenergi från radiatorer erfordras.
7. Transmissions- och ventilationsförluster månadsvis för hela året resp uppvärmningsperioden.
8. Utnyttjad energi från hushållsförbrukning, varmvatten, personer och sol månadsvis under hela uppvärmningsperioden.
9. Erforderlig radiatorenergi månadsvis.
10. Köpt elenergi, totalt, månadsvis.
11. Antal gradtimmar under uppvärmningsperioden, som i detta fall omfattar 216 dygn.
12. Specifik radiatorenergi per m<sup>2</sup> primär bruksarea.
13. Uppvärmningsperiodens transmissions- och ventilationsförluster. Uppdelade på olika byggnadsdelar och på styrd ventilation resp luftläckage.
14. Teoretiskt nödvändig radiatoreffekt under januari månad.  
(Radiatorenergi under januari/gradtimmar) x lägsta utetemperatur (LUT).

Observera att detta inte är dimensionerande effekt med traditionellt betraktelsesätt.






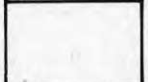






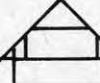

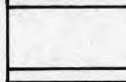







TABELL 3. Hustyper och primär bruksarea för de behandlade 45 typhusen (25 enplanshus och 20 tvåplanshus)

|   | BOTTENPLAN | ÖVERPLAN | SEKTION | PRIMÄR BRUKS-<br>AREA m <sup>2</sup> |
|---|------------|----------|---------|--------------------------------------|
| 1 |            |          |         | 93                                   |
| 2 |            |          |         | 83                                   |
| 3 |            |          |         | 167                                  |
| 4 |            |          |         | 108                                  |
| 5 |            |          |         | 104                                  |
| 6 |            |          |         | 122                                  |
| 7 |            |          |         | 132                                  |
| 8 |            |          |         | 145                                  |
| 9 |            |          |         | 170                                  |


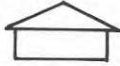

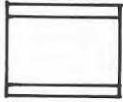
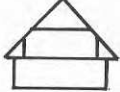
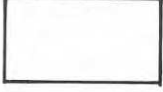


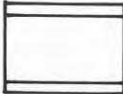
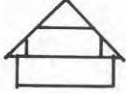
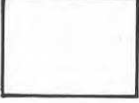
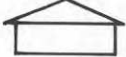
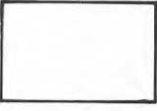

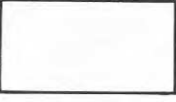
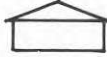
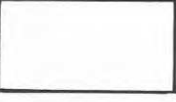



TABELL 3. (forts)

|    | BOTTENPLAN  | ÖVERPLAN  | SEKTION   | PRIMÄR BRUKS-<br>AREA m <sup>2</sup> |
|----|---|---|---|--------------------------------------|
| 10 |    |    |    | 137                                  |
| 11 |    |    |    | 197                                  |
| 12 |    |   |    | 101                                  |
| 13 |    |    |    | 159                                  |
| 14 |   |   |   | 107                                  |
| 15 |  |  |  | 124                                  |
| 16 |  |  |  | 144                                  |
| 17 |  |  |  | 140                                  |
| 18 |  |  |  | 143                                  |


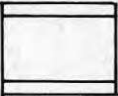
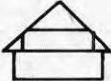
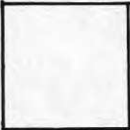



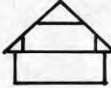









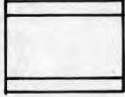
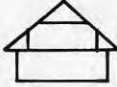


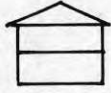
TABELL 3. (forts)

|    | BOTTENPLAN  | ÖVERPLAN  | SEKTION   | PRIMÄRBRUKS-<br>AREA m <sup>2</sup> |
|----|---|---|---|-------------------------------------|
| 19 |    |    |    | 135                                 |
| 20 |    |   |    | 79                                  |
| 21 |    |    |    | 166                                 |
| 22 |    |   |    | 128                                 |
| 23 |   |   |   | 148                                 |
| 24 |  |  |  | 151                                 |
| 25 |  |   |  | 96                                  |
| 26 |  |   |  | 109                                 |
| 27 |  |   |  | 112                                 |

TABELL 3. (forts)

|    | BOTTENPLAN  | ÖVERPLAN  | SEKTION   | PRIMÄR BRUKS-<br>AREA m <sup>2</sup> |
|----|---|---|---|--------------------------------------|
| 28 |    |   |    | 115                                  |
| 29 |    |  |    | 130                                  |
| 30 |    |   |    | 95                                   |
| 31 |    |  |    | 141                                  |
| 32 |   |   |   | 96                                   |
| 33 |  |   |  | 111                                  |
| 38 |  |   |  | 117                                  |
| 39 |  |   |  | 117                                  |
| 40 |  |   |  | 124                                  |

TABELL 3. (forts)

|    | BOTTENPLAN  | ÖVERPLAN  | SEKTION   | PRIMÄR BRUKS-<br>AREA m <sup>2</sup> |
|----|---|---|---|--------------------------------------|
| 41 |    |    |    | 129                                  |
| 42 |    |   |    | 117                                  |
| 43 |    |    |    | 153                                  |
| 46 |    |   |    | 94                                   |
| 47 |   |   |   | 131                                  |
| 48 |  |   |  | 103                                  |
| 49 |  |   |  | 115                                  |
| 50 |  |  |  | 122                                  |
| 51 |  |  |  | 131                                  |

TABELL 4. Beräkningsresultat för fyra typhus utförda enligt minimikrav i SBN 1980 resp för direktelvärm. Betr inringade siffror jfr 4.2

OBJEKT: 28 SBN 80 1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939, (1)

INOMHUSTEMP: 20.0 grad C

HUSVOLYM: 277, m<sup>3</sup> (2)

PRIM. BRUKSAREA: 115.2 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000, kWh/år VERKN.GRAD: 80, % (3)

VARMVATTEN: 4000, kWh/år VERKN.GRAD: 20, %

PERSONVARME: 1300, kWh/år

FLAKTENERGI: 400, kWh/år VERKN.GRAD: 0, %

TRANSMISSIONSFAK.: 125.2 W/grad C

VENTILATIONS-DATA:

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0,                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24, (4)            | 0.5              | 0,                | 0.00               | 38.8                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0,                 | 1.0              | 0,                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V (5)

GLASAREA: 1.4 3.4 5.5 3.4

resultat: [kWh]

| (6) UPPV.<br>DAG. | (7) FÖRLUSTER |              |                 |       | (8) UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | (9) RAD.<br>ENERGI | (10) KOPT<br>ENERGI |       |
|-------------------|---------------|--------------|-----------------|-------|------------------------------------|------|-----|--------------------|---------------------|-------|
|                   | HELA<br>TRAN  | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT  | HH+VV                              | PERS | SOL |                    |                     |       |
| JAN               | 31.0          | 2133         | 661             | 2133  | 661                                | 408  | 110 | 104                | 2171                | 2955  |
| FEB               | 28.3          | 1961         | 607             | 1961  | 607                                | 372  | 101 | 166                | 1930                | 2713  |
| MAR               | 31.0          | 1928         | 597             | 1928  | 597                                | 408  | 110 | 266                | 1742                | 2525  |
| APR               | 30.0          | 1406         | 436             | 1406  | 436                                | 395  | 107 | 339                | 1002                | 1785  |
| MAJ               | 31.0          | 922          | 286             | 922   | 286                                | 408  | 110 | 456                | 233                 | 1017  |
| JUN               | 0.0           | 460          | 142             | 0     | 0                                  | 0    | 0   | 0                  | 0                   | 783   |
| JUL               | 0.0           | 205          | 63              | 0     | 0                                  | 0    | 0   | 0                  | 0                   | 783   |
| AUG               | 0.0           | 317          | 98              | 0     | 0                                  | 0    | 0   | 0                  | 0                   | 783   |
| SEP               | 23.6          | 703          | 218             | 553   | 171                                | 310  | 84  | 221                | 139                 | 922   |
| OKT               | 31.0          | 1202         | 372             | 1202  | 372                                | 408  | 110 | 237                | 819                 | 1602  |
| NOV               | 30.0          | 1550         | 480             | 1550  | 480                                | 395  | 107 | 135                | 1394                | 2177  |
| DEC               | 31.0          | 1854         | 574             | 1854  | 574                                | 408  | 110 | 80                 | 1830                | 2613  |
| TOT               | 266.8         | 14640        | 4534            | 13509 | 4184                               | 3509 | 950 | 2004               | 11259               | 20659 |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: (11) 107902.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1532.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: (12) 97.7 kWh/BRÅ,P

VINTERNES FÖRLUSTER: (13)

| TRANSMISSION |      |      |      |         | VENTILATION [kWh/år] |              |
|--------------|------|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VÄGG         | TAK  | GOLV | DÖRR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 3301         | 2481 | 2978 | 539  | 4208    | 4184.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.8 kW (14)



OBJEKT:28 Dir. el 1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 277. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 115.2 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 93.5 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dvsn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 60.               | 0.10               | 23.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 60.               | 0.10               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.4 3.4 5.5 3.4

\*\*\*\*\*  
resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER    |                      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |      |
|-----|---------------|--------------|--------------|----------------------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|------|
|     |               |              | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |      |
| JAN | 31.0          | 1594         | 396          | 1594                 | 396                            | 408  | 110 | 104            | 1368           | 2151 |
| FEB | 28.3          | 1465         | 364          | 1465                 | 364                            | 372  | 101 | 166            | 1191           | 1974 |
| MAR | 31.0          | 1441         | 358          | 1441                 | 358                            | 408  | 110 | 266            | 1015           | 1798 |
| APR | 30.0          | 1051         | 261          | 1051                 | 261                            | 395  | 107 | 339            | 472            | 1255 |
| MAJ | 5.5           | 689          | 171          | 122                  | 30                             | 72   | 20  | 60             | 6              | 789  |
| JUN | 0.0           | 343          | 85           | 0                    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 0              | 783  |
| JUL | 0.0           | 153          | 38           | 0                    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 0              | 783  |
| AUG | 0.0           | 237          | 59           | 0                    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 0              | 783  |
| SEP | 5.9           | 525          | 131          | 103                  | 26                             | 77   | 21  | 29             | 9              | 792  |
| OKT | 31.0          | 898          | 223          | 898                  | 223                            | 408  | 110 | 237            | 366            | 1149 |
| NOV | 30.0          | 1158         | 288          | 1158                 | 288                            | 395  | 107 | 135            | 810            | 1593 |
| DEC | 31.0          | 1385         | 344          | 1385                 | 344                            | 408  | 110 | 80             | 1132           | 1915 |

TOT 223.6 10938 2720 9215 2292 2940 796 1415 6367 15767

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 98520.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2157.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 55.3 kWh/BRA,P

## VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION |      |      |      | VENTILATION [kWh/ar] |                    |
|--------------|------|------|------|----------------------|--------------------|
| VAGG         | TAK  | GOLV | DORR | FONSTER              | STYRD INFILTRATION |
| 1708         | 1359 | 1812 | 492  | 3842                 | 1528. 764.         |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.1 kW

OBJEKT: 29 SBN 80 1 1/2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 320. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 129.6 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 120.1 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 44.9                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.5 3.8 6.2 3.8

## resultat: [kWh]

| UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |      |     | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|---------------|--------------|--------------|-----------------|------|-----|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT |     | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN           | 31.0         | 2046         | 764             | 2046 | 764 | 408                            | 110  | 118 | 2174           | 2958           |
| FEB           | 28.3         | 1881         | 702             | 1881 | 702 | 372                            | 101  | 187 | 1924           | 2707           |
| MAR           | 31.0         | 1849         | 691             | 1849 | 691 | 408                            | 110  | 299 | 1723           | 2506           |
| APR           | 30.0         | 1349         | 504             | 1349 | 504 | 395                            | 107  | 381 | 970            | 1753           |
| MAJ           | 29.8         | 884          | 330             | 850  | 318 | 392                            | 106  | 493 | 184            | 967            |
| JUN           | 0.0          | 441          | 165             | 0    | 0   | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL           | 0.0          | 197          | 73              | 0    | 0   | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG           | 0.0          | 304          | 113             | 0    | 0   | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP           | 20.8         | 674          | 252             | 467  | 174 | 273                            | 74   | 210 | 121            | 904            |
| OKT           | 31.0         | 1152         | 430             | 1152 | 430 | 408                            | 110  | 267 | 798            | 1581           |
| NOV           | 30.0         | 1487         | 555             | 1487 | 555 | 395                            | 107  | 153 | 1389           | 2172           |
| DEC           | 31.0         | 1778         | 664             | 1778 | 664 | 408                            | 110  | 90  | 1834           | 2617           |

TOT 262.8 14042 5244 12859 4803 3456 936 2198 11115 20515

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 107088.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1698.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 85.8 kWh/BRA,P

## VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION |      | VENTILATION [kWh/ar] |      |         |                    |
|--------------|------|----------------------|------|---------|--------------------|
| VAGG         | TAK  | GOLV                 | DORR | FONSTER | STYRD INFILTRATION |
| 3533         | 2141 | 1978                 | 535  | 4669    | 4803. 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.8 kW

OBJEKT: 29 Dir.el 1 1/2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.

INOMHUSTEMP: 20.0 grad C

HUSVOLYM: 320. m<sup>3</sup>

PRIM. BRUKSAREA: 129.6 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %

VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %

PERSONVARME: 1300. kWh/ar

FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 91.6 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 60.               | 0.10               | 26.9                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 60.               | 0.10               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V

GLASAREA: 1.5 3.8 6.2 3.8

\*\*\*\*\*  
resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER    |                      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|----------------------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               |              | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 1561         | 459          | 1561 459             | 408                            | 110  | 118 | 1384           | 2167           |
| FEB | 28.3          | 1435         | 421          | 1435 421             | 372                            | 101  | 187 | 1197           | 1980           |
| MAR | 31.0          | 1411         | 414          | 1411 414             | 408                            | 110  | 299 | 1008           | 1791           |
| APR | 30.0          | 1029         | 302          | 1029 302             | 395                            | 107  | 381 | 449            | 1232           |
| MAJ | 3.2           | 675          | 198          | 69 20                | 41                             | 11   | 36  | 2              | 785            |
| JUN | 0.0           | 336          | 99           | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 150          | 44           | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 232          | 68           | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 5.3           | 515          | 151          | 91 27                | 70                             | 19   | 28  | 8              | 791            |
| OKT | 31.0          | 879          | 258          | 879 258              | 408                            | 110  | 267 | 352            | 1136           |
| NOV | 30.0          | 1135         | 333          | 1135 333             | 395                            | 107  | 153 | 814            | 1597           |
| DEC | 31.0          | 1356         | 398          | 1356 398             | 408                            | 110  | 90  | 1147           | 1930           |

TOT 220.7 10713 3146 8965 2633 2902 786 1558 6360 15760

\*\*\*\*\*

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 97859.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2369.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 49.1 kWh/BRA,P

## VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION |      |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|------|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK  | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 1829         | 1174 | 1205 | 489  | 4266    | 1756.                | 878.         |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.1 kW

OBJEKT: 11 SBN 80

2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 468. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 196.8 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 163.1 W/grad C

VENTILATIONSDATA:  
 =====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 65.6                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:  
 =====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N 0 S V  
 GLASAREA: 2.3 5.7 9.1 5.7

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELÅ<br>TRAN | FÖRLUSTER<br>ÅRET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | UTNYTT. GRATIS<br>ENERGI VINTER<br>HH+VV PERS | GRATIS<br>SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |      |
|-----|---------------|--------------|---------------------------|-----------------|-----------------|---|---------------|----------------|----------------|------|
| JAN | 31.0          | 2778         | 1118                      | 2778            | 1118            | 408   | 110           | 175            | 3204           | 3987 |
| FEB | 28.3          | 2554         | 1028                      | 2554            | 1028            | 372   | 101           | 278            | 2831           | 3615 |
| MAR | 31.0          | 2511         | 1011                      | 2511            | 1011            | 408   | 110           | 446            | 2558           | 3342 |
| APR | 30.0          | 1831         | 737                       | 1831            | 737             | 395   | 107           | 569            | 1498           | 2282 |
| MJ  | 31.0          | 1201         | 483                       | 1201            | 483             | 408   | 110           | 767            | 399            | 1183 |
| JUN | 0.0           | 599          | 241                       | 0               | 0               | 0   | 0             | 0              | 0              | 783  |
| JUL | 0.0           | 267          | 107                       | 0               | 0               | 0   | 0             | 0              | 0              | 783  |
| AUG | 0.0           | 412          | 166                       | 0               | 0               | 0   | 0             | 0              | 0              | 783  |
| SEP | 26.7          | 916          | 369                       | 816             | 329             | 352   | 95            | 431            | 299            | 1082 |
| OKT | 31.0          | 1565         | 630                       | 1565            | 630             | 408   | 110           | 397            | 1280           | 2063 |
| NOV | 30.0          | 2019         | 813                       | 2019            | 813             | 395   | 107           | 227            | 2104           | 2887 |
| DEC | 31.0          | 2414         | 972                       | 2414            | 972             | 408   | 110           | 133            | 2735           | 3518 |

TOT 270.0 19067 7675 17690 7120 3550 961 3423 16908 26308

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 108491.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1885.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 111.4 kWh/BRA, P

VINTERNES FÖRLUSTER:

| TRANSMISSION |      |      |      |         | VENTILATION [kWh/år] |              |
|--------------|------|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VÄGG         | TAK  | GOLV | DÖRR | FÖNSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 5311         | 2135 | 2562 | 650  | 7030    | 7121.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 7.1 kW

OBJEKT: 11 Dir.el 2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 468. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 196.8 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 126.1 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERTV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                    | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 60.                | 0.10               | 39.4                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 60.                | 0.10               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 2.3 5.7 9.1 5.7

Resultat [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER | GRATIS<br>HH+VV PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |       |       |
|-----|---------------|--------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|-------|-------|
| JAN | 31.0          | 2148         | 671                    | 2148                 | 671                            | 408                      | 110            | 175            | 2127  | 2910  |
| FEB | 28.3          | 1975         | 617                    | 1975                 | 617                            | 372                      | 101            | 278            | 1841  | 2625  |
| MAR | 31.0          | 1942         | 607                    | 1942                 | 607                            | 408                      | 110            | 446            | 1585  | 2368  |
| APR | 30.0          | 1416         | 442                    | 1416                 | 442                            | 395                      | 107            | 569            | 788   | 1572  |
| MAJ | 12.0          | 929          | 290                    | 361                  | 113                            | 158                      | 43             | 255            | 45    | 828   |
| JUN | 0.0           | 463          | 145                    | 0                    | 0                              | 0                        | 0              | 0              | 0     | 783   |
| JUL | 0.0           | 206          | 64                     | 0                    | 0                              | 0                        | 0              | 0              | 0     | 783   |
| AUG | 0.0           | 319          | 100                    | 0                    | 0                              | 0                        | 0              | 0              | 0     | 783   |
| SEP | 12.6          | 708          | 221                    | 297                  | 93                             | 165                      | 45             | 152            | 66    | 850   |
| OKT | 31.0          | 1210         | 378                    | 1210                 | 378                            | 408                      | 110            | 397            | 673   | 1456  |
| NOV | 30.0          | 1562         | 488                    | 1562                 | 488                            | 395                      | 107            | 227            | 1321  | 2105  |
| DEC | 31.0          | 1867         | 583                    | 1867                 | 583                            | 408                      | 110            | 133            | 1799  | 2582  |
| TOT | 236.9         | 14745        | 4605                   | 12778                | 3990                           | 3115                     | 843            | 2631           | 10244 | 19644 |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 101336.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2614.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 67.5 kWh/BRA\*P

VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION |      |      |      |         | VENTILATION [kWh/år] |              |
|--------------|------|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VÄGG         | TAK  | GOLV | DÖRR | FÖNSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 2811         | 1196 | 1595 | 608  | 6566    | 2661.                | 1330.        |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.7 kW

OBJEKT: 20 SBN 80 1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.

INOMHUSTEMP: 20.0  $\text{grad C}$

HUSVOLYM: 190.  $\text{m}^3$

PRIM. BRUKSAREA: 79.2  $\text{m}^2$

HUSHALLSEL: 5000.  $\text{kWh/år}$  VERKN.GRAD: 80. %

VARMVATTEN: 4000.  $\text{kWh/år}$  VERKN.GRAD: 20. %

PERSONVARME: 1300.  $\text{kWh/år}$

FLAKTENERGI: 400.  $\text{kWh/år}$  VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 85.6  $\text{W/grad C}$

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 26.7                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.6

ORIENT: N O S V

GLASAREA: 0.9 2.3 3.8 2.3

\*\*\*\*\*  
r e s u l t a t t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |                 | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |      | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|------|------|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | HH+VV                          | PERS | SOL  |                |                |
| JAN | 31.0          | 1458         | 454          | 1458            | 454             | 408                            | 110  | 72   | 1322           | 2105           |
| FEB | 28.3          | 1340         | 418          | 1340            | 418             | 372                            | 101  | 115  | 1171           | 1954           |
| MAR | 31.0          | 1318         | 411          | 1318            | 411             | 408                            | 110  | 183  | 1027           | 1810           |
| APR | 30.0          | 961          | 299          | 961             | 299             | 395                            | 107  | 233  | 526            | 1309           |
| MAJ | 14.8          | 630          | 196          | 302             | 94              | 195                            | 53   | 134  | 28             | 811            |
| JUN | 0.0           | 314          | 98           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 140          | 44           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 216          | 67           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| SEP | 8.0           | 481          | 150          | 129             | 40              | 106                            | 29   | 32   | 11             | 794            |
| OKT | 31.0          | 821          | 256          | 821             | 256             | 408                            | 110  | 164  | 395            | 1179           |
| NOV | 30.0          | 1060         | 330          | 1060            | 330             | 395                            | 107  | 93   | 795            | 1578           |
| DEC | 31.0          | 1267         | 395          | 1267            | 395             | 408                            | 110  | 55   | 1088           | 1872           |
| TOT | 235.1         | 10005        | 3117         | 8654            | 2696            | 3092                           | 837  | 1081 | 6363           | 15763          |

\*\*\*\*\*

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 101154.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1647.

RADIATORENERGI/PRIMAR BOSTADSAREA: 80.3 kWh/BRA, P

VINTERNS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |      |      |      | VENTILATION [kWh/år] |       |              |
|--------------|------|------|------|----------------------|-------|--------------|
| VAGG         | TAK  | GOLV | DORR | FONSTER              | STYRD | INFILTRATION |
| 2245         | 1598 | 1917 | 202  | 2690                 | 2697. | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 2.9 kW

OBJEKT: 20 Dir. el ELAK 1-PAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.

INOMHUSTEMP: 20.0 grad C

HUSVOLYM: 190. m<sup>3</sup>

PRIM. BRUKSAREA: 79.2 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %

VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %

PERSONVARME: 1300. kWh/ar

FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 63.3 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 60.               | 0.10               | 16.0                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 60.               | 0.10               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.6

ORIENT: N 0 S V

GLASAREA: 0.9 2.3 3.8 2.3

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HEL<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER<br>PERS | GRATIS<br>SOL | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------|---------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 1078        | 273          | 1078            | 273             | 408              | 110                      | 72            | 761            | 1544           |
| FEB | 28.3          | 991         | 251          | 991             | 251             | 372              | 101                      | 115           | 655            | 1438           |
| MAR | 31.0          | 975         | 246          | 975             | 246             | 408              | 110                      | 183           | 520            | 1303           |
| APR | 28.2          | 711         | 180          | 669             | 169             | 371              | 100                      | 219           | 157            | 940            |
| MAJ | 0.0           | 466         | 118          | 0               | 0               | 0                | 0                        | 0             | 0              | 783            |
| JUN | 0.0           | 232         | 59           | 0               | 0               | 0                | 0                        | 0             | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 104         | 26           | 0               | 0               | 0                | 0                        | 0             | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 160         | 40           | 0               | 0               | 0                | 0                        | 0             | 0              | 783            |
| SEP | 0.0           | 355         | 90           | 0               | 0               | 0                | 0                        | 0             | 0              | 783            |
| OKT | 24.6          | 608         | 154          | 482             | 122             | 324              | 88                       | 125           | 85             | 869            |
| NOV | 30.0          | 784         | 198          | 784             | 198             | 395              | 107                      | 93            | 387            | 1170           |
| DEC | 31.0          | 937         | 237          | 937             | 237             | 408              | 110                      | 55            | 601            | 1384           |

TOT 204.1 7402 1870 5916 1495 2683 726 862 3165 12565

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 93472.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2299.

RADIATORENERGI/PRIMAR BOSTADSAREA: 40.0 kWh/BRA, P

VINTERNS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 1175         | 886 | 1181 | 186  | 2486    | 997.                 | 498.         |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 1.7 kW

### 4.3 Energibalanser i Stockholmsklimat

I figurerna 1 - 2 visas energibalans under uppvärmningsperioden för en- och tvåplanshus med varierande ytor.

Stapeldiagram redovisas för varje hus utfört enligt minimikrav i SBN 1980 resp direktelvärt. Radiatorenergin minskar med ca 40 % i det senare fallet.

I figurerna 3-10 illustreras årets energibalans på ett annat sätt. I figurens nedre del redovisas vilka transmissions- och ventilationsförluster som uppkommit under uppvärmningsperioden. I figurens övre del redovisas tillförd energi under hela kalenderåret, dels summa tillförd elenergi (inkl fläktenergi 400 kWh/år), dels tillgodogjord energi för uppvärmning under uppvärmningsperioden.

I figurerna 11 - 12 visas tillförd energi, månadsvis, för att tillgodose husens temperaturberoende energibehov. Den radiatorenergi som anges erfordras för att tillsammans med gratisenergin täcka transmissions- och ventilationsförlusterna, som representeras av varje månadsstapels totala höjd. Av figurerna framgår att gratisenergin är av stor betydelse även under uppvärmningsperioden.

Det är intressant att se att förluster genom t ex dörrar och fönster minskar vid energisnålt utförande trots att de behålls oförändrade. Detta beror på att gratisenergin täcker större del, dvs uppvärmningsperioden blir kortare. Samtidigt minskar summan av tillgodogjord gratisenergi under denna period.

Av intresse är också att konstatera att ca 8% och 20% av hela årets temperaturberoende energibehov infaller under "sommaren". dvs utanför uppvärmningsperioden, för SBN 1980-hus resp direktelvärt hus.

Av figurerna framgår också att 36-45 % av husens temperaturberoende energibehov under uppvärmningsperioden täcks av gratisenergi, varvid de högre värdena gäller för energisnåla hus.



FIGUR 1. Energibalans under uppvärmningsperioden för Stockholms normalår.  
Hus nr 28

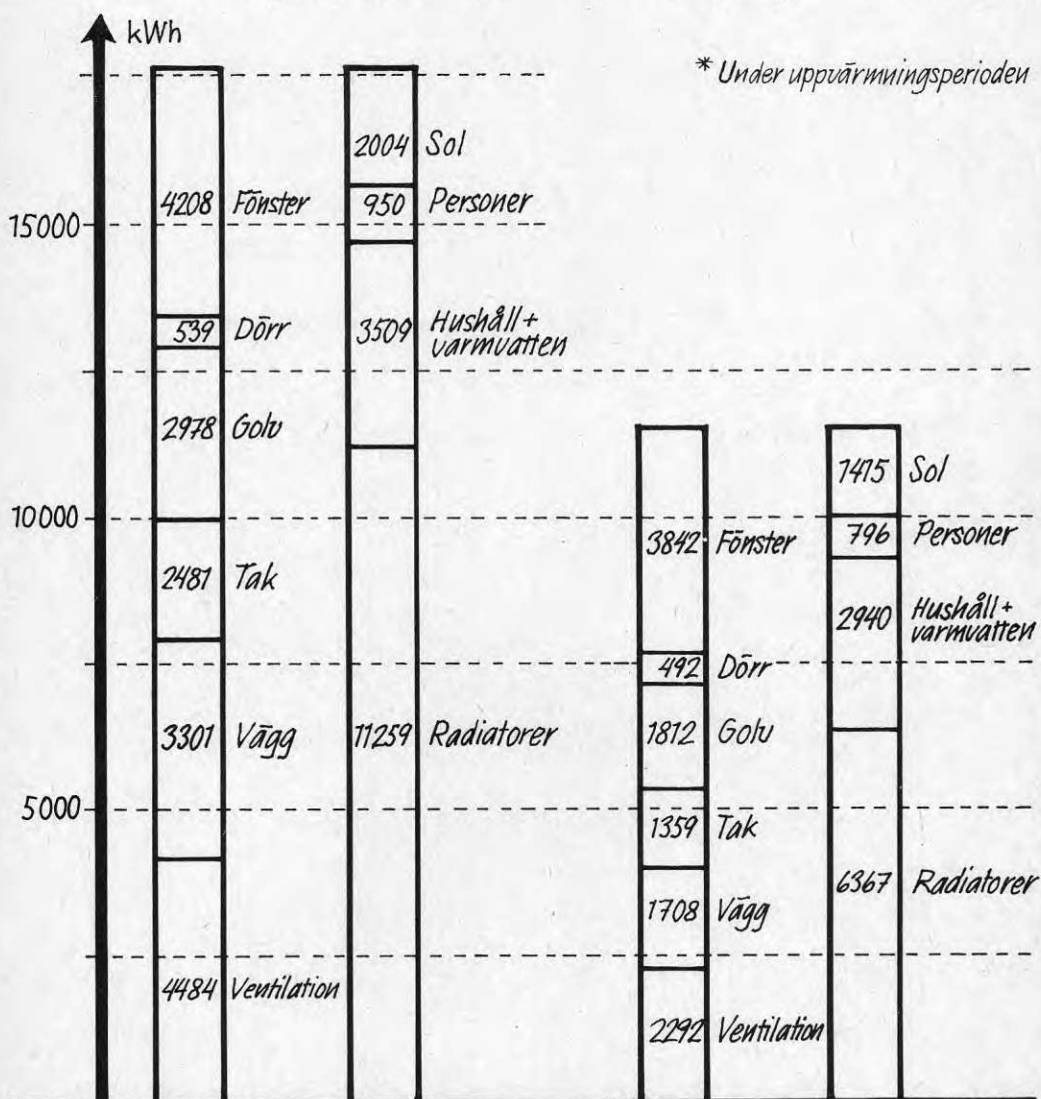
## ENPLANSHUS PRIMÄR BRUKSAREA 115 m<sup>2</sup>

### SBN 1980

Uppvärmningsperiod 267 dygn  
Transmissions och ventilations-  
förluster 17691 kWh/år\*  
Radiatorenergi 11259 kWh/år

### ENERGISNÅLT

Uppvärmningsperiod 224 dygn  
Transmissions och ventilations-  
förluster 11507 kWh/år\*  
Radiatorenergi 6367 kWh/år



FIGUR 2. Energibalans under uppvärmningsperioden för Stockholms normalår.  
Hus nr 29

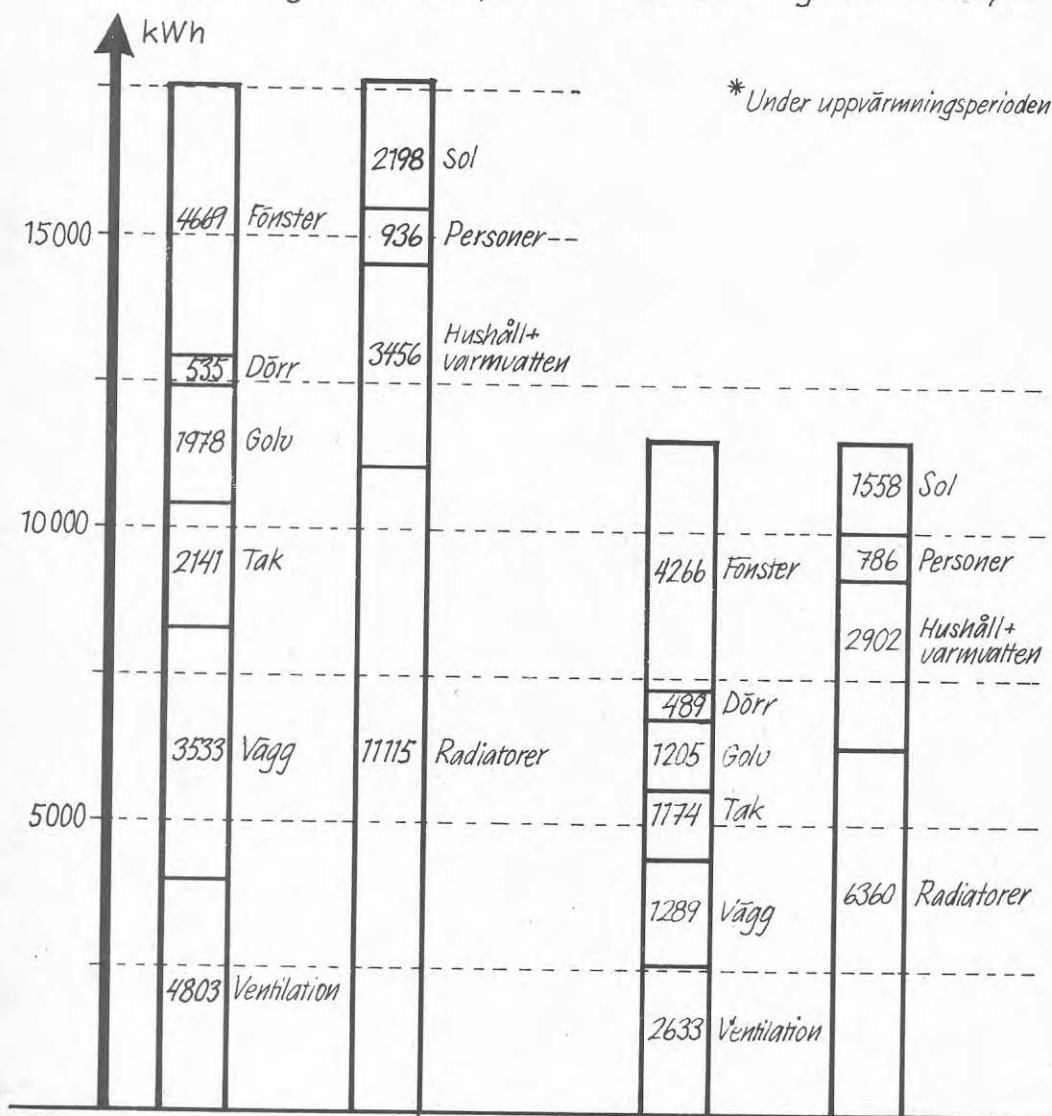
## EN OCH ENHALVPLANSHUS · PRIMÄR BRUKSAREA 130 m<sup>2</sup>

### SBN 1980

Uppvärmningsperiod 263 dygn  
Transmissions och ventilations-  
förluster 17662 kWh/år\*  
Radiatorenergi 11115 kWh/år

### ENERGISNÅLT

Uppvärmningsperiod 221 dygn  
Transmissions och ventilations-  
förluster 11598 kWh/år\*  
Radiatorenergi 6360 kWh/år

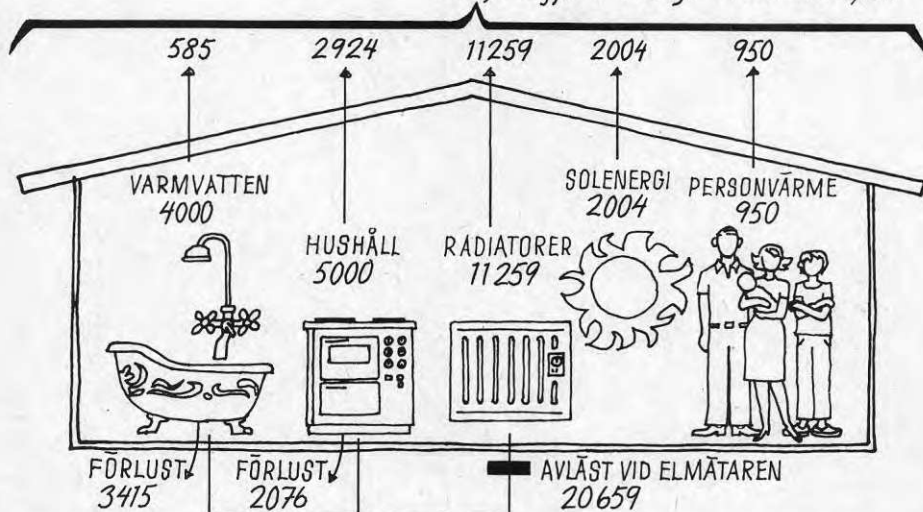


FIGUR 3. Energibalans för Stockholms normalår.  
 Energitillförsel avser hela kalenderåret, varvid fläkt-energi 400 kWh/år har lagt till totalt elbehov avläst vid elmätaren.  
 Värmeavgivning och tillgodogjord energi för uppvärmning avser endast uppvärmningsperioden.

## ENERGITILLFÖRSEL

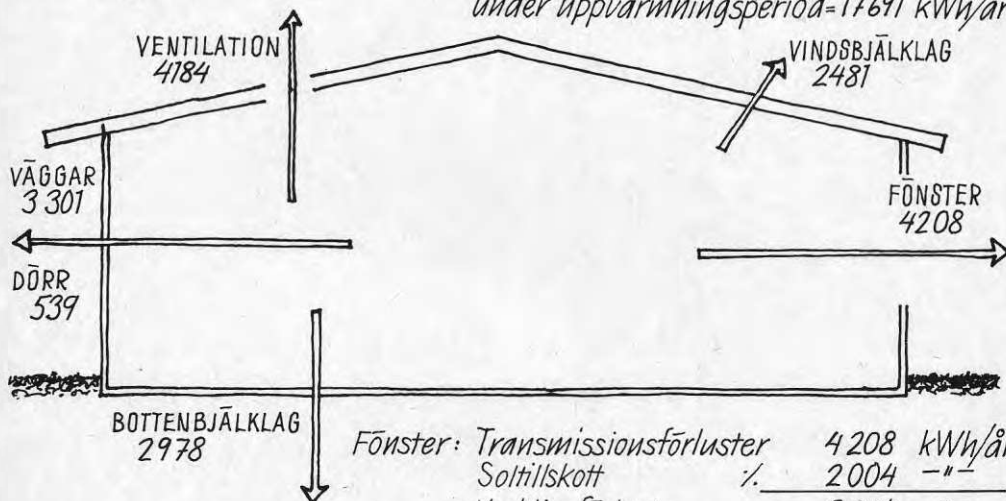
HUS NR 28 SBN 1980  
 ENPLANSHUS, pBRA 115 m<sup>2</sup>

Tillgodogjord energi = 17 722 kWh/år



## VÄRMEAVGIVNING

Transmissions- och ventilationsförluster under uppvärmningsperiod = 17 691 kWh/år



|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| Fönster: Transmissionsförluster | 4 208 kWh/år |
| Soltillskott                    | 2 004 -"-    |
| Verklig förlust                 | 2 204 -"-    |

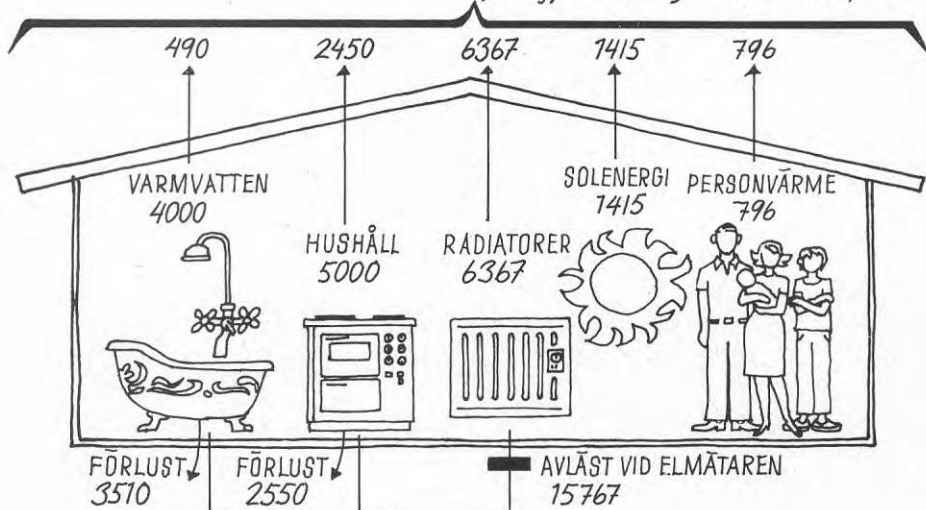
Motsvarar ekvivalent K-värde för hela fönsterytan = 1,05 W/m<sup>2</sup>°C

FIGUR 4. Energibalans för Stockholms normalår.  
 Energitillförsel avser hela kalenderåret, varvid fläktenergi 400 kWh/år har lagt till totalt elbehov avläst vid elmätaren.  
 Värmeavgivning och tillgodogjord energi för uppvärmning avser endast uppvärmningsperioden.

## ENERGITILLFÖRSEL

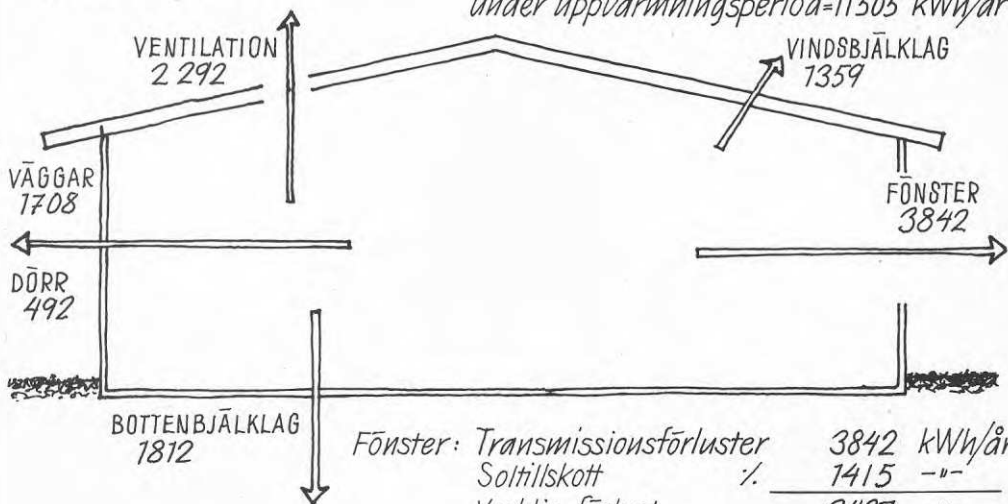
## HUS NR 28 DIREKTELVÄRME ENPLANSHUS, pBRA 115 m<sup>2</sup>

Tillgodogjord energi = 11518 kWh/år



## VÄRMEAVGIVNING

Transmissions- och ventilationsförluster under uppvärmningsperiod = 11505 kWh/år



|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| Fönster: Transmissionsförluster | 3842 kWh/år |
| Soltillskott                    | 1415 -"     |
| Verklig förlust                 | 2427 -"     |

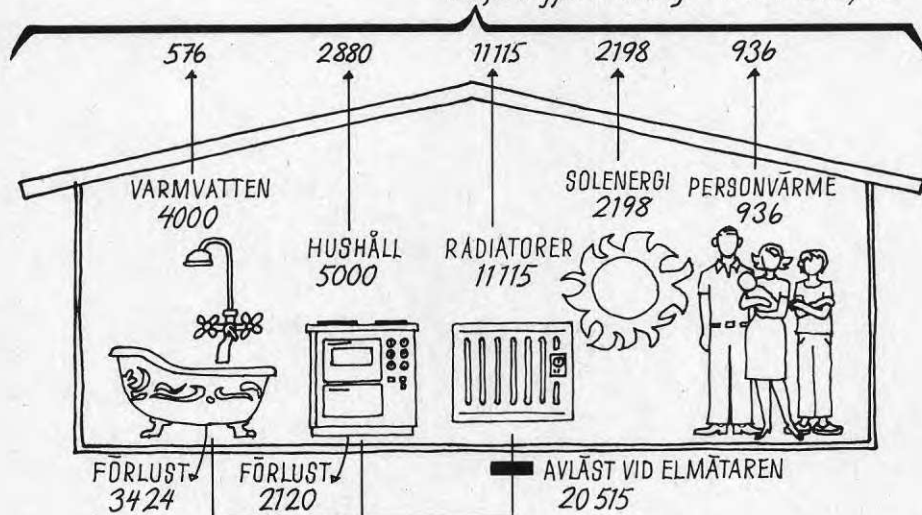
Motsvarar ekvivalent K-värde  
 för hela fönsterytan = 1,26 W/m<sup>2</sup>°C

FIGUR 5. Energibalans för Stockholms normalår.  
 Energitillförsel avser hela kalenderåret, varvid fläkt-energi 400 kWh/år har lagt till totalt elbehov avläst vid elmätaren.  
 Värmeavgivning och tillgodogjord energi för uppvärmning avser endast uppvärmningsperioden.

## ENERGITILLFÖRSEL

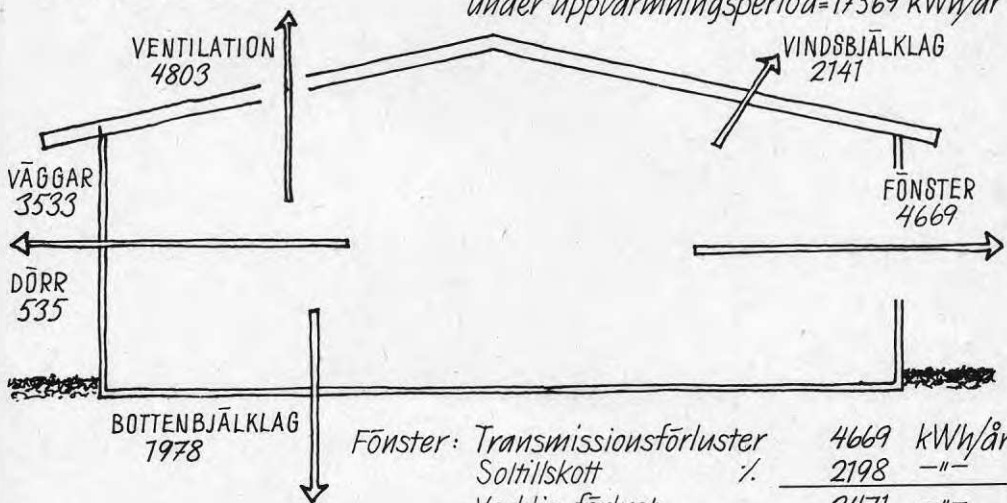
HUS NR 29 SBN 1980  
 TVÅPLANSHUS, pBRA 130 m<sup>2</sup>

Tillgodogjord energi = 17705 kWh/år



## VÄRMEAVGIVNING

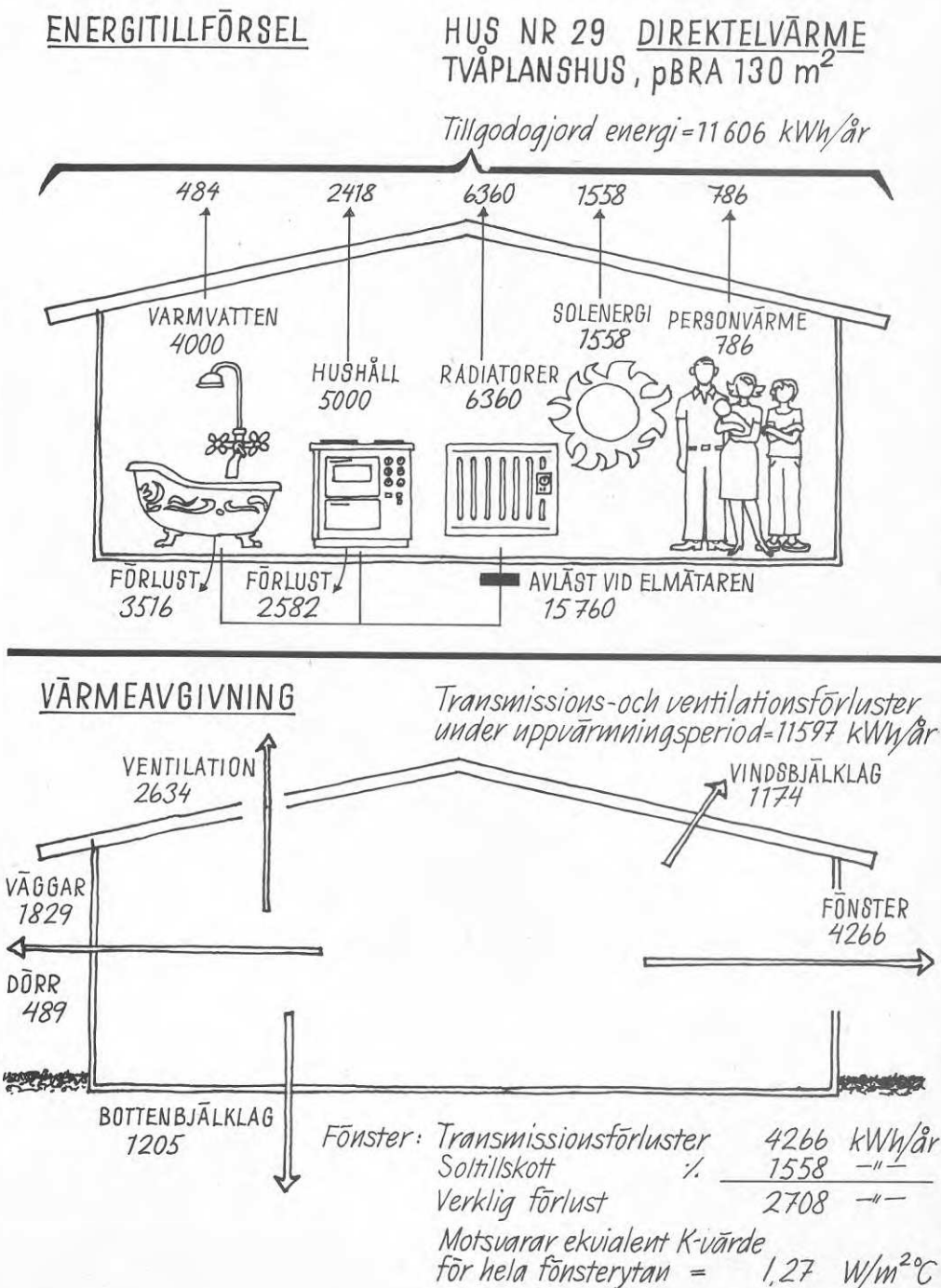
Transmissions- och ventilationsförluster under uppvärmningsperiod = 17569 kWh/år



|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| Fönster: Transmissionsförluster | 4669 kWh/år |
| Soltillskott                    | 2198 —      |
| Verklig förlust                 | 2471 —      |

Motsvarar ekvivalent K-värde för hela fönsterytan = 1,06 W/m<sup>2</sup>°C

FIGUR 6. Energibalans för Stockholms normalår.  
 Energitillförsel avser hela kalenderåret, varvid fläktenergi 400 kWh/år har lagt till totalt elbehov avläst vid elmätaren.  
 Värmeavgivning och tillgodogjord energi för uppvärmning avser endast uppvärmningsperioden.

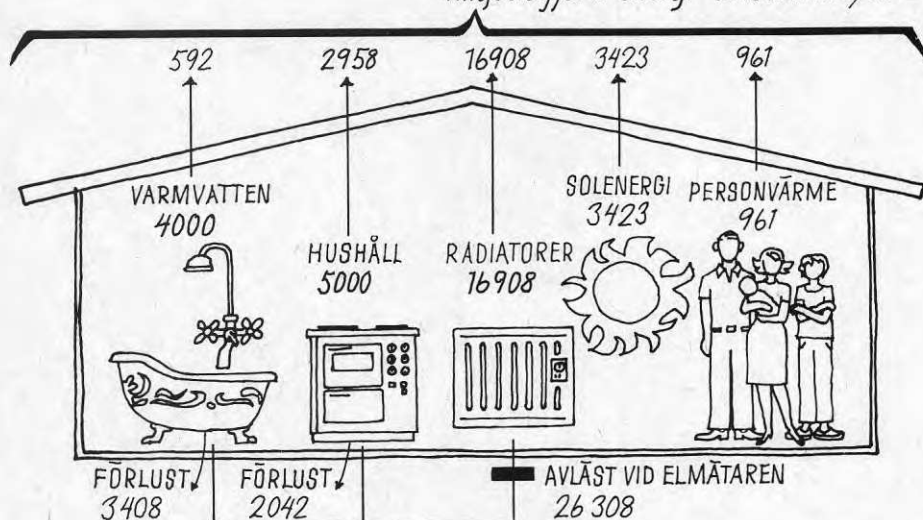


FIGUR 7. Energibalans för Stockholms normalår.  
 Energitillförsel avser hela kalenderåret, varvid fläktenergi 400 kWh/år har lagt till totalt elbehov avläst vid elmätaren.  
 Värmeavgivning och tillgodogjord energi för uppvärmning avser endast uppvärmningsperioden.

## ENERGITILLFÖRSEL

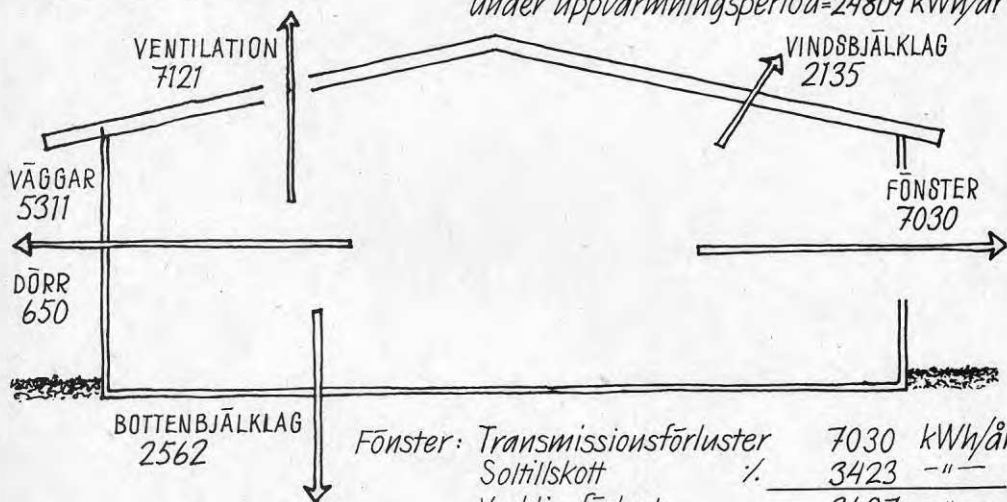
HUS NR 11 SBN 1980  
 TVÅPLANSHUS, pBRA 197 m<sup>2</sup>

Tillgodogjord energi = 24842 kWh/år



## VÄRMEAVGIVNING

Transmissions- och ventilationsförluster under uppvärmningsperiod = 24809 kWh/år



| Fönster: Transmissionsförluster |   | 7030 kWh/år |
|---------------------------------|---|-------------|
| Soltillskott                    | ∕ | 3423 -"-    |
| Verklig förlust                 |   | 3607 -"-    |

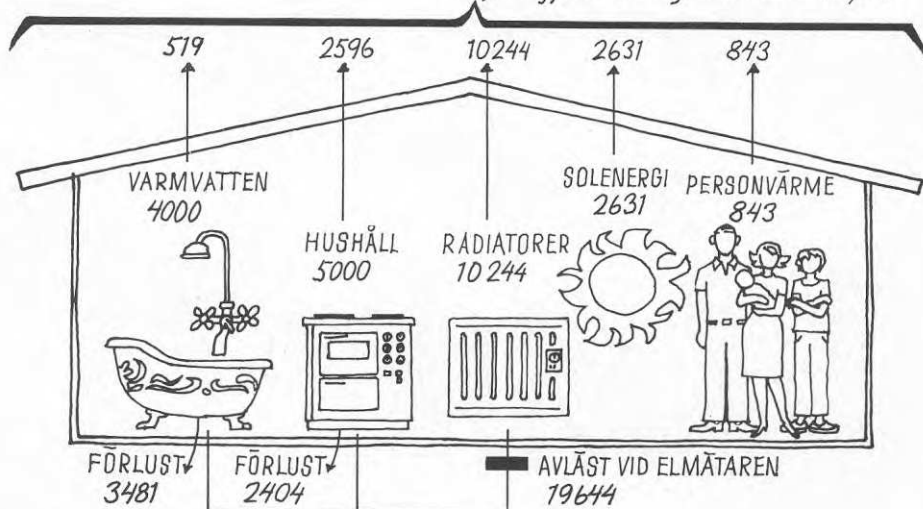
Motsvarar ekvivalent K-värde  
 för hela fönsterytan = 1.03 W/m<sup>2</sup>°C

FIGUR 8. Energibalans för Stockholms normalår. Energitillförsel avser hela kalenderåret, varvid fläktenergi 400 kWh/år har lagt till totalt elbehov avläst vid elmätaren. Värmeavgivning och tillgodogjord energi för uppvärmning avser endast uppvärmningsperioden.

ENERGITILLFÖRSEL

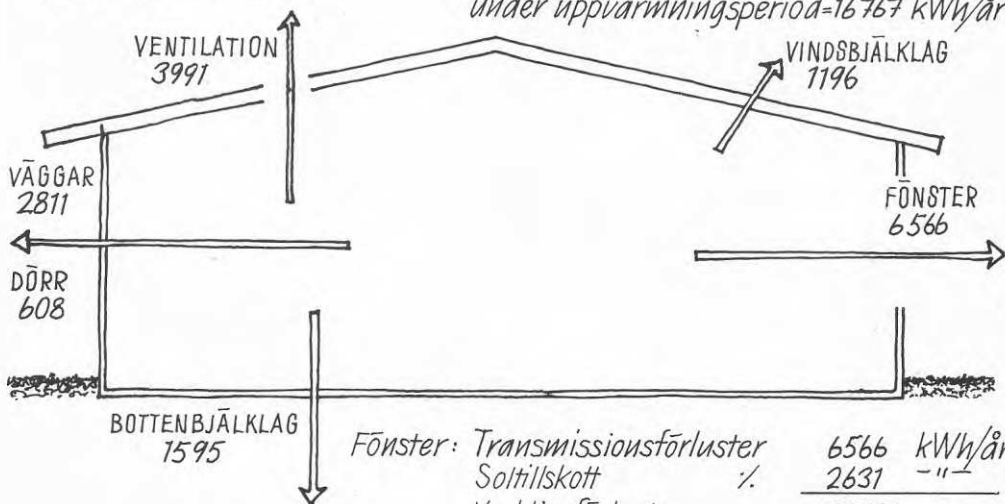
HUS NR 11 DIREKTELVÄRME  
TVÅPLANSHUS, pBRA 197 m<sup>2</sup>

Tillgodogjord energi = 16833 kWh/år



VÄRMEAVGIVNING

Transmissions- och ventilationsförluster under uppvärmningsperiod = 16767 kWh/år



|   |                         |
|---|-------------------------|
| Fönster: Transmissionsförluster                     | 6566 kWh/år             |
| Soltillskott  | 2631 - " -              |
| Verklig förlust                                     | 3935 - " -              |
| Motsvarar ekvivalent K-värde för hela fönsterytan = | 1,2 W/m <sup>2</sup> °C |

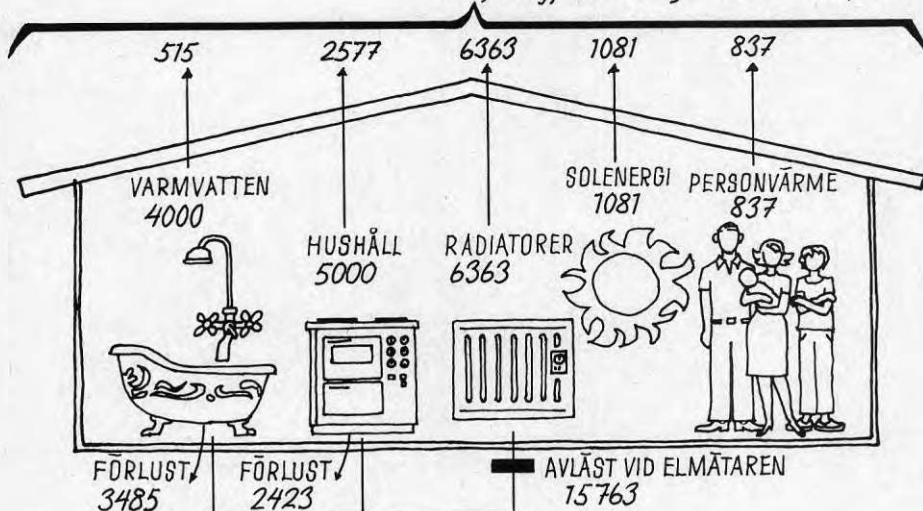


FIGUR 9. Energibalans för Stockholms normalår. Energitillförsel avser hela kalenderåret, varvid fläktenergi 400 kWh/år har lagt till totalt elbehov avläst vid elmätaren.

ENERGITILLFÖRSEL

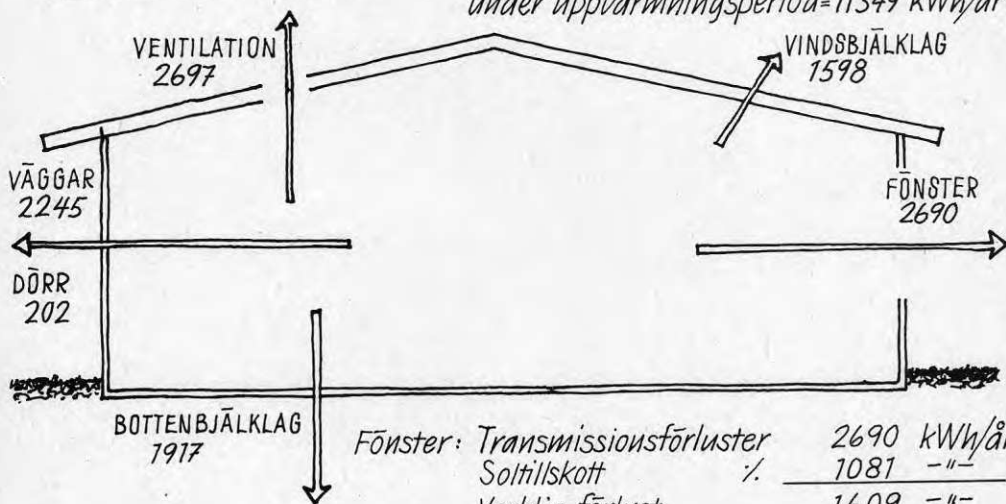
HUS NR 20 SBN 1980  
ENPLANSHUS, pBRA 79 m<sup>2</sup>

Tillgodogjord energi = 11373 kWh/år



VÄRMEAVGIVNING

Transmissions- och ventilationsförluster under uppvärmningsperiod = 11349 kWh/år



|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| Fönster: Transmissionsförluster | 2690 kWh/år |
| Soltillskott                    | 1081 -"-    |
| Verklig förlust                 | 1609 -"-    |

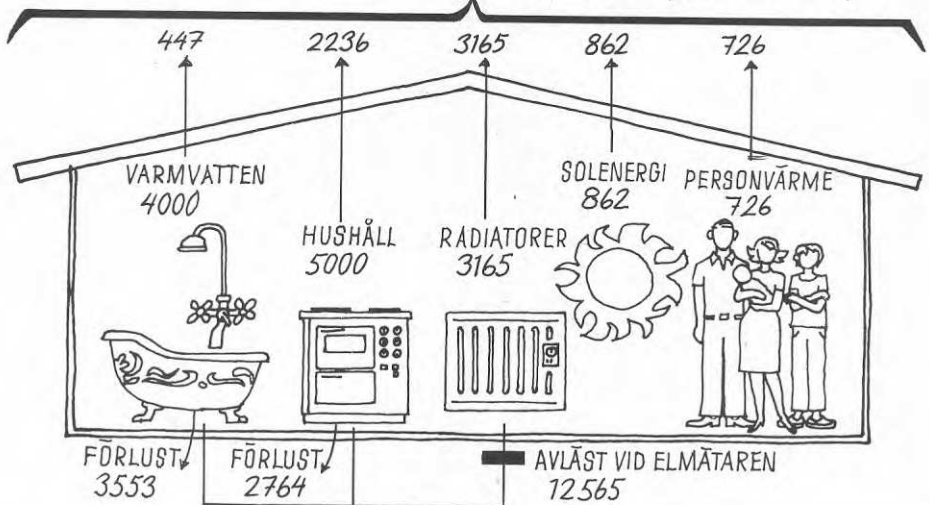
Motsvarar ekvivalent K-värde för hela fönsterytan = 1,2 W/m<sup>2</sup>°C

FIGUR 10. Energibalans för Stockholms normalår.  
 Energitillförsel avser hela kalenderåret, varvid fläkt-energi 400 kWh/år har lagt till totalt elbehov avläst vid elmätaren.  
 Värmeavgivning och tillgodogjord energi för uppvärmning avser endast uppvärmningsperioden.

ENERGITILLFÖRSEL

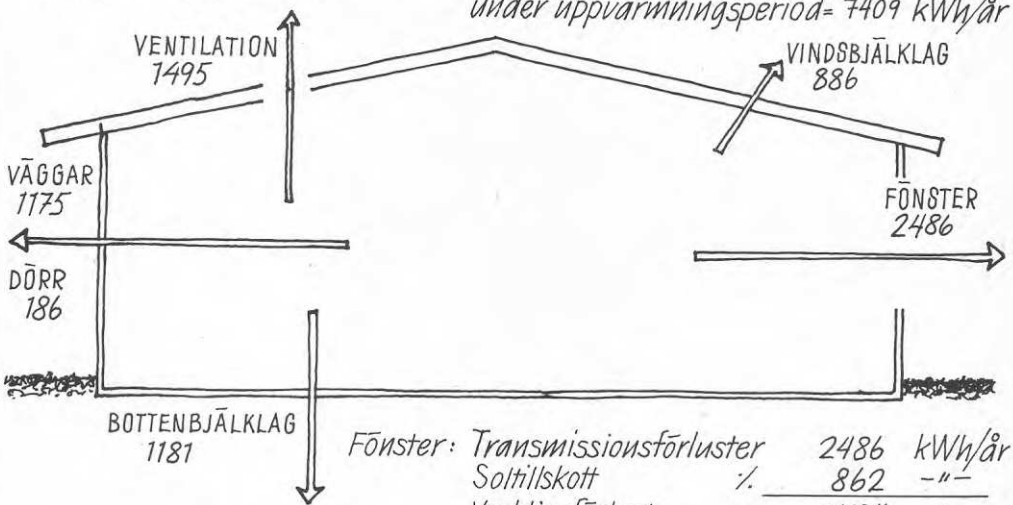
HUS NR 20 DIREKTELVÄRME  
 ENPLANSHUS, pBRA 79 m<sup>2</sup>

Tillgodogjord energi = 7436 kWh/år



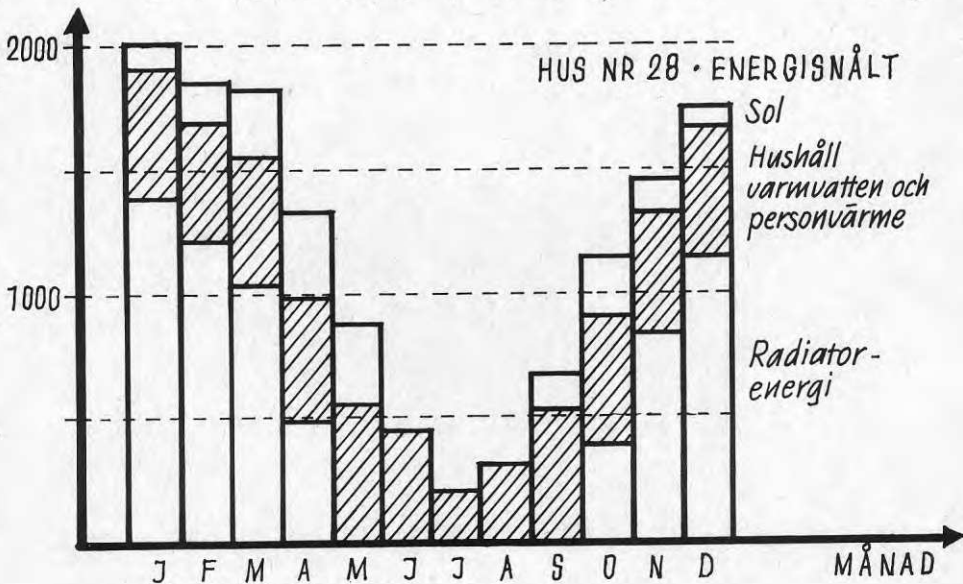
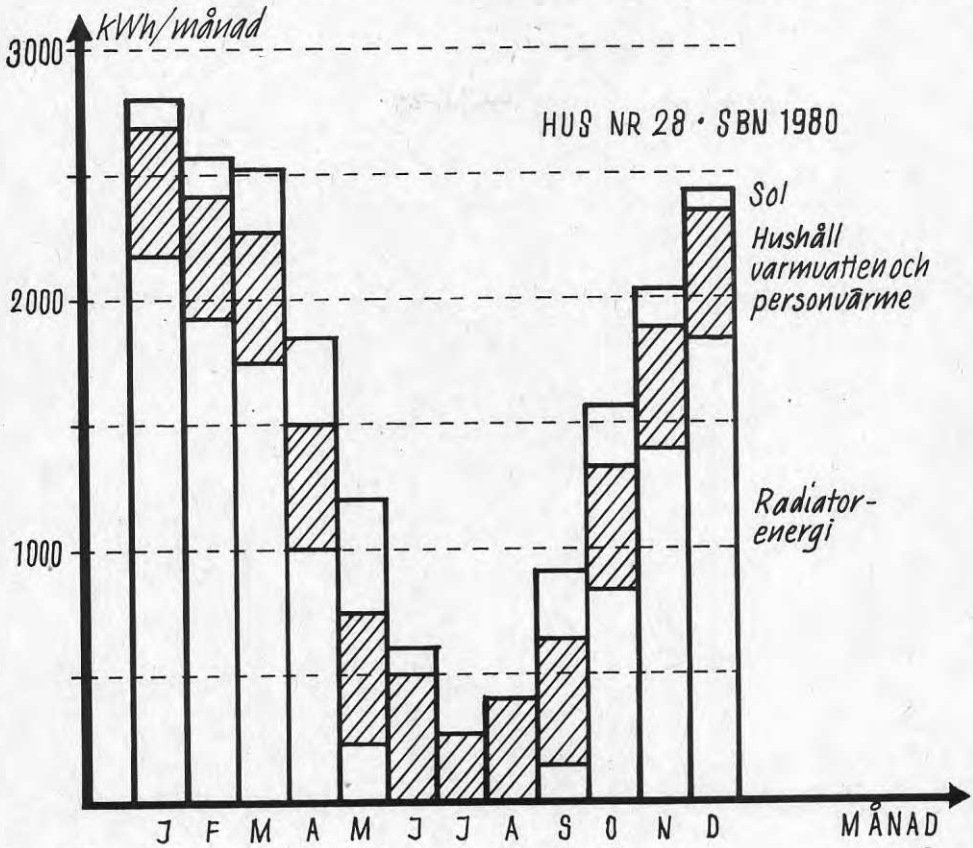
VÄRMEAVGIVNING

Transmissions- och ventilationsförluster under uppvärmningsperiod = 7409 kWh/år

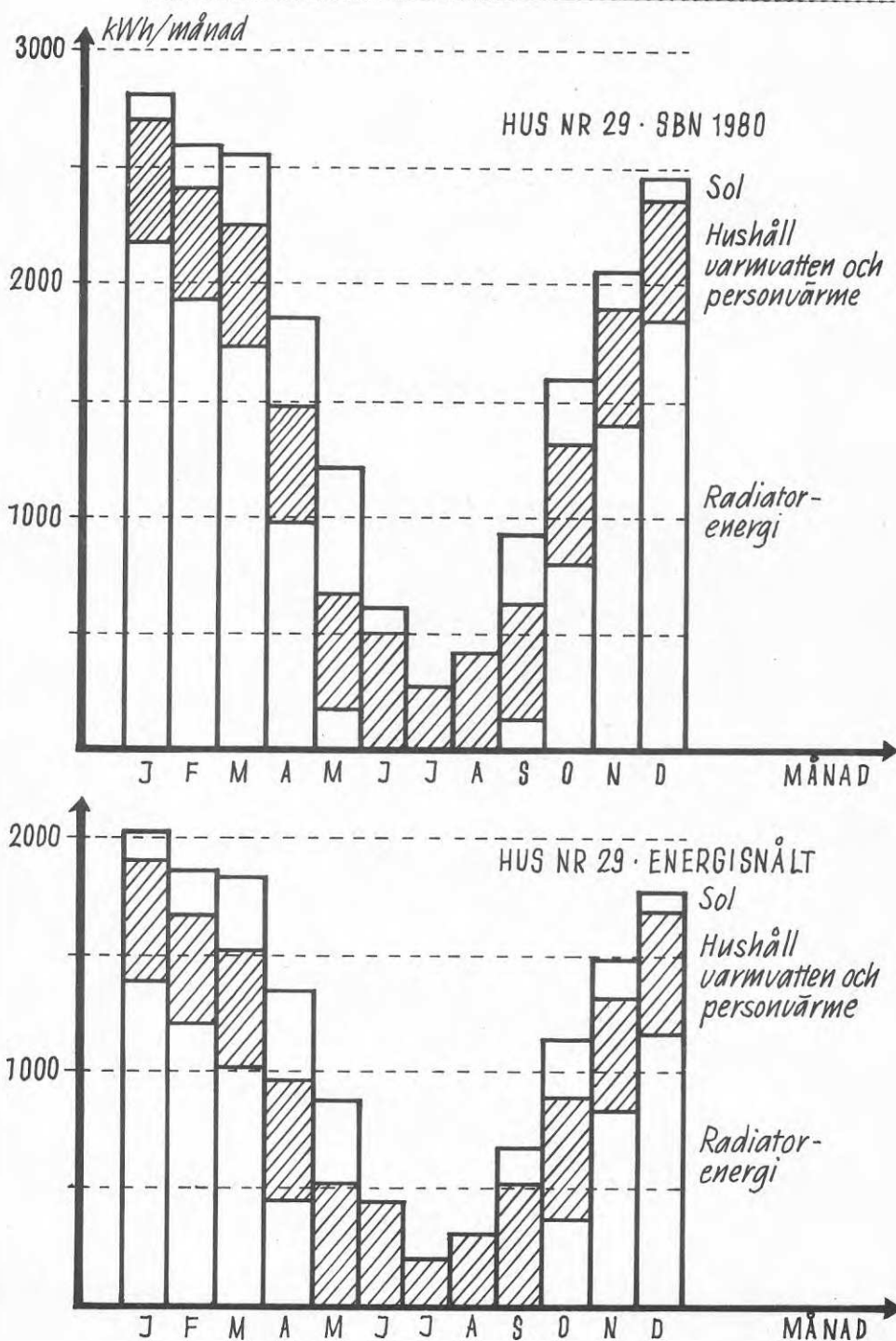


Motsvarar ekvivalent K-värde för hela fönsterytan = 1,05 W/m<sup>2</sup>°C

FIGUR 11. Tillgodogjord uppvärmningsenergi månadsvis.  
Hus nr 28 under Stockholms normalår.



FIGUR 12. Tillgodogjord uppvärmningsenergi månadsvis.  
Hus nr 29 under Stockholms normalår.



#### 4.4 Totalförbrukning som funktion av primär bruksarea

I figur 13 återfinns totalt elenergibehov (W) per kalenderår för samtliga 45 typhus. Värdena är inlagda efter primär bruksarea (A). Råta regressionslinjer finns inlagda. Enskilda punkters avvikelser förklaras av husens varierande utformning (rektangulära, vinkelhus osv).

I figur 14 visas radiatorenergibehov som funktion av förlustfaktor (jfr anm. nedan) för samtliga 45 hus oberoende av antal plan och energitekniskt utförande.

Energibehov som funktion av bostadsyta och förlustfaktor kommer att kommenteras utförligt i senare avsnitt.

---

#### Anm:

Transmissionsfaktor, T, W/°C: Summan av produkterna yta x k-värde för husets varma omslutande yta. Fönster med mörker-k-värden och karmyttermått. Jfr 3.8.

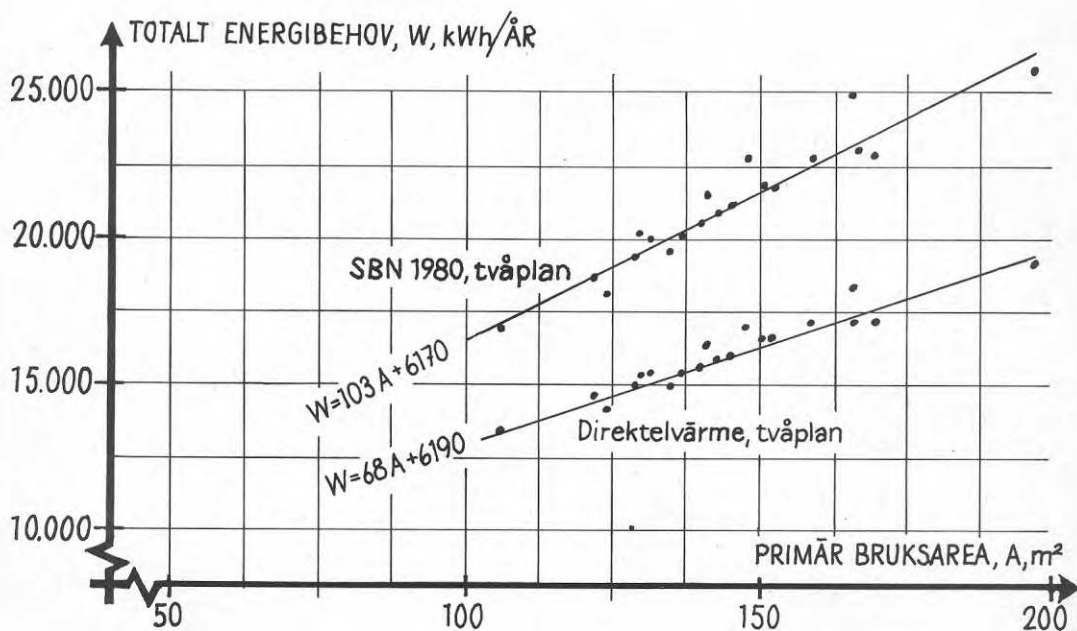
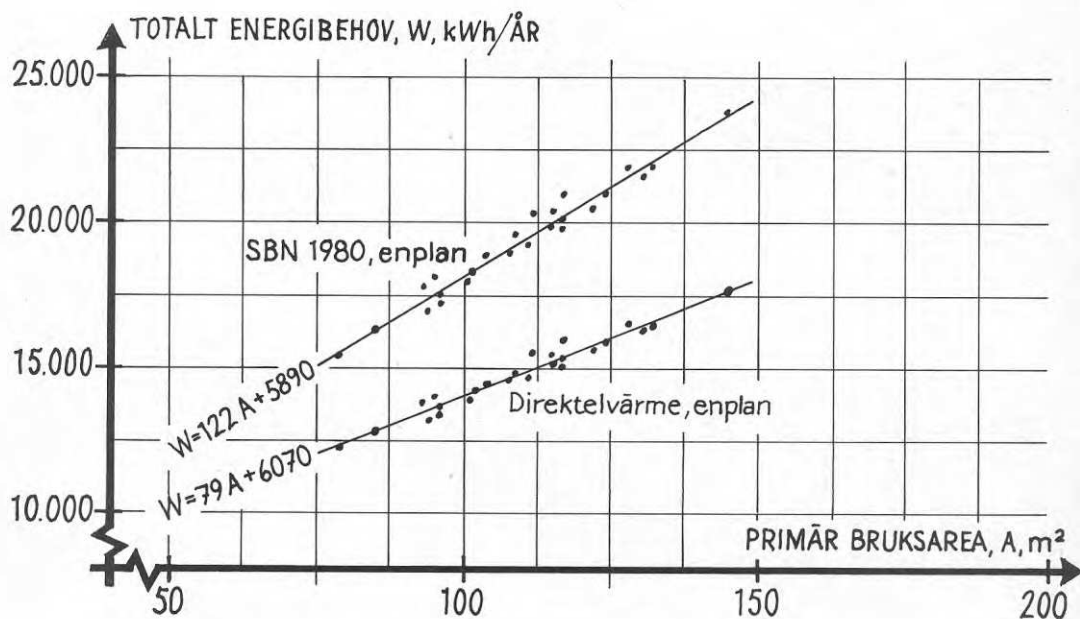
Ventilationsfaktor, V, W/°C: Temperaturberoende energibehov för att värma ventilationsluften.

Vid 0,5 luftomsättningar och F-ventilation är  $V = 0,14 \text{ W/}^\circ\text{C}$  och  $\text{m}^3$  husvolym ( $0,34 \text{ W/}^\circ\text{C}$  och  $\text{m}^2$  primär bruksarea).

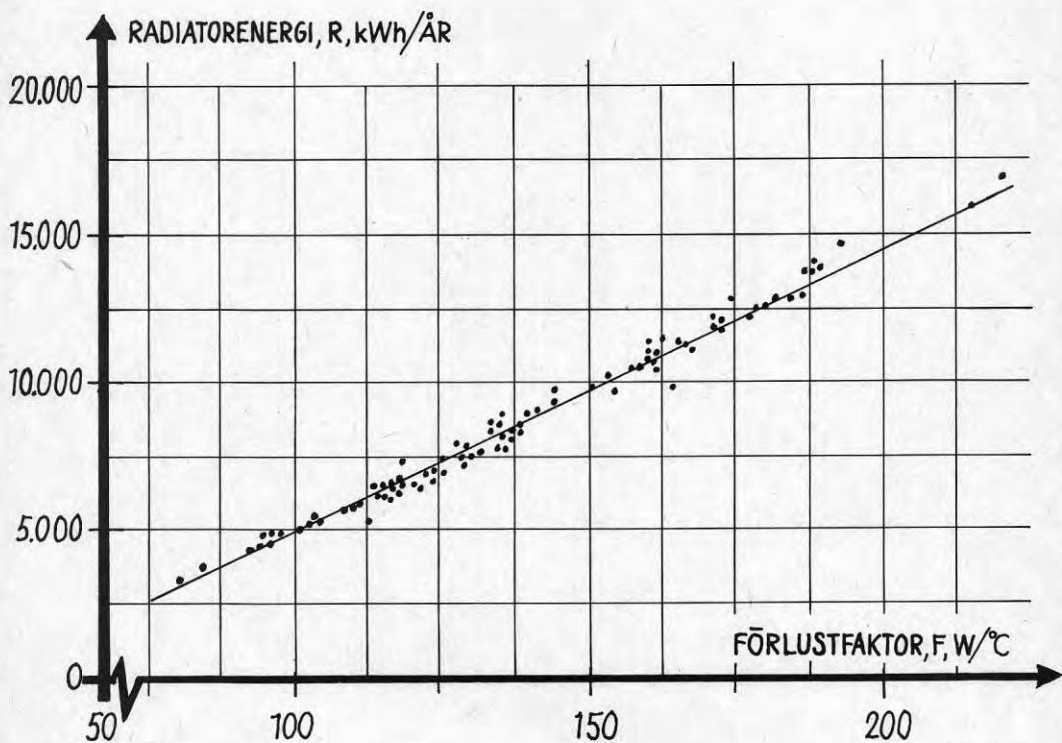
Vid FTX-ventilation är  $V = 0,08 \text{ W/}^\circ\text{C}$  och  $\text{m}^3$  husvolym ( $0,20 \text{ W/}^\circ\text{C}$  och  $\text{m}^2$  primär bruksarea).

Förlustfaktor, F, W/°C:  $F = T + V$ .

FIGUR 13. Totalt elenergibehov inkl hushålls- och varmvattenenergi som funktion av primär bruksarea. Stockholms normalår



FIGUR 14. Radiatorenergi som funktion av förlustfaktor för de 45 typhusen under Stockholms normalår.



## 5. DATA FÖR MEDELHUS

Av tidigare redovisning framgår att energibehovet väl samvarierar med förlustfaktorn. För våra fortsatta beräkningar kan det därför vara lämpligt att vi tar fram data för "medelhus" vars förlustfaktorer är representativa för de hus med varierande formfaktorer som vi hittills använt vid våra beräkningar.

## 5.1 Transmissionsfaktor

I figur 15 redovisas samtliga 90 beräknade värden på transmissionsfaktor (T) med sammanhörande värden på primär bruksarea (A).

Teoretiskt bör linjerna i figur 15 vara något konvexa uppåt eftersom omslutningsytornas inverkan minskar relativt innesluten volym vid ökande bruksarea. Inom det studerade intervallet är dock inverkan så marginell att rätta linjer ritas. Vi väljer att dra linjerna genom de punkter som för de fyra typerna av hus ges av medelvärde på transmissionsfaktor T och primär bruksarea A och origo.

Dessa punkter är

|                   |   |
|-------------------|---|
| Enplan, SBN 1980  | $T = 116,5 \text{ W/}^\circ\text{C}; A = 109,9 \text{ m}^2$ |
| "- , direktel     | $T = 87,2 \text{ "-}; A = 109,9 \text{ "$                   |
| Tvåplan, SBN 1980 | $T = 127,7 \text{ "-}; A = 144,5 \text{ "$                  |
| "- , direktel     | $T = 98,0 \text{ "-}; A = 144,5 \text{ "$                   |

Linjernas ekvationer blir:

|                   |   |
|-------------------|---|
| Enplan, SBN 1980  | $T = 1,06 \cdot A \text{ W/}^\circ\text{C}$ |
| " , direktel      | $T = 0,79 \cdot A \text{ "-}$               |
| Tvåplan, SBN 1980 | $T = 0,88 \cdot A \text{ "-}$               |
| "- , direktel     | $T = 0,68 \cdot A \text{ "-}$               |

## 5.2 Ventilationsfaktor

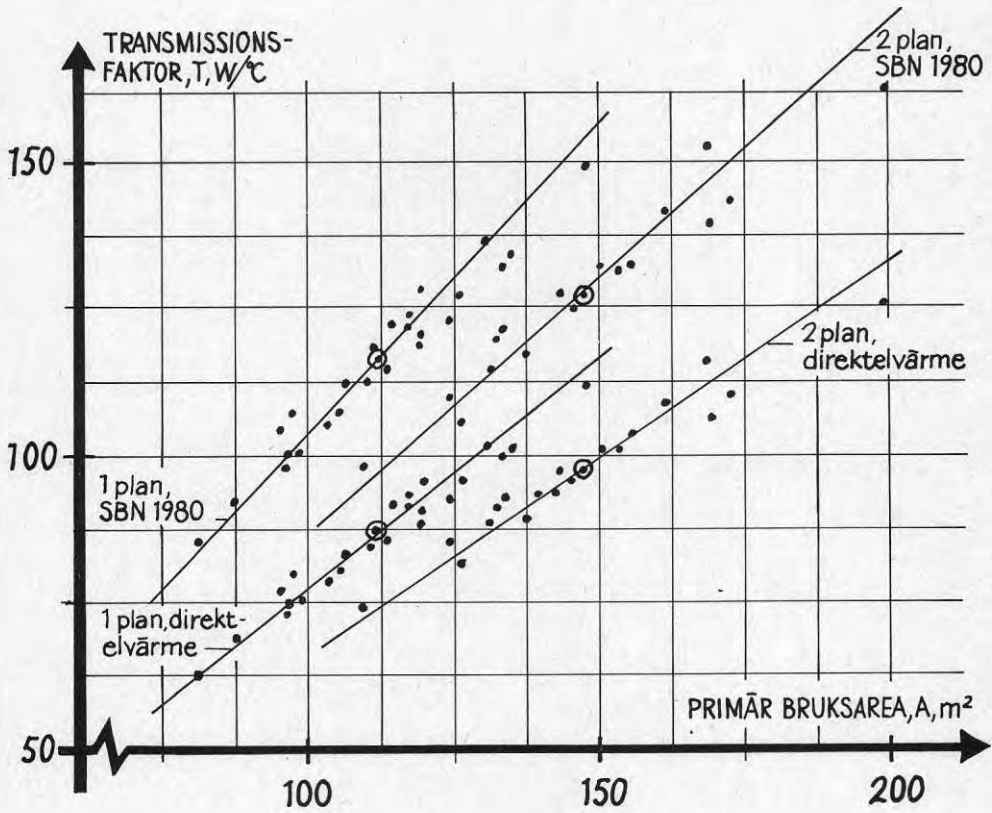
Ventilationsfaktorn (V) kan med god noggrannhet antas vara direkt proportionell mot primär bruksarea - enda reservationen gäller vid snedtak i inredd vindsvåning.

Med de antaganden om luftomsättning som gjorts (jfr 3.6, 3.7 och 4.4) blir ventilationsfaktorn V:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| En- och tvåplan, SBN 1980 | $V = 0,34 \cdot A \text{ W/}^\circ\text{C}$ |
| "- , direktel             | $V = 0,20 \cdot A \text{ "-}$               |



FIGUR 15. Transmissionsfaktor som funktion av primär bruksarea för de 45 typhusen.



### 5.3 Förlustfaktor

De tidigare ekvationerna för transmissionsfaktorer kan nu kompletteras med påslag för ventilationsfaktorer. Följande ekvationer erhålls för förlustfaktorn (F)

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| En plan, SBN 1980  | $F = 1,40 A W/^{\circ}C$ |
| "- , direktel      | $F = 0,99 A$ "           |
| Två plan, SBN 1980 | $F = 1,22 A$ "           |
| "- , direktel      | $F = 0,88 A$ "           |

Linjerna för de fyra ekvationerna har inlagts i figur 16 där alltså förlustfaktorns normalvärde vid en viss primär bruksarea kan avläsas.

### 5.4 Val av data för medelhusen

I och med att diagram över förlustfaktor som funktion av primär bruksarea upprättats kan samtliga tekniska faktorer som påverkar energibehovet fastställas.

Diagrammet gäller för hus där fönsterarean uppgår till 15 % av våningsarean. Om fönsterytan minskas eller ökas kan en ny förlustfaktor beräknas med hänsyn till skillnaderna mellan väggens k-värde och fönstrets mörker-k-värde.

I våra följande redovisningar avses med medelhus hus där förlustfaktorn bestämts på ovan angivet sätt. Alla andra beräkningsantaganden är oförändrade.

För den fortsatta diskussionen genomför vi nu beräkningar för 20 medelhus - 10 SBN 1980-hus och 10 direktelvärmde. Inom varje grupp är 5 hus enplans och 5 tvåplans.

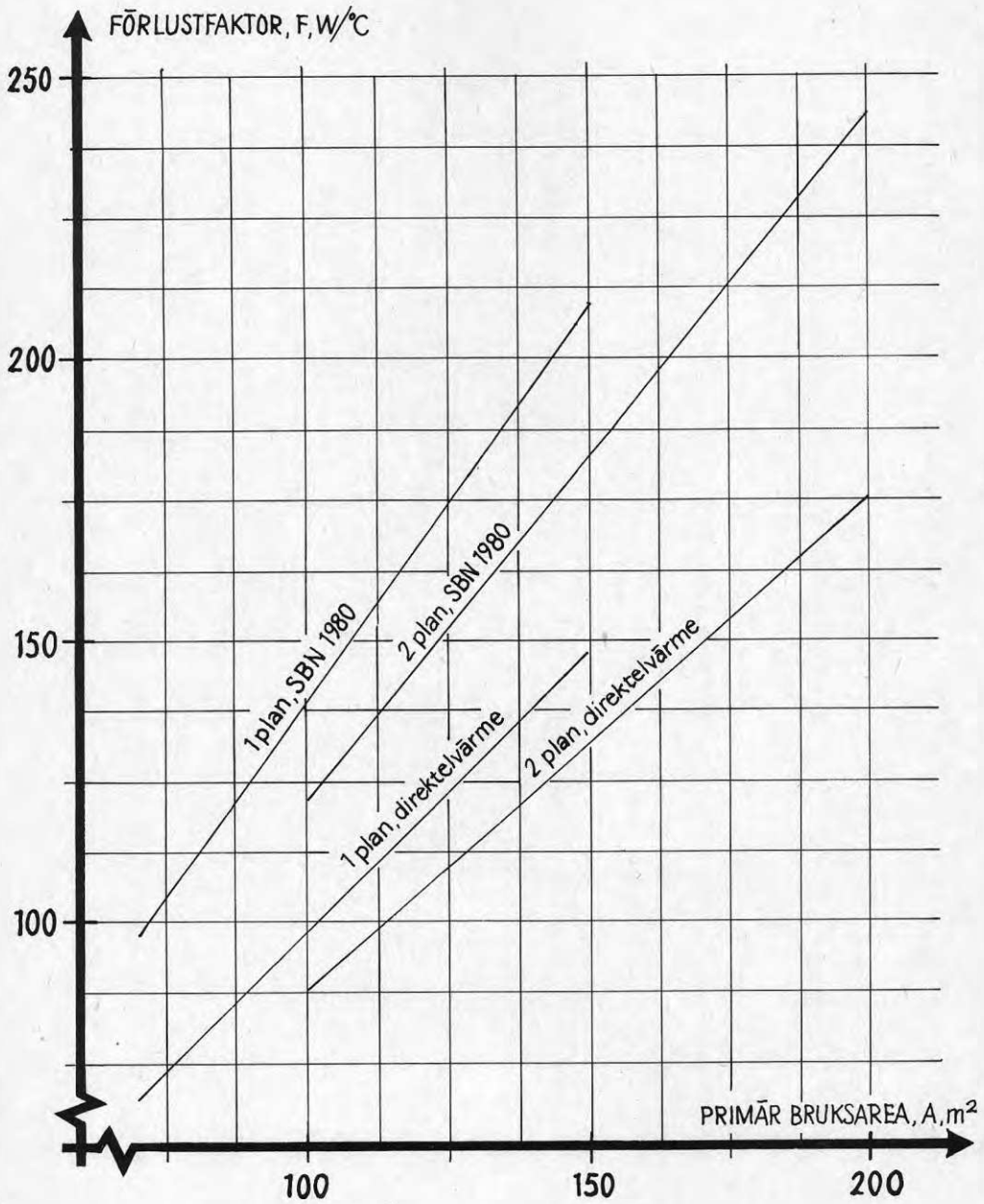
Primära bruksarean varierar med intervall om  $20 m^2$  och ligger för enplanshus mellan  $70-150 m^2$  p BRA och för tvåplanshus mellan  $110-190 m^2$  p BRA. Förlustfaktor bestäms med hjälp av ekvationer i 5.3. I allmänhet väljs fönsterarean till 15 % av våningsytan med gynnsam orientering (40/25/25/10%). För vissa hus genomförs också beräkningar med fönsterarean ändrad till 10 resp 20 % och med fönsterarean jämt fördelad i väderstreck. Husen littereras på sätt som framgår av tabell 5 där ingångsvärden - vid 15 % fönsterarean - återfinns.

Littereringen tyds på följande sätt:

|                        |
|------------------------|
| ES = Enplan, SBN 1980  |
| EE = "- , Direktelvärm |
| TS = Tvåplan, SBN 1980 |
| TE = "- , Direktelvärm |

Alla beräkningar genomförs nu med klimatdata för Umeå, Stockholm och Malmö,

FIGUR 16. Förlustfaktor som funktion av primär bruksarea.  
Baserat på beräkningar för de 45 typhusen.



TABELL 5. Ingångsdata för de 20 medelhusen vid 15 % fönsterarea

---

| Litt                  | Primär<br>bruks-<br>area<br>m <sup>2</sup> | Förlust-<br>faktor<br>W/°C | Fönster-<br>area<br>m <sup>2</sup> |
|-----------------------|--|----------------------------|------------------------------------|
| Enplan, SBN 1980      |  |                            |                                    |
| ES1                   | 70   | 97,8                       | 12,0                               |
| ES2                   | 90   | 125,7                      | 15,4                               |
| ES3                   | 110  | 153,6                      | 18,9                               |
| ES4                   | 130  | 181,6                      | 22,4                               |
| ES5                   | 150  | 209,5                      | 25,7                               |
| Enplan, Direktelvärm  |  |                            |                                    |
| EE1                   | 70   | 69,1                       | 12,0                               |
| EE2                   | 90   | 89,3                       | 15,4                               |
| EE3                   | 110  | 109,1                      | 18,9                               |
| EE4                   | 130  | 129,0                      | 22,4                               |
| EE5                   | 150  | 148,8                      | 25,7                               |
| Tvåplan, SBN 1980     |  |                            |                                    |
| TS1                   | 110  | 133,8                      | 18,9                               |
| TS2                   | 130  | 159,2                      | 23,0                               |
| TS3                   | 150  | 182,5                      | 25,7                               |
| TS4                   | 170  | 206,8                      | 29,3                               |
| TS5                   | 190  | 231,2                      | 32,7                               |
| Tvåplan, Direktelvärm |  |                            |                                    |
| TE1                   | 110  | 97,0                       | 18,9                               |
| TE2                   | 130  | 114,7                      | 23,0                               |
| TE3                   | 150  | 132,3                      | 25,7                               |
| TE4                   | 170  | 149,9                      | 29,3                               |
| TE5                   | 190  | 167,6                      | 32,7                               |

## 6. BERÄKNINGSRESULTAT FÖR MEDELHUS

### 6.1 Förbrukningsdiagram för Luleå, Umeå, Stockholm och Malmö

Beräkningar har genomförts för samtliga medelhus med klimatdata för Umeå, Stockholm och Malmö. Vid beräkningarna har tillagts 400 kWh/år för ej tillgodogjord elenergi för frånluftsfläkt. I redovisningar av medelhusens totala elenergibehov ingår alltså dessa 400 kWh/år varför radiator-energin erhålls efter avdrag med 4000 för varmvatten, 5000 för hushållsfröbrukning och 400 för fläkt, totalt alltså 9400 kWh/år. Datautskrifter för Stockholm och Umeå återfinns i bilaga 1.

Förbrukningsvärden för Luleå har inlagts sedan den generella metoden att utarbeta diagram enbart med årsmedeltemperaturer utarbetats. Denna metod återfinns i rapportens senare del.

Med de ingångsdata som valts - där fönsterarean är 15 % av våningsytan - kommer kurvorna för totalt elenergibehov som funktion av primär bruksarea att bli räta linjer.

Förbrukningsdiagram återfinns i figurerna 17-20. I figurens övre del kan köpt elenergi per kalenderår bestämmas för olika småhus.

Om man vill räkna om t ex ett förbrukningsvärde från Stockholm till Umeå måste man ta hänsyn till husets storlek. Omräkningsfaktorn varierar beroende på hur stor husets temperaturberoende energibehov är i förhållande till total köpt elenergi. I figurens nedre del finns omräkningsfaktorer som funktion av primär bruksarea. För t ex ett enplanshus med 110 m<sup>2</sup> p BRA ser man att Stockholms-förbrukningen skall multipliceras med 1,18 för att SBN 1980-hus (1,15 för ett direktelvärm) för att man skall få motsvarande värde för Umeå.

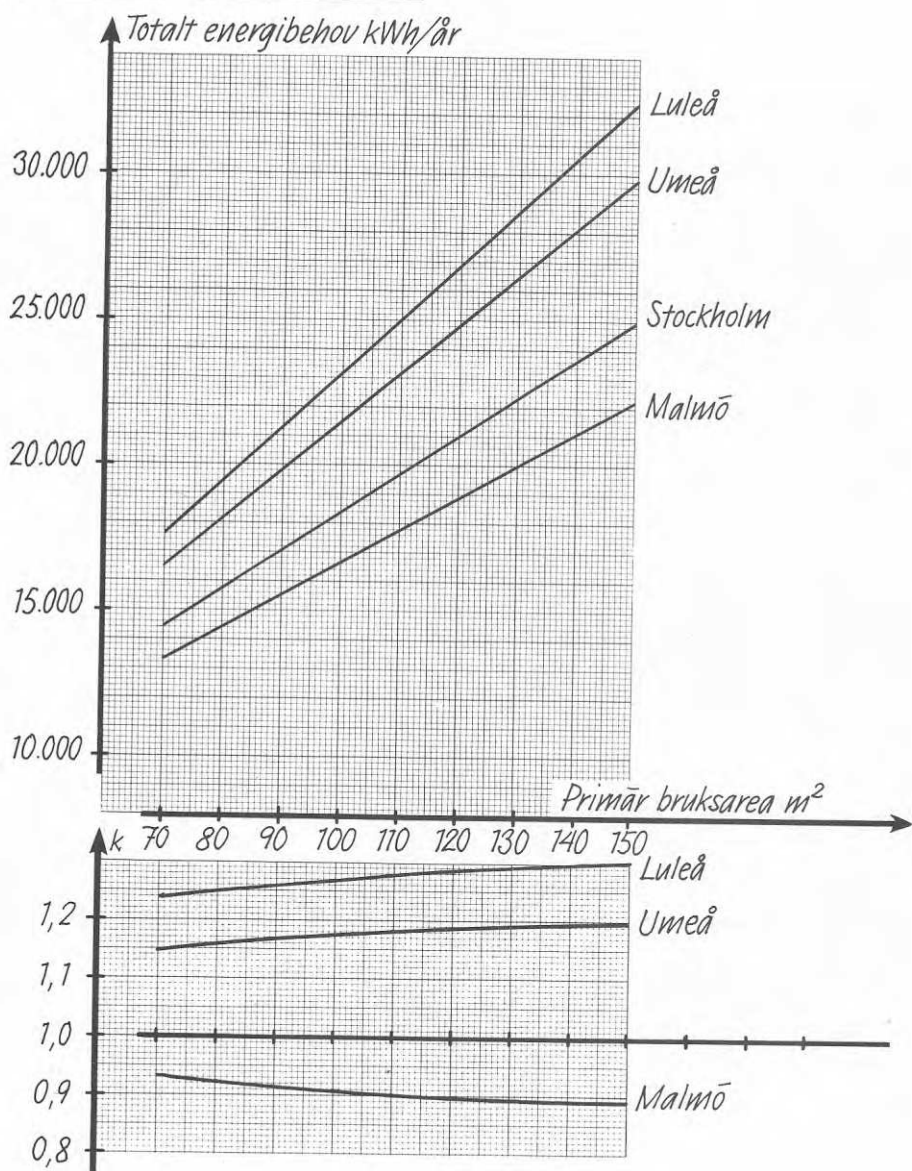
### 6.2 Radiatorenergibehov som funktion av primär bruksarea

Radiatorenergibehovet per ytenhet är lägre i tvåplanshus än i enplanshus. Dessutom ökar specifika radiatorenergibehovet med ökande bruksarea. Detta förklaras med att gratistillskott från hushållsenergi och personer - som i vårt fall antas lika, oberoende av husstorlek - relativt sett har störst inverkan på radiatorenergien vid små hus.

Förhållandet åskådliggörs i figurerna 21 och 22 där specifikt radiatorenergibehov anges som funktion av husets yta.

Figur 17. Totalt elenergibehov som funktion av primär bruksarea.

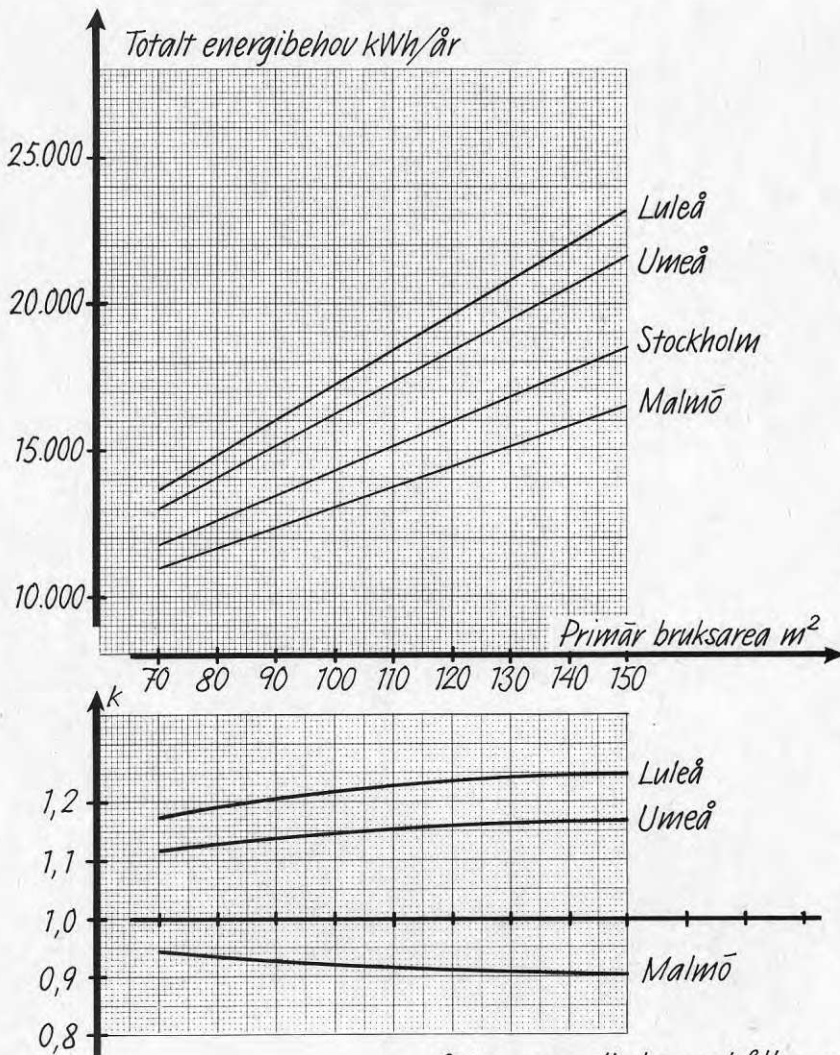
Enplanshus SBN 1980  
 $A_F = 15\% (40/25/25/10)$



Ortens energibehov erhålles om Stockholmsvärdet multipliceras med omräkningsfaktorn,  $k$

Figur 18. Totalt elenergibehov som funktion av primär bruksarea.

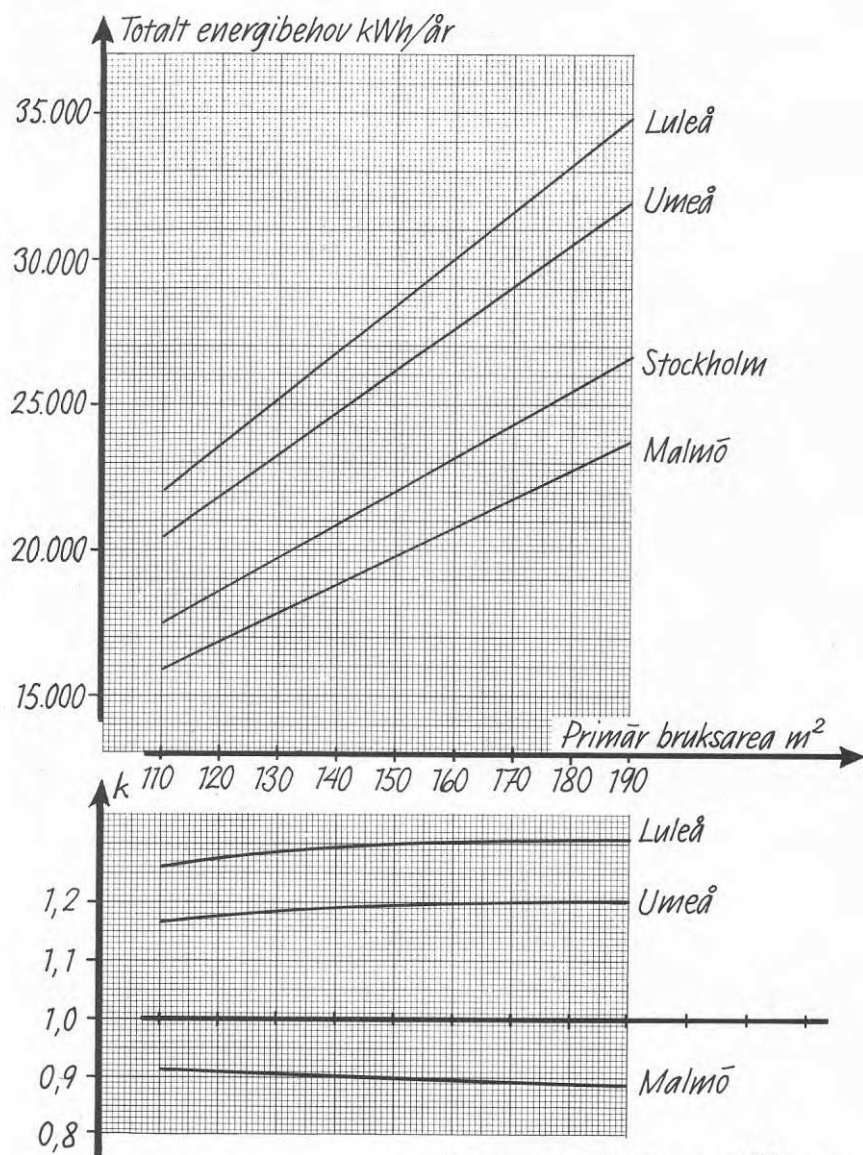
*Enplanshus direktelvärm*  
 $A_F = 15\%$  (40/25/25/10)



Ortens energibehov erhålles om Stockholmsvärdet multipliceras med omräkningsfaktorn,  $k$

Figur 19. Totalt elenergibehov som funktion av primär bruksarea.

*Tvåplanshus SBN 1980*  
 *$A_F = 15\% (40/25/25/10)$*

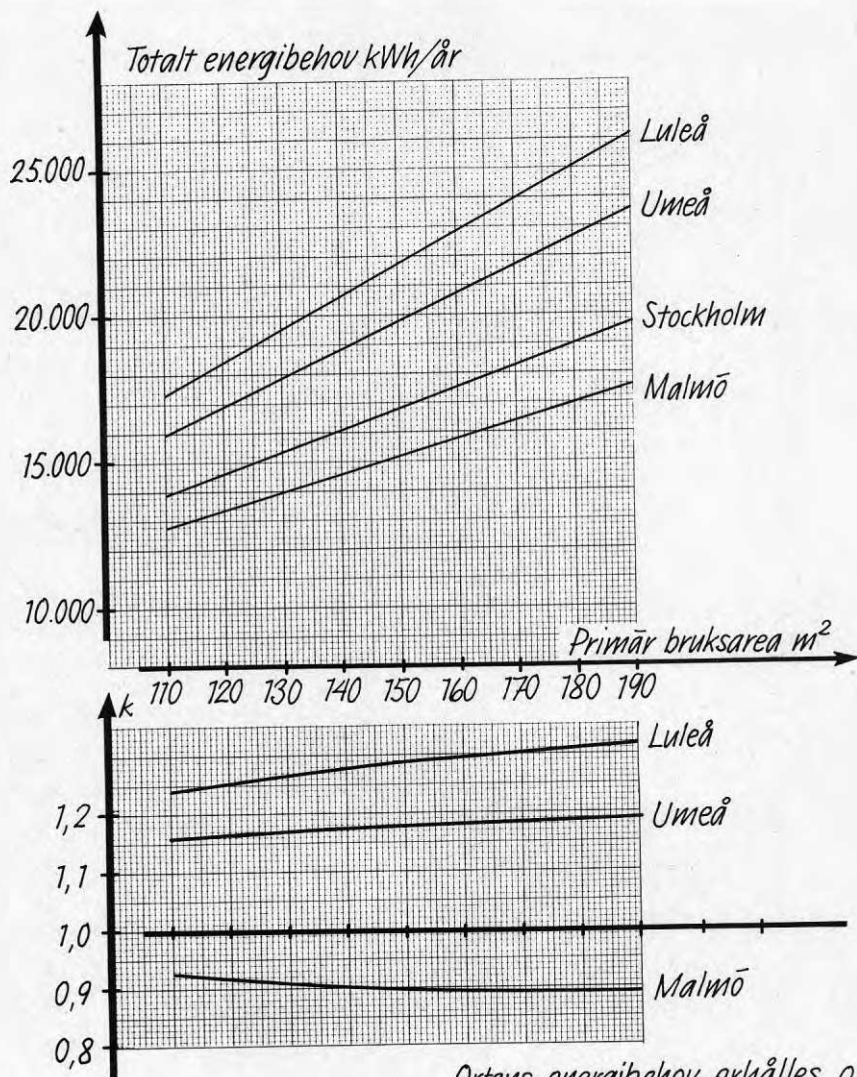


*Ortens energibehov erhålles om  
 Stockholmsvärdet multipliceras  
 med omräkningsfaktorn, k*



Figur 20. Totalt elenergibehov som funktion av primär bruksarea.

*Tvåplanshus direktelvärm*  
 $A_F = 15\% (40/25/25/10)$

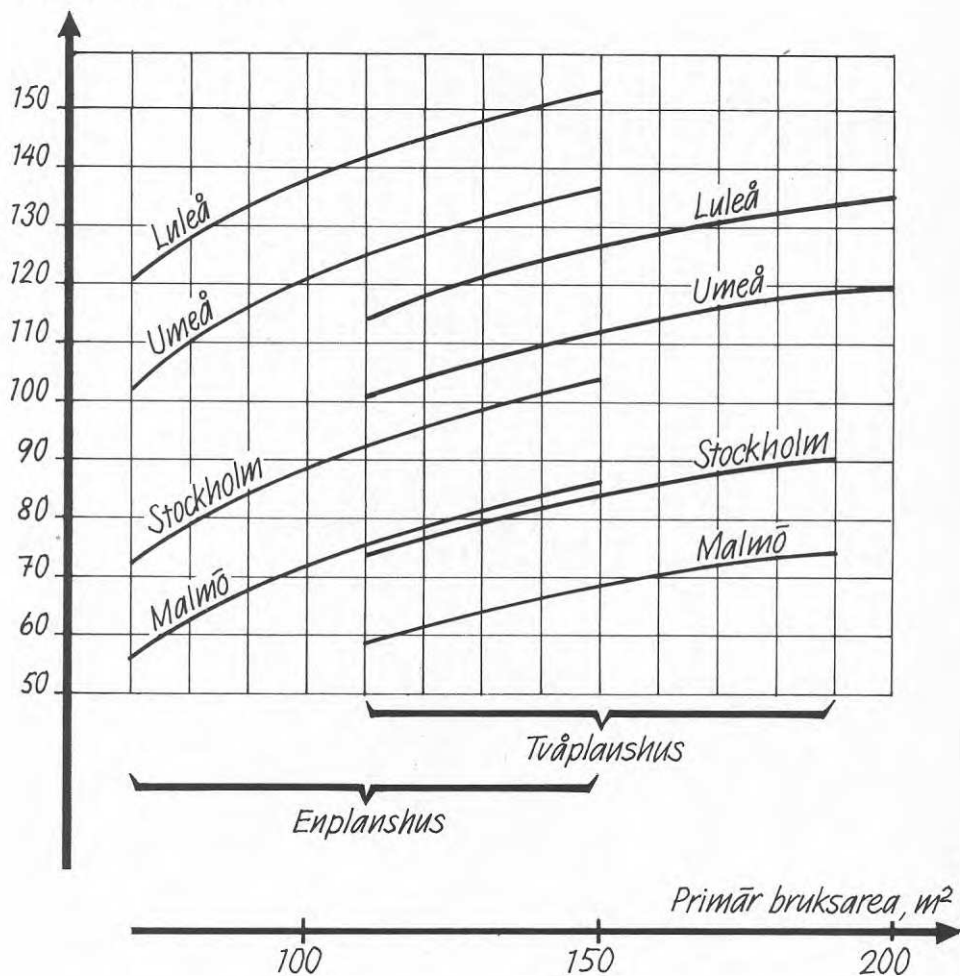


*Ortens energibehov erhålles om Stockholmsvärdet multipliceras med omräkningsfaktorn, k*

Figur 21. Specifikt radiatorenergibehov som funktion av primär bruksarea. Småhus utförda enligt SBN 1980.

### SBN 1980

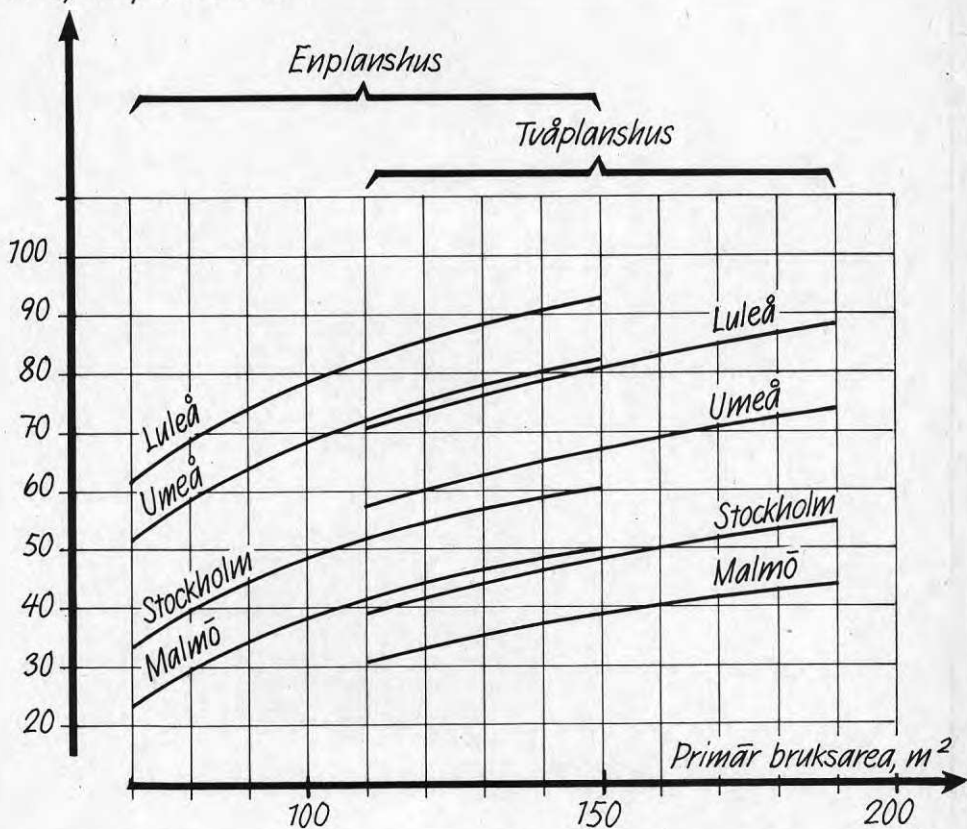
Specifik radiatorenergi  
kWh/m<sup>2</sup> pBRA och år



Figur 22. Specifikt radiatorenergibehov som funktion av primär bruksarea. Småhus utförda för direktelvärm.

## Direktelvärm

Specifik radiatorenergi  
kWh/m<sup>2</sup> pBRA och år



7. ENERGIBEHOVETS TEMPERATURBEROENDE
- 7.1 Jämförelse mellan traditionell graddagsmetod och datorberäkningar
- 7.1.1 Uppvärmningsperiodens längd

Av hävd korrigeras bränslebehov för temperaturvariationer mellan olika år med den s k graddagsmetoden.

Med hjälp av temperaturuppgifter från SMHI beräknas antalet graddagar under varje månad under den s k eldningssäsongen. Antalet graddagar för månaden är produkten av antalet dagar och skillnaden mellan rumstemperaturen  $+17^{\circ}\text{C}$  och månadsmedeltemperaturen. Den teoretiska rumstemperaturen  $+17^{\circ}\text{C}$  antas i verkligheten höjas till normal rumstemperatur genom värme från sol, personer och elförbrukning. Vid beräkning av eldningssäsongens längd tar man inte med dygn då utetemperaturen ligger vid eller över  $+12^{\circ}\text{C}$  i april,  $+10^{\circ}\text{C}$  i maj-juli,  $+11^{\circ}\text{C}$  i augusti,  $+12^{\circ}\text{C}$  i september och  $+13^{\circ}\text{C}$  i oktober. Under dessa dygn antas solenergin täcka uppvärmningsbehovet.

Med denna beräkningsmetod erhålls som exempel följande värden på grad-dagar under normalår:

Graddagar beräknade på traditionellt sätt

| Ort       | Antal eldnings-dagar | Antal graddagar under normalår | Motsvarande gradtimvärde |
|-----------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Umeå      | 274                  | 4729                           | 113496                   |
| Stockholm | 239                  | 3568                           | 85632                    |
| Malmö     | 224                  | 3006                           | 72144                    |

I verkligheten varierar givetvis uppvärmningssäsongens längd och därmed också antalet gradtimmar för olika småhus beroende på storlek, förlustfaktor, fönsterytor osv.

Låt oss jämföra med de värden som erhålls om man beräknar uppvärmningssäsongens längd. Vi väljer hus EE1 som har den lägsta förlustfaktorn och hus TS5 som har den största. Vi får följande värden:

Graddygnsvärden enligt datorberäkningar

| Ort   | Antal eldnings-dagar | Antal graddagar under normalår | Motsvarande gradtimvärde |
|---|----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Hus EE1. Enplans, utfört för direktelvärm           |                      |                                |                          |
| Umeå  | 210                  | 4800                           | 115197                   |
| Stockholm   | 188                  | 3672                           | 88120                    |
| Malmö   | 165                  | 2986                           | 71652                    |
| Hus TS5, Tvåplans, utfört enl minimikrav i SBN 1980 |                      |                                |                          |
| Umeå  | 292                  | 5679                           | 136287                   |
| Stockholm   | 270                  | 4523                           | 108557                   |
| Malmö   | 260                  | 3961                           | 95053                    |

En sammanställning av antal dygn med uppvärmningsbehov beräknade enligt olika metoder får följande utseende.

Uppvärmningsperiodens längd enligt olika beräkningsmetoder

| Ort       | Antal eldningsdagar enl graddagsmetod | Antal dygn med radiatorenergi-behov enl datorberäkningar |
|-----------|---------------------------------------|--|
| Umeå      | 274                                   | 210 - 292  |
| Stockholm | 239                                   | 188 - 270  |
| Malmö     | 224                                   | 165 - 260  |

Vi ser att de värden som erhålls med graddagsmetoden ungefär överensstämmer med våra värden för mycket stora hus utförda enl SBN 1980:s minimikrav eller med normalstora hus med lägre krav på energihushållning än nu gällande. För energisnåla småhus däremot är uppvärmningsperioden väsentligt kortare än enligt graddagsmetoden.

7.1.2 Tillgodogjord gratisenergi under uppvärmningsperioden

Enligt graddagsmetoden antar man att gratisenergi från sol, personer och elförbrukning täcker mellanskillnaden mellan teoretisk rumstemperatur +17°C och verklig rumstemperatur.

Vid rumstemperaturen +20°C förutsätter man alltså att gratisenergin motsvarar 3°C temperaturhöjning. I följande tabell kan vi se hur stor andel av det temperaturberoende värmebehovet man förutsätter att gratisenergin täcker.

Tillgodogjord gratisenergi enligt graddagsmetoden

| Ort       | Graddagar under eldnings-säsongen till +17°C | D:o till +20°C | Gratistillskott i % av totalt temperaturberoende värmebehov |
|-----------|--|----------------|---|
| Umeå      | 4729   | 5557           | 14,9  |
| Stockholm | 3568   | 4285           | 16,7  |
| Malmö     | 3006   | 3678           | 18,3  |

Vi jämför nu med de värden som erhålls om gratisandelen för att tillgodose uppvärmningsbehovet beräknas med dator. Även här väljer vi husen EE1 och TS5 som representerar ytterlighetsfallen.

Tillgodogjord gratisenergi enligt datorberäkningar

| Ort | Temperaturberoende värmebehov under uppvärmningsperioden, kWh | Tillgodogjord gratisenergi under uppvärmningsperioden, kWh | Gratistillskott i % av totalt temperaturberoende värmebehov |
|-----|---|--|---|
|-----|---|--|---|

Hus EE1 Enplans, utfört för direktelvärm

|           |      |      |      |
|-----------|------|------|------|
| Umeå      | 7998 | 4367 | 54,6 |
| Stockholm | 6118 | 3812 | 62,3 |
| Malmö     | 4974 | 3341 | 67,2 |

Hus TS5. Tvåplans, utfört enligt minimikrav i SBN 1980

|           |       |      |      |
|-----------|-------|------|------|
| Umeå      | 31503 | 8924 | 28,3 |
| Stockholm | 25092 | 7968 | 31,8 |
| Malmö     | 21971 | 7904 | 36,0 |

Vi sammanställer värdena på andelen gratistillskott enl ovan och får följande tabell.

#### Gratisenergitillskott enl olika beräkningsmetoder

| Ort       | Utnyttjad gratisenergi i %<br>av totalt temperaturberoende<br>värmebehov under uppvärm-<br>ningsperioden enligt grad-<br>dagsmetoden | D:o, enligt dator-<br>beräkningar |
|-----------|--|-----------------------------------|
| Umeå      | 14,9   | 28,3 - 54,6                       |
| Stockholm | 16,7   | 31,8 - 62,3                       |
| Malmö     | 18,3   | 36,0 - 67,2                       |

Som framgår av ovanstående är skillnaden anmärkningsvärt stor mellan de värden som erhålls med de två olika metoderna. De värden som erhålls vid datorberäkningen gäller för småhus med god reglerbarhet, dvs att radiatorenergin faller bort så snart gratisenergin räcker för att täcka värmebehovet. Med detta antagande ser vi att även för stora hus som endast uppfyller dagens krav på energihushållning andelen tillgodogjord gratisenergi är ungefär dubbelt så stor som enligt graddagsmetoden. För mindre, enersnåla hus är skillnaden ännu större. Procentuella andelen gratisenergi är nära fyra gånger så stor som den andel som erhålls med graddagsmetoden.

Speciellt när vi omräknar energibehov från en temperaturzon till en annan har de här visade skillnaderna mellan de olika metoderna betydelse. Vid sådana omräkningar gäller det ju att fastställa hur stor del av energibehovet som är temperaturberoende och hur stor del som täcks av gratisenergi vid de aktuella förhållandena.

#### 7.2 Utetemperaturkurvor för olika orter

Både graddagsmetoden och den beräkningsmetod vi använder i denna rapport arbetar med månadsmedeltemperaturer och förutsätter att värmebehovet är beroende av skillnader mellan rums- och utetemperatur. Låt oss närmare studera hur månadsmedeltemperaturerna varierar i olika delar av landet.

I figur 23 återfinns skillnaden mellan rumstemperaturen +20°C och månadsmedeltemperaturen för hela året i Luleå, Umeå, Stockholm och Malmö. Vi ser att maximala temperaturskillnaden infaller under januari/februari och att den är lägst under juli. Baserat på månadsmedeltemperaturer erhålls följande värden:

| Ort       | Största temperatur-<br>skillnad inne/ute, °C | D:o relaterat<br>till Stockholm | Inverterat<br>värde |
|-----------|--|---------------------------------|---------------------|
| Luleå     | 30,1   | 1,304                           | 0,767               |
| Umeå      | 27,75  | 1,206                           | 0,829               |
| Stockholm | 23,0   | 1,000                           | 1,000               |
| Malmö     | 20,6   | 0,896                           | 1,117               |

Om vi multiplicerar t ex januaritemperaturskillnaden i Luleå med inverterade värdet enligt tabellen ovan erhåller vi samma värde som det som gäller för Stockholmsklimat.

Vi multiplicerar nu varje månads  $\Delta t$ -värde med ortens inverterade värde enligt tabellen. De nya  $\Delta t$ -kurvor vi får återfinns i figur 24. Vi finner att kurvorna nu nästan helt sammanfaller - speciellt gäller detta under vinterperioden, som har störst inverkan på uppvärmningsbehovet.

Vi kan med god approximation anta att kurvorna är likformiga. Detta betyder då att ytan under kurvan är proportionell t ex mot  $\Delta t$  beräknat med årsmedeltemperatur och att temperaturskillnaden varierar lika under året för olika orter.

Om vi vill ha gradtimmar för hela året på en viss ort kan vi utgå från Stockholms gradtimmar och multiplicera dessa med kvoten mellan ortens  $\Delta t$  och Stockholms  $\Delta t$ , båda beräknade som skillnader mellan rumstemperaturen - i vårt fall  $20^{\circ}\text{C}$  - och årsmedeltemperaturen.

I följande tabell visas överensstämmelse mellan gradtimmar beräknade månadsvis och proportionerade efter årsmedeltemperatur.

#### Gradtimmar för helt normalår

| Ort   | Årsmedel-<br>temperatur<br>$^{\circ}\text{C}$ | $\Delta t$ för orten/<br>$\Delta t$ för Stockholm<br>(med årsmedel-<br>temperaturer) | Gradtimmar<br>beräknade med<br>månadsmedel-<br>temperaturer | D:o i relation<br>till Stockholms<br>gradtimmar |
|-------|---|--|---|---|
| Luleå | +2  | 1,343  | 157488  | 1,347   |
| Umeå  | +3,4  | 1,239  | 145371  | 1,240   |
| Sthlm | +6,6  | 1,000  | 116939  | 1,000   |
| Malmö | +8  | 0,896  | 105242  | 0,899   |

När det gäller att bestämma gradtimmar under uppvärmningsperioden som sker enligt graddagsmetoden uppstår problemet att även om kurvorna är likformiga så blir inte ytorna likformiga eftersom "basen", = uppvärmningsperiodens längd, förändras. I allmänhet är dock felet relativt litet eftersom  $\Delta t$  under denna "övergångstid" är relativt litet och radiatorenergibehovet ännu mindre p g a stor inverkan av solinstrålning.

## 8. GENERELLA FÖRBRUKNINGSDIAGRAM FÖR ALLA TEMPERATURZONER

## 8.1 Omräkning mellan temperaturzoner. Generella förbrukningsdiagram.

Figurerna 17-20 återger förbrukningslinjer för Umeå, Malmö och Stockholm baserade på datorberäkningar för olika hus.

I figurernas nedre del finns kurvor över omräkningsfaktorer och vi ser att dessa varierar beroende på hustyp och storlek. I t ex figur 17 ser man att förbrukningen i Umeå är 20 % högre än i Stockholm för ett stort hus medan den är 15 % högre för ett litet - allt annat oförändrat.

Husets totala temperaturberoende värmebehov bestäms enbart av antalet gradtimmar på orten för hela året och förlustfaktor utan hänsyn till solinstrålning. Detta värmebehov ökar i direkt proportion till en ökning av förlustfaktor och antal gradtimmar. Storleken är lätt att bestämma med hjälp av figur 25.

Från det värde som erhålls i figur 25 skall sedan dras tillgodogjord gratisenergi som är en funktion av förlustfaktor, årsmedeltemperatur (egentligen gradtimmar under hela året) och hustyp (egentligen bl a andelen fönsteryta som ingår i förlustfaktorn och tillgänglig gratis-effekt i förhållande till förlustfaktor). Värdet på gratistillskott erhålls ur figur 26. Tillgodogjord gratisenergi är något lägre för små och energisnåla hus än för mer energikrävande, som framgår av figur 26, liksom att tillskottet ökar med minskande årsmedeltemperatur. Detta är en förklaring till att energibehovet totalt inte är så mycket högre i Luleå än i Malmö som man skulle kunna tro. En annan utjämnande faktor är givetvis att i totalbehovet ingår en fast elförbrukning - i vårt fall 4000 för varmvatten, 5000 för hushållsel och 400 för fläktenergi = 9 400 kWh/år som inte förändras med klimatet.

Diagrammen i figur 25 och 26 gäller enbart för hus med fönsterarean = 15 % av våningsytan och med fönsterorienteringen 40/25/25/10 mot Syd/Ost/Väst/Nord. Detta är det antagande som legat till grund för det godtagna energibehovet i planverkets nya bestämmelser för direkt-elvärmade småhus.

För hus där alla faktorer som påverkar energibehovet är konstanta - som t ex hushålls- och varmvattenförbrukning i vårt fall - eller direkt proportionella mot husets yta - som vi antagit att fönsterarean är - blir totala elenergiebehovet summan av en mängd linjära funktioner. Detta gör att figur 27 - som också gäller för 15 % fönsterarea och orientering 40/25/25/10 - kan upprättas. Med värden ur figur 27 kan förbrukningsdiagram, lika dem som återfinns i figurerna 17-20, upprättas.

På samma sätt kan förbrukningsdiagram upprättas med hjälp av figurerna 28-32 för hus med fönsterarean 10 % och 15 % och med orientering 25/25/25/25 mot Syd/Ost/Väst/Nord, dvs jämnt fördelad i väderstreck.

Det erbjuder inga problem att upprätta diagram lika dem i figur 27 -32 för andra fönsterprocenter och -orienteringar. Vid jämnt fördelad fönsteryta ger en linjär interpolering för annan fönsterprocent rätt värde på b och c och även vid den gynnsammare orienteringen är felet vid interpolering försumbart med tanke på avläsningsnoggrannheten i diagrammen.



Sammanfattningsvis kan totala elenergibehovet bestämmas på följande sätt.

#### Alternativ 1

$$W_{\text{TOTAL}} = W_{\text{T+V}} - W_{\text{G}} + 9\,400 \text{ kWh/år}$$

$W_{\text{T}} + V$  erhålls ur figur 25

$W_{\text{G}}$  erhålls ur figur 26

#### Alternativ 2

$$W_{\text{TOTAL}} = b \cdot A + c \text{ kWh/år, där } A = \text{primär bruksarea i m}^2$$

$b$  och  $c$  erhålls ur figurerna 27-32 och ger ekvationen för energi-behov som funktion av primär bruksarea.

Om så önskas kan förbrukningsdiagram lika dem i figurerna 17-20 uppritas.

### 8.2 Temperaturkorrigering inom samma temperaturzon

Här är problemet enkelt jämfört med omräkning mellan temperaturzoner som vi hittills behandlat - under förutsättning att man kan bestämma hur stort husets temperaturberoende effektbehov för transmission och ventilation är.

I vårt fall använder vi förlustfaktorn  $F$  som mått på detta effektbehov. Om antalet gradtimmar under uppvärmningsperioden ökar med 10 000 h och förlustfaktorn är  $150 \text{ W/}^\circ\text{C}$  ökar värmebehovet med 150 000 Wh eller 1 500 kWh. Eftersom gratistillskottet redan utnyttjas helt under uppvärmningsperioden kommer hela denna ökning att tas genom ökad radiatorenergi. Därmed ökar också totalbehovet av köpt elenergi med 1 500 kWh.

Om ändringen av månadsmedeltemperatur inträffar precis i början eller slutet av uppvärmningsperioden kompliceras förhållandena något genom att man under denna del av året kan ha en liten reserv av "outnyttjad" gratisenergi som minskar behovet av radiatortillskott.

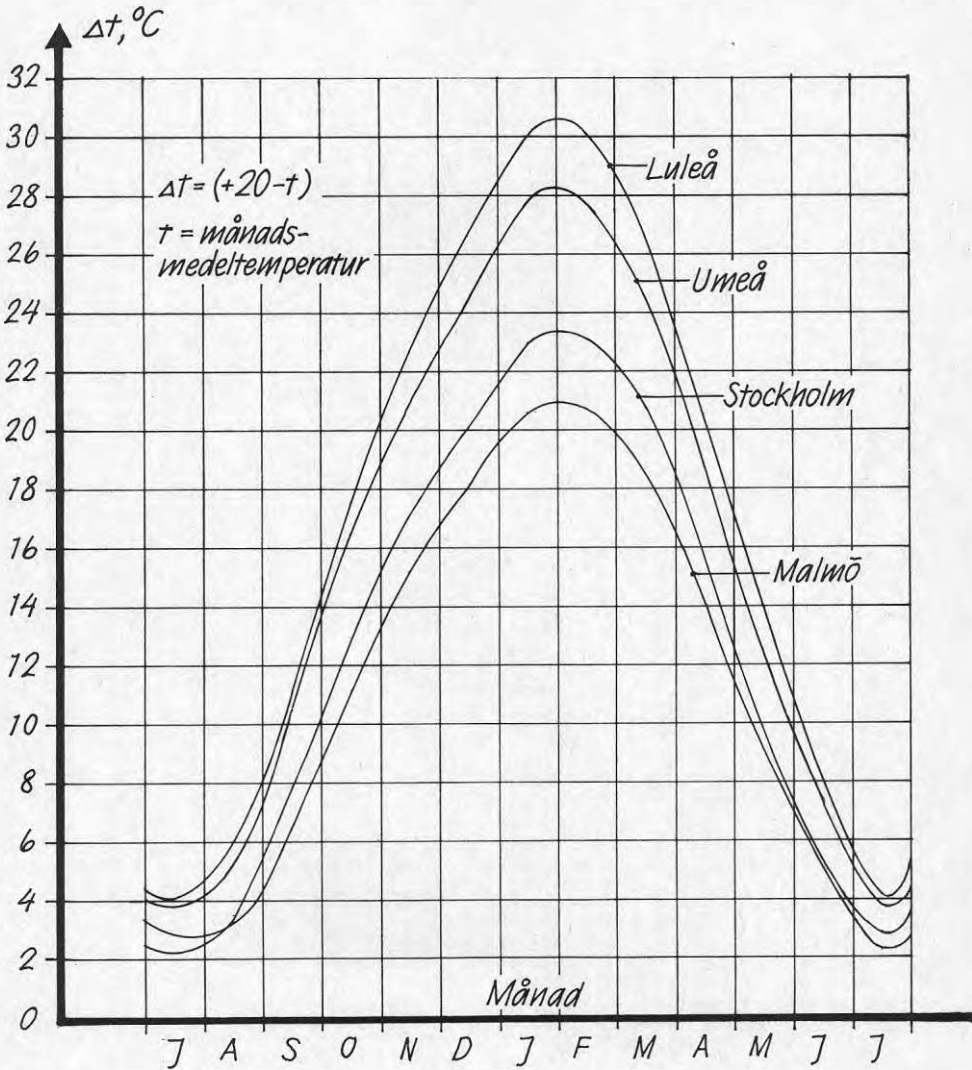
Denna inverkan är dock marginell. Viktigare kan vara att söka bestämma längden av det aktuella husets uppvärmningsperiod. Här kan de värden som återfinns i 7.1.1 "Graddygnsvärden enligt datorberäkningar" tjäna som ledning.

Vid korrigering för avvikande temperatur under uppvärmningssäsongen kan värden enligt graddagsmetoden användas. Man måste dock komma ihåg att temperaturberoende energibehovet för transmission och ventilation inte är lika med radiatorenergin. Om man från det totala elenergi-behovet drar hushålls- och varmvattenförbrukning återstår radiatorenergin. Det temperaturberoende energibehovet för transmission och ventilation är väsentligt större eftersom en betydande del av detta täcks av gratistillskott som minskar radiatorenergi-behovet. Under en kallare månad ökar därför hela transmissions- och ventilationsbehovet i proportion till den lägre utetemperaturen.

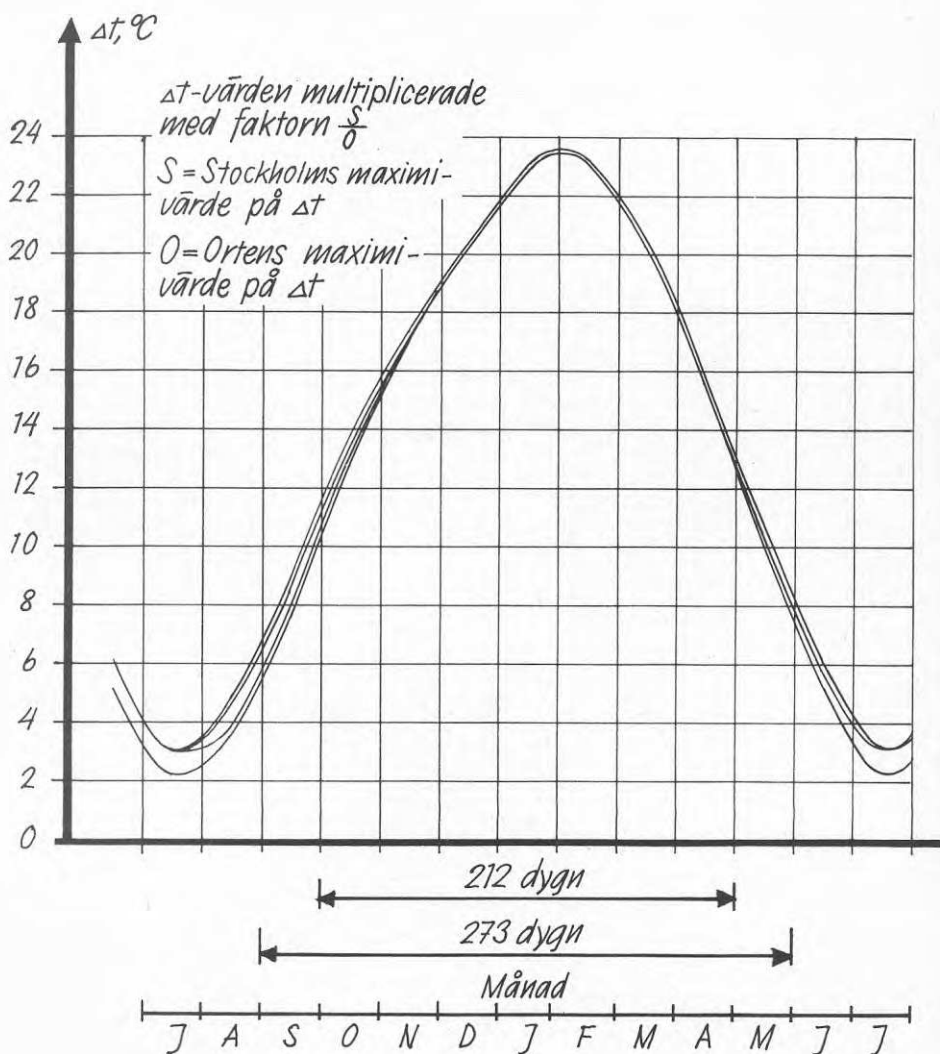
Enklast kan förändringen beräknas genom att man multiplicerar förlustfaktorn  $F$  i  $\text{W/}^\circ\text{C}$  med ändringen i gradtimmar. Då erhåller man direkt radiatorenergin - och därmed även totala energibehovets förändring.

Om hushålls- och varmvattenbehovet avviker från de här antagna värdena bör detta beaktas vid korrigeringen. Enligt våra antaganden tillgodogörs dock en stor del av denna energi vilket alltså minskar behovet av radiatorenergi.

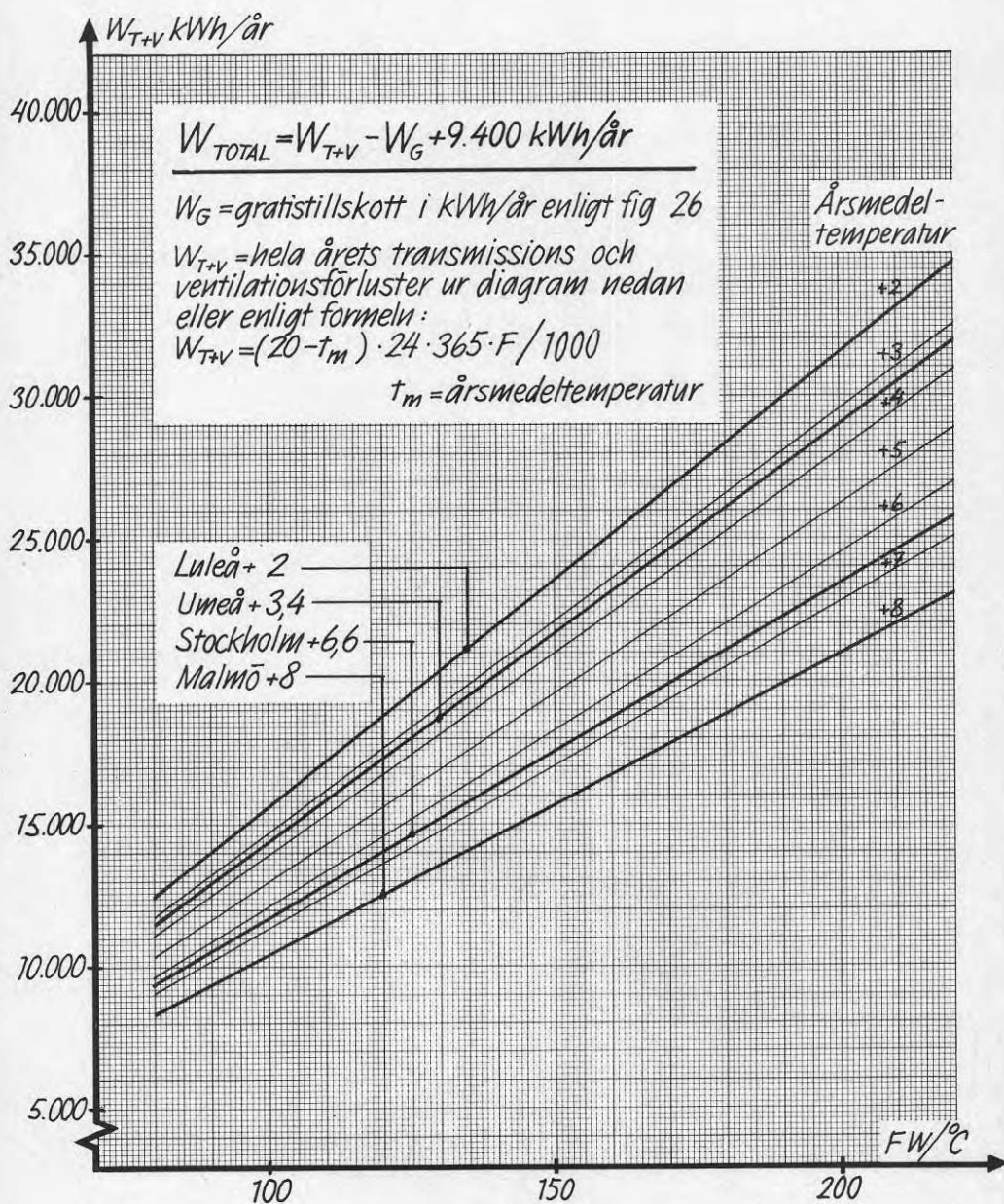
Figur 23. Temperaturskillnad inne/ute månadsvis under normalår.



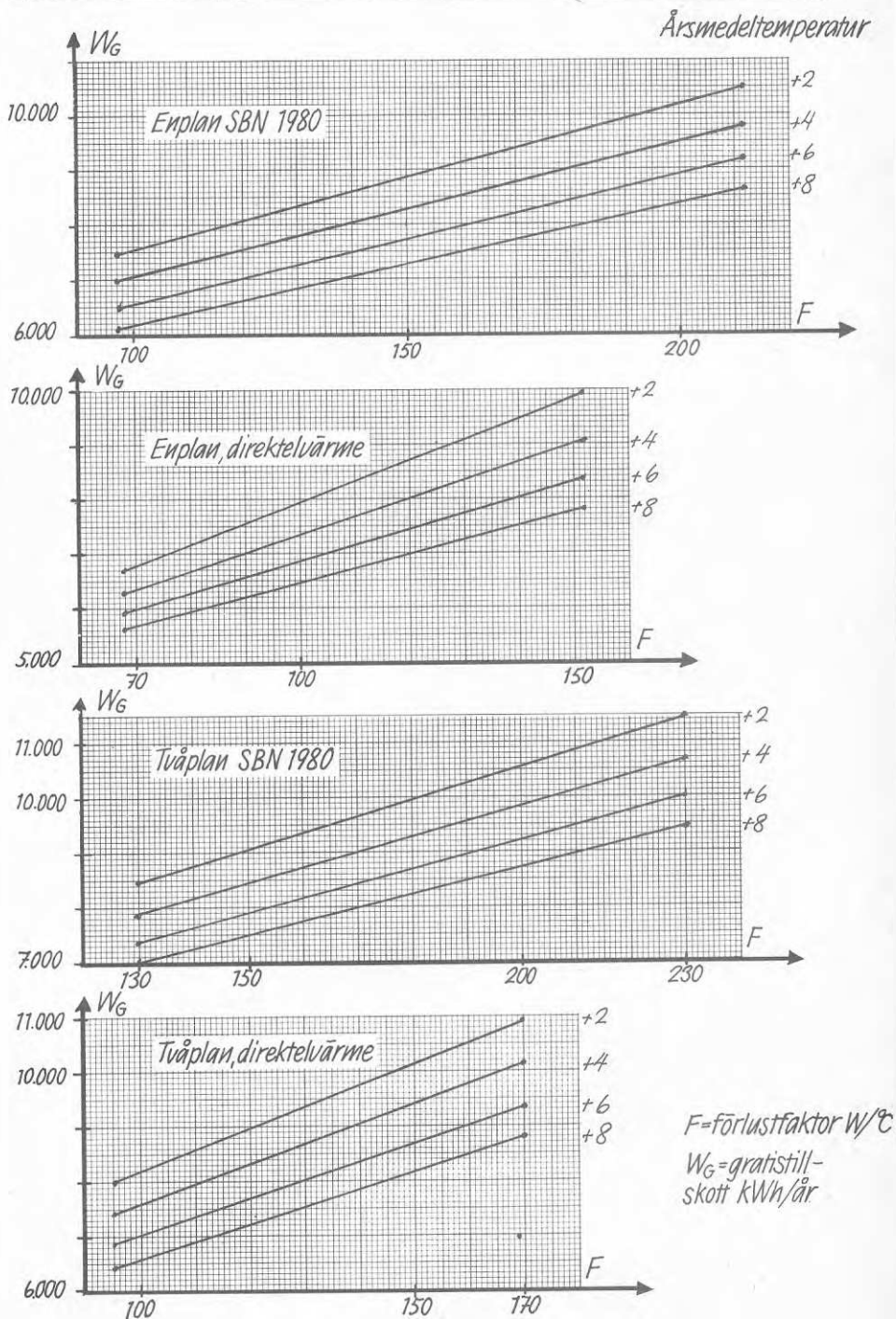
Figur 24. Temperaturskillnader enligt figur 23, korrigerade till Stockholmsklimat.



Figur 25. Transmissions- och ventilationsbehov som funktion av förlustfaktor och årsmedeltemperatur.



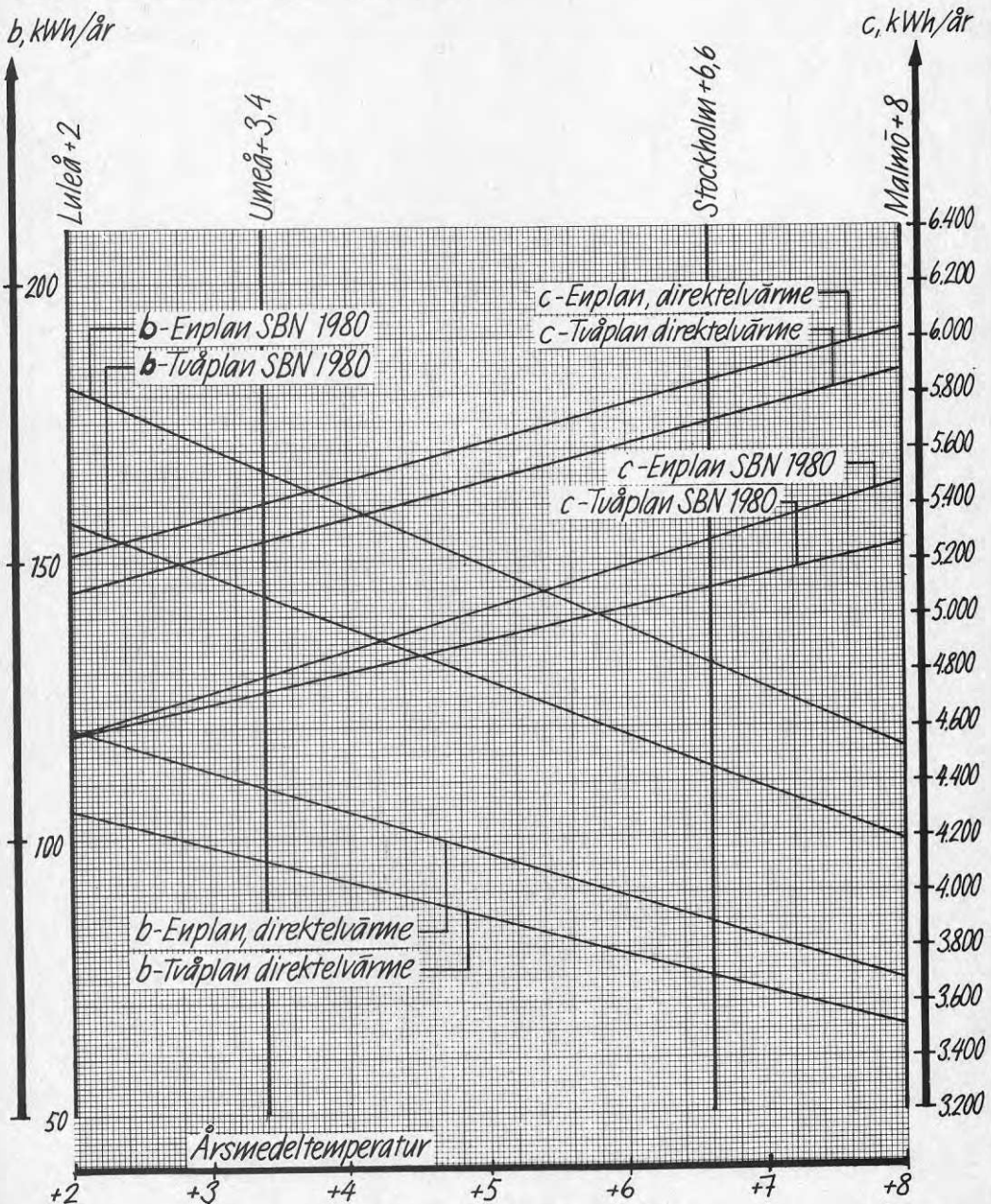
Figur 26. Gratisenergitillskott som funktion av förlustfaktor och årsmedeltemperatur.



Figur 27. Underlag för förbrukningsdiagram. Riktningkoefficient och fast förlust som funktion av årsmedeltemperatur. Fönsterarea 15 % av våningsytan. Fönsterorientering 40/25/25/10 % mot S/O/V/N.

$$\text{Köpt elenergi} = W = b \cdot A + c \text{ kWh/år}$$

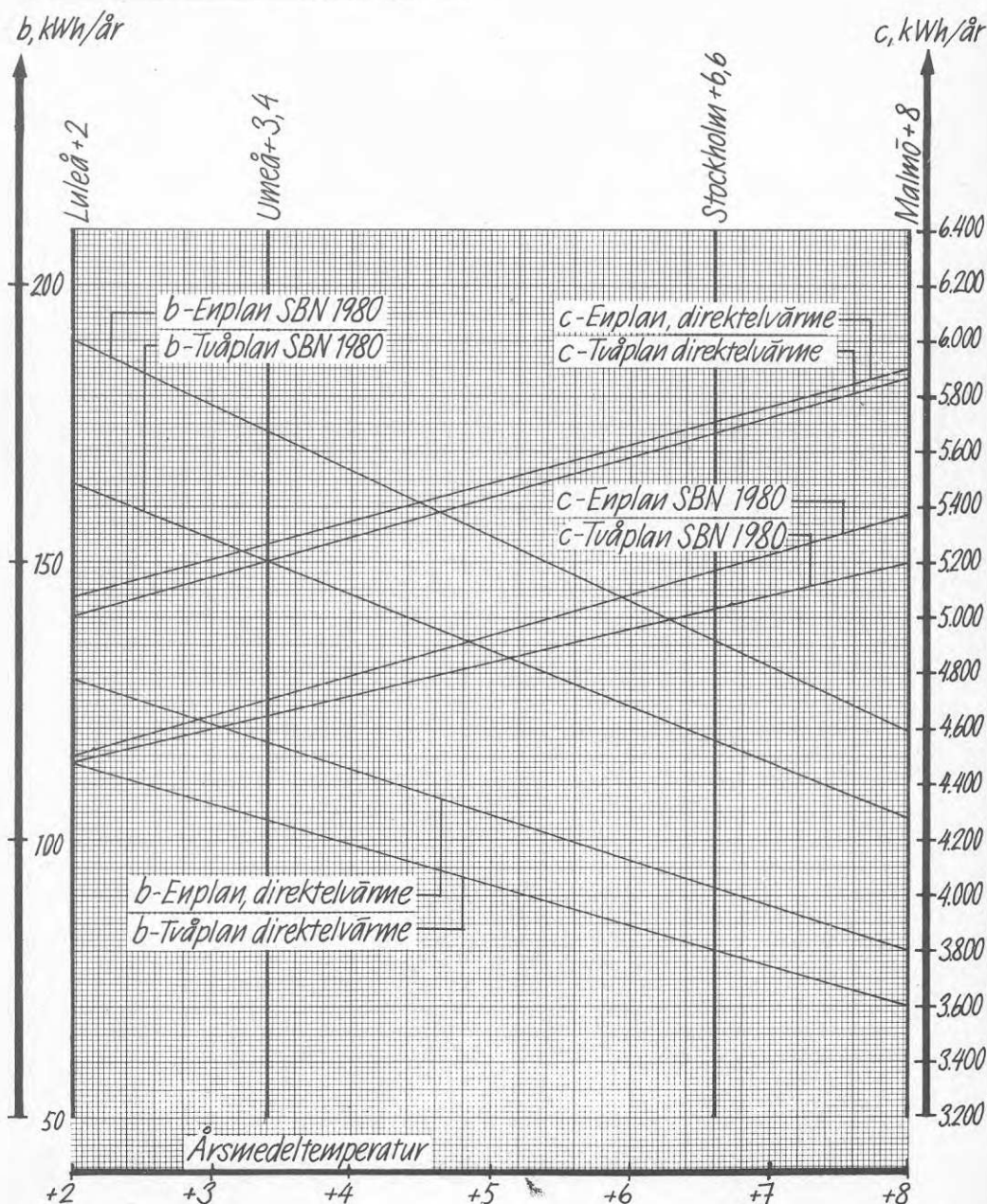
(A = primär bruksarea m<sup>2</sup>)



Figur 28. Underlag för förbrukningsdiagram. Riktningkoefficient och fast förlust som funktion av årsmedeltemperatur. Fönsterarea 20 % av våningsytan. Fönsterorientering 40/25/25/10 % mot S/O/V/N.

$$\text{Köpt elenergi} = W = b \cdot A + c \text{ kWh/år}$$

(A = primär bruksarea m<sup>2</sup>)

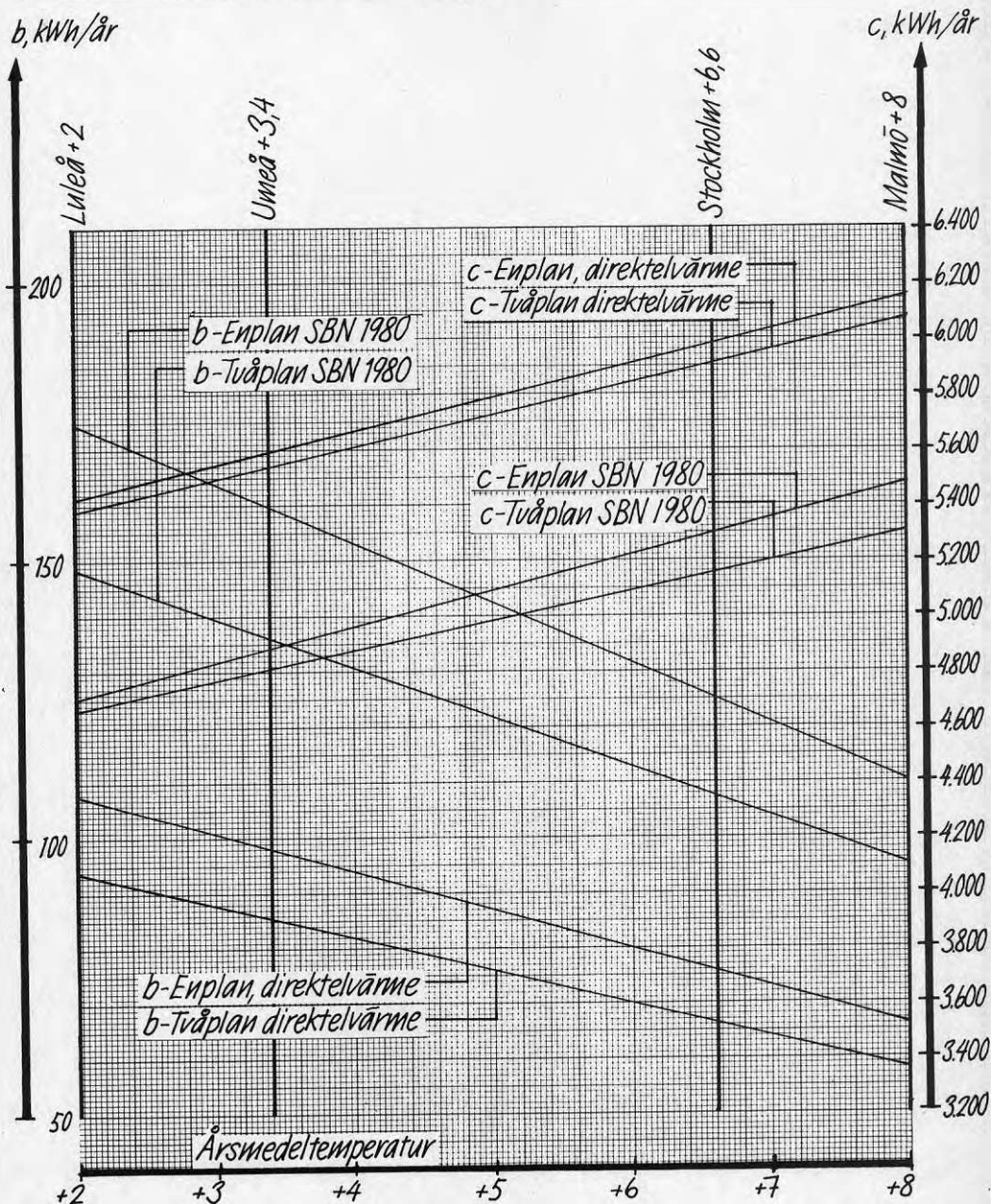




Figur 29. Underlag för förbrukningsdiagram. Riktningkoefficient och fast förlust som funktion av årsmedeltemperatur. Fönsterarea 10 % av våningsytan. Fönsterorientering 40/25/25/10 % mot S/O/V/N.

$$\text{Köpt elenergi} = W = b \cdot A + c \text{ kWh/år}$$

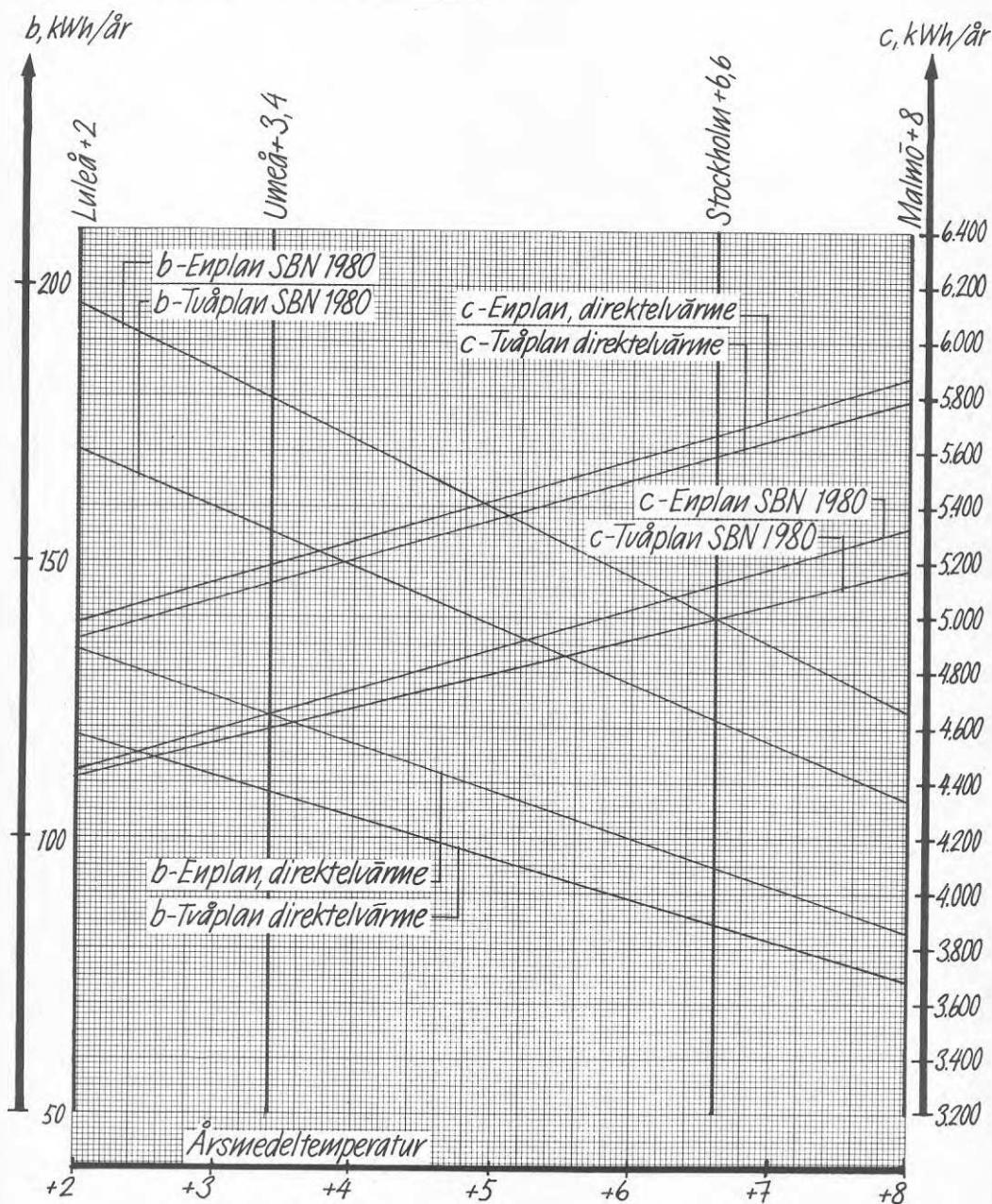
(A = primär bruksarea m<sup>2</sup>)



Figur 30. Underlag för förbrukningsdiagram. Riktningkoefficient och fast förlust som funktion av årsmedeltemperatur. Fönsterarea 20 % av våningsytan. Fönsterorientering 25/25/25 % mot S/O/V/N.

$$\text{Köpt elenergi} = W = b \cdot A + c \text{ kWh/år}$$

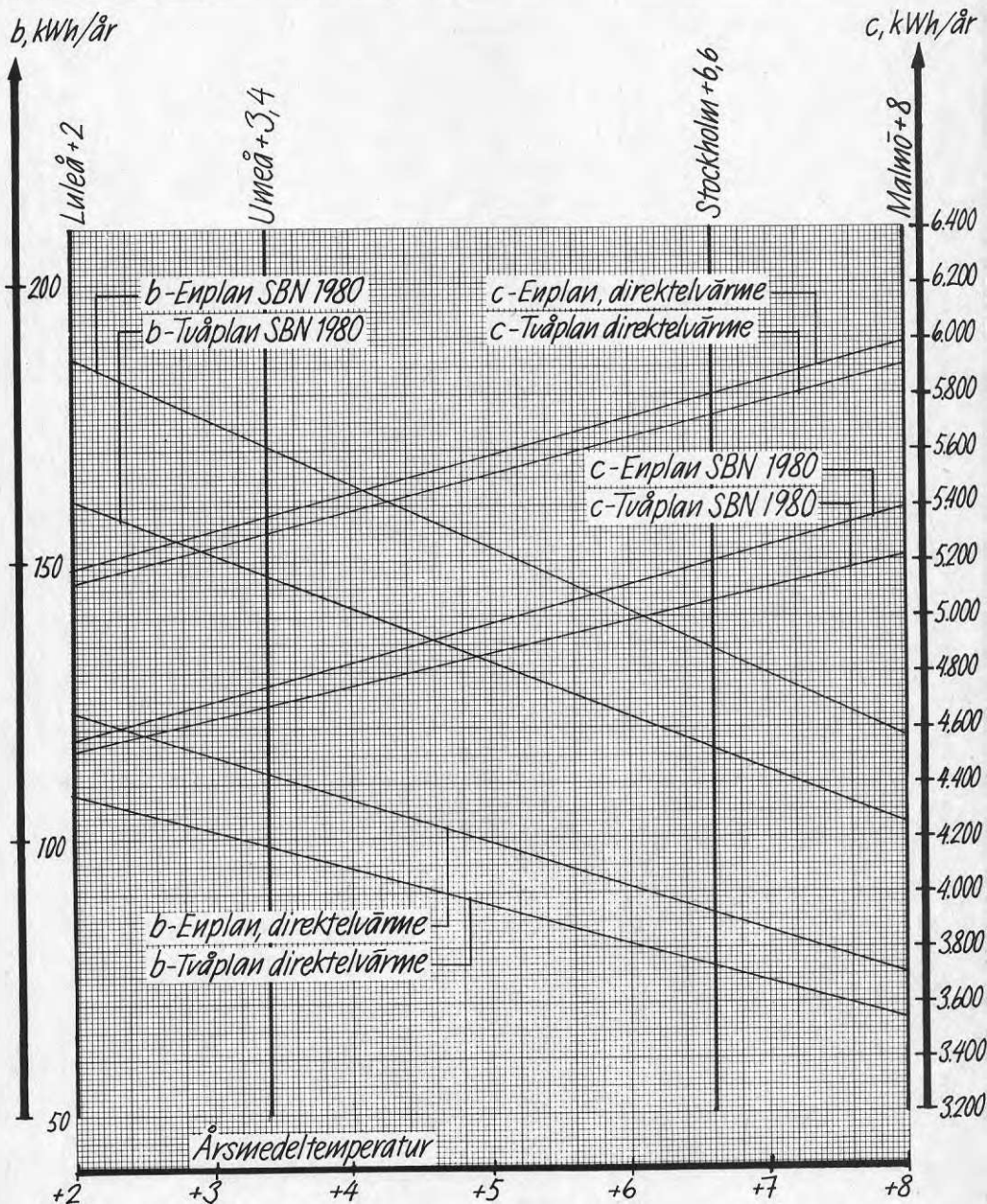
(A = primär bruksarea m<sup>2</sup>)



Figur 31. Underlag för förbrukningsdiagram. Riktningkoefficient och fast förlust som funktion av årsmedeltemperatur. Fönsterarea 15 % av våningsytan. Fönsterorientering 25/25/25/25 % mot S/O/V/N.

$$\text{Köpt elenergi} = W = b \cdot A + c \text{ kWh/år}$$

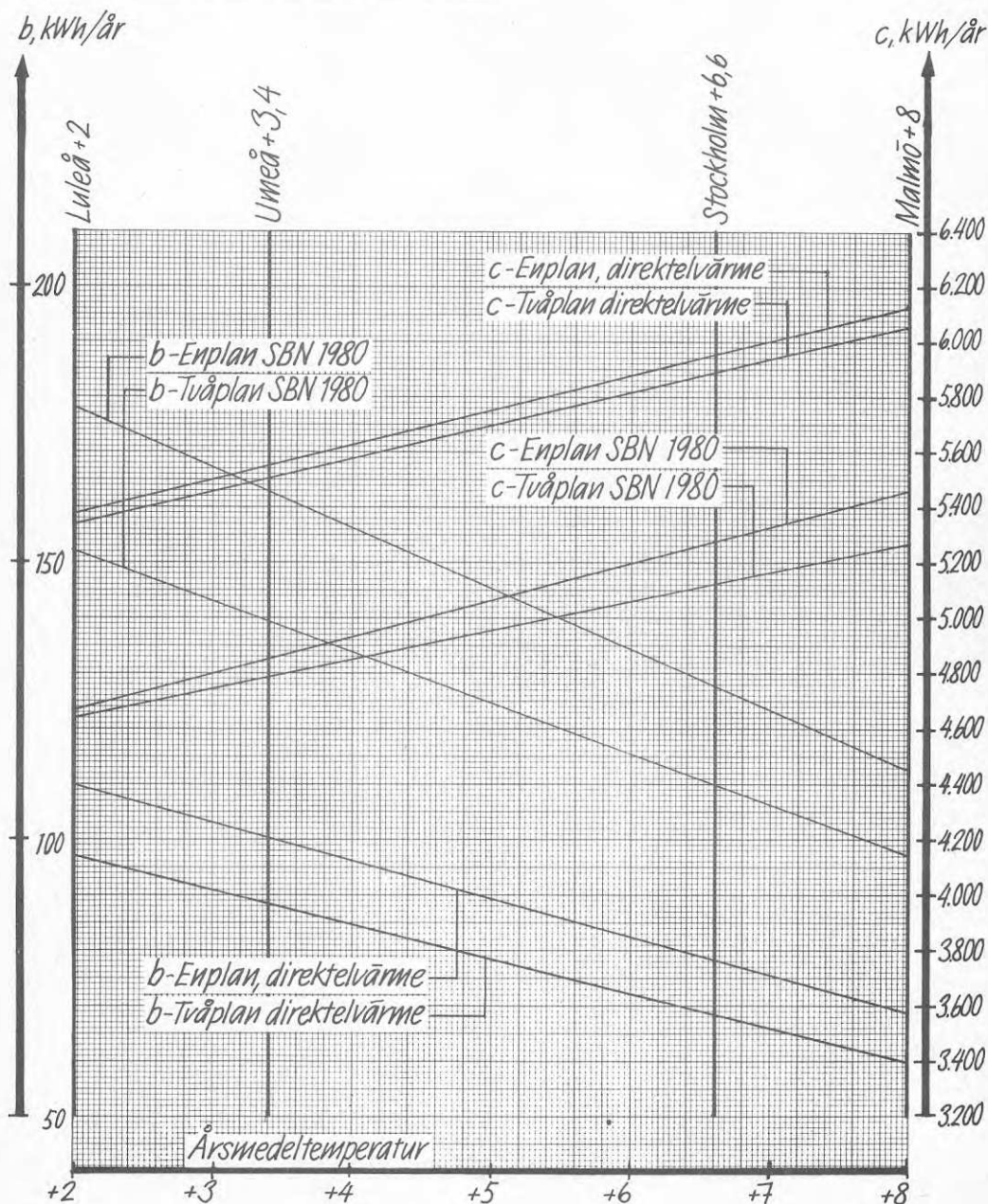
( $A$  = primär bruksarea  $\text{m}^2$ )



Figur 32. Underlag för förbrukningsdiagram. Riktningkoefficient och fast förlust som funktion av årsmedeltemperatur. Fönsterarea 10 % av våningsytan. Fönsterorientering 25/25/25/25 % mot S/O/V/N.

$$\text{Köpt elenergi} = W = b \cdot A + c \text{ kWh/år}$$

( $A = \text{primär bruksarea m}^2$ )



## 9. TOTALT ENERGIBEHOV SOM FUNKTION AV FÖRLUSTFAKTOR.

### 9.1 Total förlustfaktor

I figur 33 visas totalt elenergibehov som funktion av förlustfaktor,  $F$ , som då bl a beräknats med nominellt  $k$ -värde ( $= 2,0 \text{ W/m}^2\text{C}$  för tre-glasfönster inklusive karm).

Med de antaganden som gjorts för medelhusen - att fönsterarean är proportionell mot primära bruksarean - kommer vi att få två linjer, en för SBN 1980-hus och en för direktelvärmda. Egentligen får vi också två olika linjer för en- och tvåplanshus men skillnaden är så liten att den inte är urskiljbar med den noggrannhet som diagrammet kan ge.

### 9.2 Ekvivalent förlustfaktor

I tabell 6 finns angivna beräknade värden på ekvivalent  $k$ -värde,  $k_e$ , för fönster dvs det  $k$ -värde som ger fönstrets verkliga energiförlust under uppvärmningsperioden efter avdrag för instrålad energi. Med detta  $k$ -värde har de värden på ekvivalent förlustfaktor,  $F_e$ , som återfinns i tabell 6, beräknats.

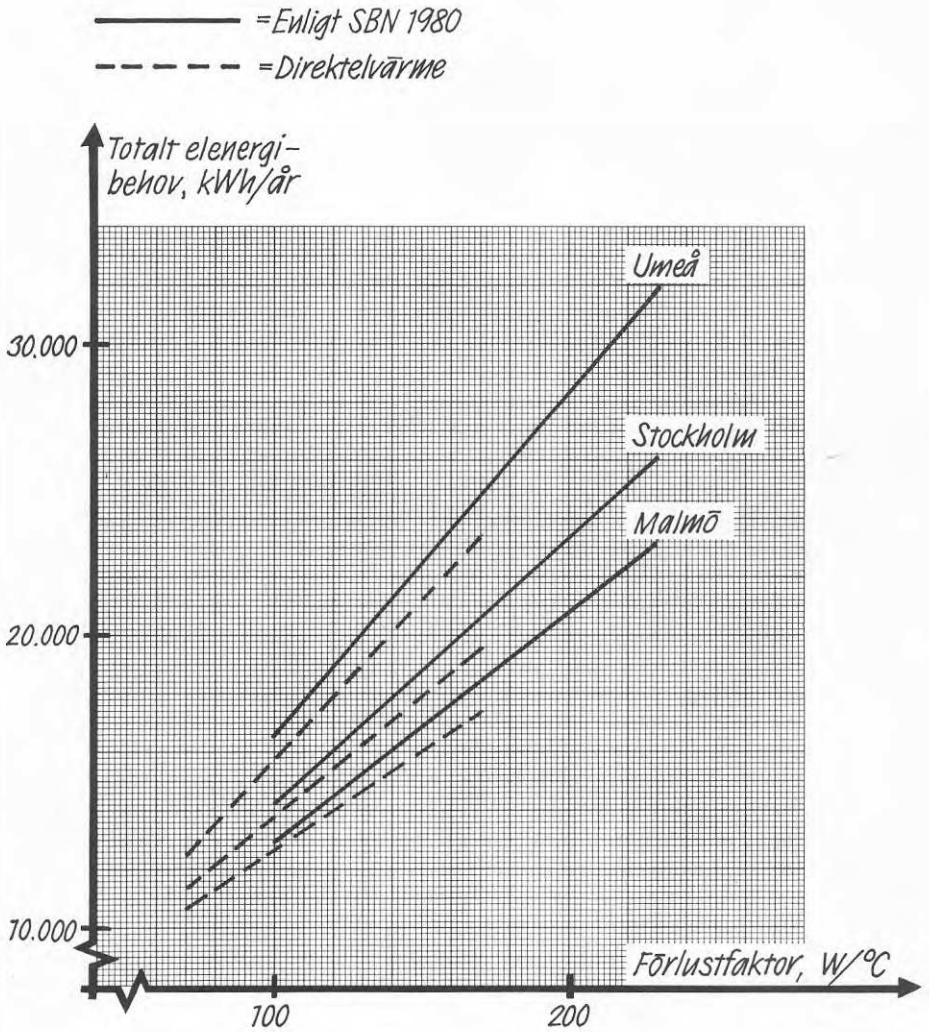
I tabell 7 återfinns motsvarande värden på  $k_e$  och  $F_e$  med fönsterarean 10, 15 och 20 % och även med arean jämnt fördelad i väderstreck. Vi ser att  $k_e$  blir högre vid en sådan fördelning eftersom soltillskottet minskar.

### 9.3 Energibesparing vid ändrad förlustfaktor

Om vi nu ritar ett nytt diagram med totalt energibehov som funktion av ekvivalent förlustfaktor får vi en enda linje för varje temperaturzon eftersom vi nu värderar fönstrens förlustfaktor rätt, dvs tar hänsyn även till solinstrålningens inverkan på energibehovet. De tre linjerna för Umeå, Stockholm och Malmö återfinns i figur 34. Observera att en linje per ort nu gäller för hus med godtycklig utformning.

Med hjälp av figur 34 kan vi bestämma hur totala energibehovet förändras vid en mer marginell förändring av förlustfaktor. Vi kan t ex avläsa att en energibesparande åtgärd som sänker  $F_e$  från t ex 160 till 150 ger en energibesparing på ca 1.200 kWh/år i Stockholmsklimat. Motsvarande besparing blir 1.400 resp 1.000 kWh/år i Umeå resp Malmö.

Figuren kan alltså användas för att bedöma energibesparing genom åtgärder som sänker transmissions- och ventilationsfaktorn. För ändrad fönsterarean måste man då ta hänsyn till att ekvivalent  $k$ -värde inte är det samma som det nominella (=mörker- $k$ -värdet), som inte beaktar solinstrålningen.

Figur 33. Totalt elenergi-  
behov som funktion av förlustfaktor

Tabell 6. Ekvivalent k-värde för fönster och ekvivalent förlustfaktor för medelhusen vid 15 % fönsterarea orienterad 40/25/25/10 % mot S/O/V/N.

Fönsterorientering 40/25/25/10 % mot S/O/V/N

| Fönsterarea 15 % | Stockholm |       | Malmö |       | Umeå  |       |
|------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | $k_e$     | $F_e$ | $k_e$ | $F_e$ | $k_e$ | $F_e$ |
| ES 1             | 1,27      | 89,0  | 1,10  | 86,2  | 1,20  | 88,2  |
| ES 2             | 1,15      | 112,6 | 1,07  | 111,4 | 1,15  | 112,6 |
| ES 3             | 1,06      | 135,8 | 0,96  | 133,9 | 1,13  | 137,2 |
| ES 4             | 1,03      | 159,9 | 0,87  | 156,3 | 1,11  | 161,7 |
| ES 5             | 1,02      | 184,3 | 0,85  | 179,9 | 1,08  | 185,9 |
| EE 1             | 1,37      | 61,5  | 1,31  | 60,8  | 1,38  | 61,7  |
| EE 2             | 1,29      | 78,4  | 1,19  | 76,8  | 1,31  | 78,7  |
| EE 3             | 1,28      | 95,5  | 1,13  | 92,7  | 1,25  | 94,9  |
| EE 4             | 1,24      | 112,0 | 1,11  | 109,1 | 1,21  | 111,3 |
| EE 5             | 1,19      | 128,0 | 1,09  | 125,4 | 1,18  | 125,9 |
| TS 1             | 1,17      | 118,1 | 1,08  | 116,4 | 1,16  | 117,9 |
| TS 2             | 1,10      | 138,5 | 1,00  | 136,2 | 1,13  | 139,2 |
| TS 3             | 1,05      | 158,1 | 0,94  | 155,3 | 1,13  | 160,1 |
| TS 4             | 1,04      | 178,7 | 0,89  | 174,3 | 1,11  | 180,7 |
| TS 5             | 1,03      | 199,5 | 0,86  | 193,9 | 1,09  | 201,4 |
| TE 1             | 1,29      | 83,6  | 1,19  | 81,7  | 1,31  | 84,0  |
| TE 2             | 1,28      | 98,1  | 1,13  | 94,7  | 1,26  | 97,7  |
| TE 3             | 1,25      | 113,0 | 1,12  | 109,7 | 1,23  | 112,5 |
| TE 4             | 1,23      | 127,3 | 1,11  | 123,8 | 1,21  | 126,8 |
| TE 5             | 1,20      | 141,4 | 1,09  | 137,8 | 1,19  | 141,1 |

Tabell 7. Ekvivalent k-värde för fönster och ekvivalent förlustfaktor.  
Fönsterarea 10, 15 och 20 %. Orientering 40/25/25/10 resp  
25/25/25/25 % mot S/O/V/N.

Fönsterorientering 40/25/25/10 % mot S/O/V/N

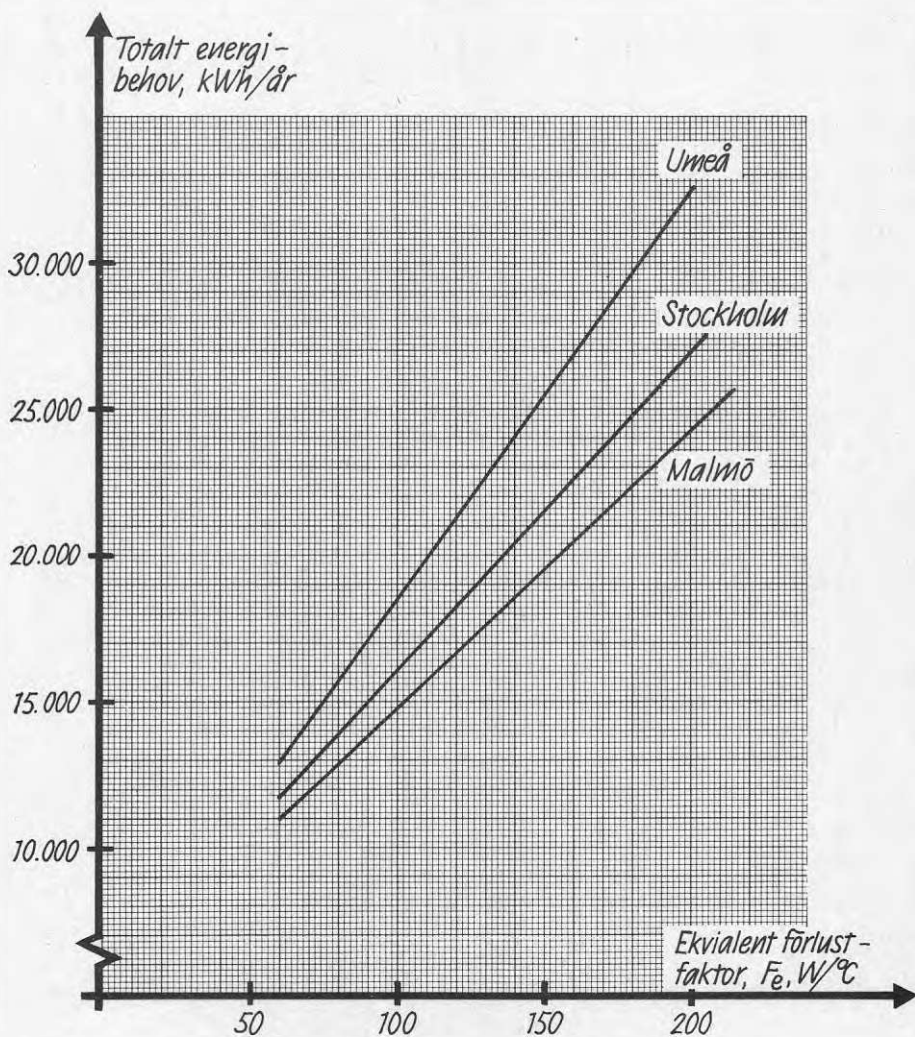
|                  | Stockholm |       | Malmö |       | Umeå  |       |
|------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | $k_e$     | $F_e$ | $k_e$ | $F_e$ | $k_e$ | $F_e$ |
| Fönsterarea 10 % |           |       |       |       |       |       |
| ES 3             | 1,03      | 130,8 | 0,89  | 128,9 | 1,12  | 131,8 |
| EE 3             | 1,28      | 88,5  | 1,12  | 86,4  | 1,22  | 87,7  |
| TS 3             | 1,02      | 151,1 | 0,87  | 148,4 | 1,10  | 152,4 |
| TE 3             | 1,24      | 103,4 | 1,11  | 101,2 | 1,19  | 102,7 |
| Fönsterarea 15 % |           |       |       |       |       |       |
| ES 3             | 1,06      | 135,8 | 0,96  | 133,9 | 1,13  | 137,2 |
| EE 3             | 1,28      | 95,5  | 1,13  | 92,7  | 1,25  | 94,9  |
| TS 3             | 1,05      | 158,1 | 0,94  | 155,3 | 1,13  | 160,1 |
| TE 3             | 1,25      | 113,0 | 1,12  | 109,7 | 1,23  | 112,5 |
| Fönsterarea 20 % |           |       |       |       |       |       |
| ES 3             | 1,12      | 142,0 | 1,02  | 139,6 | 1,14  | 142,6 |
| EE 3             | 1,29      | 102,4 | 1,15  | 98,9  | 1,27  | 102,1 |
| TS 3             | 1,12      | 166,6 | 1,01  | 162,8 | 1,14  | 167,3 |
| TE 3             | 1,26      | 122,4 | 1,13  | 118,0 | 1,26  | 122,3 |

Fönsterorientering 25/25/25/25 % mot S/O/V/N

|                  |      |       |      |       |      |       |
|------------------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Fönsterarea 10 % |      |       |      |       |      |       |
| ES 3             | 1,19 | 132,7 | 1,06 | 131,1 | 1,26 | 133,7 |
| EE 3             | 1,42 | 90,3  | 1,29 | 88,5  | 1,33 | 89,1  |
| TS 3             | 1,19 | 153,8 | 1,03 | 151,2 | 1,25 | 154,9 |
| TE 3             | 1,37 | 105,7 | 1,29 | 104,3 | 1,31 | 104,7 |
| Fönsterarea 15 % |      |       |      |       |      |       |
| ES 3             | 1,19 | 138,4 | 1,09 | 136,4 | 1,28 | 140,0 |
| EE 3             | 1,42 | 98,2  | 1,28 | 95,6  | 1,37 | 97,1  |
| TS 3             | 1,19 | 161,7 | 1,07 | 158,6 | 1,28 | 163,9 |
| TE 3             | 1,39 | 116,6 | 1,29 | 114,0 | 1,35 | 115,6 |
| Fönsterarea 20 % |      |       |      |       |      |       |
| ES 3             | 1,23 | 144,8 | 1,17 | 143,2 | 1,29 | 146,3 |
| EE 3             | 1,43 | 106,0 | 1,29 | 102,5 | 1,39 | 105,0 |
| TS 3             | 1,23 | 170,5 | 1,15 | 167,8 | 1,29 | 172,4 |
| TE 3             | 1,40 | 127,1 | 1,29 | 123,3 | 1,37 | 126,2 |



Figur 34. Totalt energibehov som funktion av ekvivalent förlustfaktor.



## 10. INVERKAN AV ÄNDRAD RUMSTEMPERATUR

Med de beräkningar som genomförts är det lätt att uppskatta inverkan av ökad eller minskad rumstemperatur.

Årsenergibehovet förändras som framgår av nedanstående tabell. Helt naturligt blir förändringen något mindre för energisnålare hus. I allmänhet kan man räkna med att 1°C ändring av rumstemperaturen ändrar totala energibehovet med 4-5 %.

Inverkan av ändrad rumstemperatur i Stockholmsklimat

|     | Totalt elenergibehov i kWh/år vid rumstemperatur |       |   |
|-----|--|-------|---|
| Hus | +19°C  | +20°C | +21°C                                       |
| ES3 | 18658 (-5%) <sup>x</sup>                         | 19596 | 20582 (+5%) <sup>x</sup> (Enplan, SBN 1980) |
| EE3 | 14492 (-4%)                                      | 15051 | 15635 (+4%) (Enplan, Direktelv.)            |
| TS3 | 20891 (-5%)                                      | 22014 | 23190 (+5%) (Tvåplan, SBN 1980)             |
| TE3 | 16139 (-4%)                                      | 16837 | 17572 (+4%) (Tvåplan, Direktelv.)           |

x) Minskning resp ökning av årsbehovet jämfört med värdet vid +20°C anges inom parentes

## 11. SAMMANFATTNING

I rapporten presenteras bakgrundsmaterialet till de nya bestämmelser för direktelvärmda småhus som kompletterar SBN 1980.

Beräkningar av energibehov genomförs för 45 typhus av varierande storlek. Energiförbrukning beräknas för hus som uppfyller gällande generella krav för småhus samt för hus som utformas för direktelvärmde. De senare är utförda så att radiatorenergiförbrukningen genomsnittligt sänks med ca 40 %.

Val av indata och beräkningsresultat redovisas. Energiförbrukning upprättas, där olika delposters inverkan på årsenergiförbrukningen illustreras. För typhusen studeras även hur t ex husform påverkar transmissionsfaktor och därmed årsenergiförbrukning.

Med dessa resultat som underlag väljs ingångsdata för "medelhus" vars förlustfaktorer utgör genomsnittsvärden från de studerade typhusen. För dessa hus genomförs sedan beräkningar av energiförbrukning på olika orter och med varierande fönsterarea och - orientering. Erhållna resultat ligger till grund för de förbrukningsdiagram som upprättas.

Med hjälp av förbrukningsdiagrammen kan energiförbrukning bestämmas för en- och tvåplanshus i olika temperaturzoner. Diagrammen gäller både för småhus som endast uppfyller de allmänna bestämmelserna om god energihushållning och för sådana hus där direktelvärmde i fortsättningen får installeras. Med diagrammen kan även energiförbrukning omräknas mellan olika temperaturzoner.

I rapporten diskuteras klimatkorrigering med graddagsmetoden och resultaten jämförs med resultat från datorberäkningar. Det visas att betydande avvikelser erhålls för olika hus beroende på att man vid graddagsmetoden förutsätter att alla hus inom en temperaturzon har lika lång "eldningssäsong" och lika stort gratisstillskott från hushållsenergi och sol. Graddagsmetoden kan därför inte ge den noggrannhet vid omräkning mellan olika delar av landet som eftersträvas.

När det gäller korrigering för onormala temperaturer under vissa delar av uppvärmningsperioden kan antingen publicerade graddagsvärden eller gradtimvärden beräknade med aktuella månadsmedeltemperaturer användas. Resultaten blir lika.

Även vid omräkning med graddagsmetoden gäller det dock att uppskatta hur stort det temperaturberoende energiförbrukningsbehovet är, om korrekta värden skall erhållas. Detta kan ske genom att förlustfaktor för huset beräknas enligt angiven metod.

I rapporten redovisas energiförbrukningens beroende av förlustfaktor. Förlustfaktorn påverkas av omslutningsytornas värmegenomkoefficienter fönsterytor, typ av ventilationssystem, anordningar för värmeåtervinning osv. Med hjälp av diagram kan uppskattas hur en ändring av förlustfaktorn påverkar husets elenergiförbrukning.

Slutligen diskuteras fönstrens roll i energibalansen. För olika fönsterarea och - orientering beräknas s k ekvivalenta k-värden för husets sammantagna fönsterarea. De ekvivalenta k-värdena, som tar hänsyn till solinstrålningens positiva inverkan, ligger för treglasfönster vid ca halva mörker-k-värdet för de studerade småhusen.

Med dessa nya k-värden på fönster kan även en ny ekvivalent förlustfaktor beräknas. Med hjälp av diagram kan då mer noggrant bestämmas vilken inverkan en energisparåtgärd har om den enbart påverkar förlustfaktorn utan att fönsterarean ändras.

DATAUTSKRIFTER FÖR MEDELHUSEN I STOCKHOLM OCH UMEÅ.

Utformade enligt krav i SBN 1980 resp för direktelvärme.  
Fönsterarea 15 %. Orientering 40/25/25/10 % mot S/O/V/N.

Husbeteckningar:

ES = Enplan, SBN 1980  
EE = Enplan, Direktelvärme  
TS = Tvåplan, SBN 1980  
TE = Tvåplan, Direktelvärme

Projektnummer:

OBJEKT: ES1 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.

INOMHUSTEMP: 20.0 grad C

HUSVOLYM: 168. m<sup>3</sup>

PRIM. BRUKSAREA: 70.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %

VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %

PERSONVARME: 1300. kWh/år

FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 74.2 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 23.6                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V

GLASAREA: 0.8 2.1 3.4 2.1

\*\*\*\*\*

Resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER    |                 | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |       |      | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |       |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|--------------------------------|-------|------|----------------|----------------|-------|
|     |               |              | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT                           | HH+VV | PERS | SOL            |                |       |
| JAN | 31.0          | 1264         | 401          | 1264            | 401                            | 408   | 110  | 65             | 1083           | 1866  |
| FEB | 28.3          | 1162         | 369          | 1162            | 369                            | 372   | 101  | 104            | 955            | 1739  |
| MAR | 31.0          | 1143         | 363          | 1143            | 363                            | 408   | 110  | 165            | 822            | 1605  |
| APR | 30.0          | 833          | 265          | 833             | 265                            | 395   | 107  | 211            | 386            | 1169  |
| MAJ | 4.1           | 547          | 174          | 72              | 23                             | 53    | 14   | 26             | 2              | 785   |
| JUN | 0.0           | 272          | 87           | 0               | 0                              | 0     | 0    | 0              | 0              | 783   |
| JUL | 0.0           | 121          | 39           | 0               | 0                              | 0     | 0    | 0              | 0              | 783   |
| AUG | 0.0           | 188          | 60           | 0               | 0                              | 0     | 0    | 0              | 0              | 783   |
| SEP | 0.7           | 417          | 132          | 9               | 3                              | 9     | 2    | 1              | 0              | 783   |
| OKT | 31.0          | 712          | 226          | 712             | 226                            | 408   | 110  | 148            | 273            | 1056  |
| NOV | 30.0          | 919          | 292          | 919             | 292                            | 395   | 107  | 84             | 625            | 1408  |
| DEC | 31.0          | 1099         | 349          | 1099            | 349                            | 408   | 110  | 50             | 880            | 1663  |
| TOT | 217.0         | 8676         | 2755         | 7212            | 2290                           | 2853  | 772  | 853            | 5025           | 14425 |

\*\*\*\*\*

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 97210.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1776.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 71.8 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VÄGG | TAK | GOLV | DÖRR | FONSTER | VENTILATION [kWh/år] |
|------|-----|------|------|---------|----------------------|
|      |     |      |      |         | STYRD INFILTRATION   |
| 7212 | 0   | 0    | 0    | 0       | 2290. 0.             |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 2.4 kW

in data:

OBJEKT: ES1 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 168. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 70.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 74.2 W/grad C

VENTILATIONS DATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 23.6                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 0.8 2.1 3.4 2.1

resultat \$ [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |                 | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |      | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|------|------|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | HH+VV                          | PERS | SOL  |                |                |
| JAN | 31.0          | 1535         | 487          | 1535            | 487             | 408                            | 110  | 49   | 1455           | 2238           |
| FEB | 28.3          | 1394         | 443          | 1394            | 443             | 372                            | 101  | 96   | 1268           | 2051           |
| MAR | 31.0          | 1347         | 428          | 1347            | 428             | 408                            | 110  | 189  | 1068           | 1851           |
| APR | 30.0          | 999          | 317          | 999             | 317             | 395                            | 107  | 269  | 546            | 1329           |
| MAJ | 26.6          | 690          | 219          | 591             | 188             | 349                            | 95   | 235  | 117            | 900            |
| JUN | 0.0           | 390          | 124          | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 204          | 65           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 298          | 95           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| SEP | 18.9          | 561          | 178          | 353             | 112             | 248                            | 67   | 109  | 64             | 847            |
| OKT | 31.0          | 911          | 289          | 911             | 289             | 408                            | 110  | 163  | 519            | 1303           |
| NOV | 30.0          | 1117         | 355          | 1117            | 355             | 395                            | 107  | 96   | 874            | 1657           |
| DEC | 31.0          | 1341         | 426          | 1341            | 426             | 408                            | 110  | 33   | 1217           | 2000           |
| TOT | 257.7         | 10786        | 3425         | 9587            | 3044            | 3388                           | 917  | 1239 | 7126           | 16526          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 129210.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1208.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 101.8 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/ar]  
 VAGG TAK GOLV DORR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 9587 0 0 0 0 3044. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.2  
 2.7 kW

informatiön:

OBJEKT: ES2 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.

INOMHUSTEMP: 20.0 grad C

HUSVOLYM: 216. m<sup>3</sup>

PRIM. BRUKSAREA: 90.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %

VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %

PERSONVARME: 1300. kWh/år

FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 95.4 W/grad C

VENTILATIONS DATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 30.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRÅLNINGS DATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS

SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V

GLASAREA: 1.1 2.7 4.3 2.7

\*\*\*\*\*

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER    |                      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|----------------------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               |              | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 1625         | 516          | 1625 516             | 408                            | 110  | 83  | 1541           | 2324           |
| FEB | 28.3          | 1494         | 474          | 1494 474             | 372                            | 101  | 132 | 1365           | 2148           |
| MAR | 31.0          | 1469         | 467          | 1469 467             | 408                            | 110  | 211 | 1207           | 1990           |
| APR | 30.0          | 1072         | 340          | 1072 340             | 395                            | 107  | 269 | 641            | 1425           |
| MAJ | 20.4          | 703          | 223          | 463 147              | 268                            | 73   | 228 | 61             | 844            |
| JUN | 0.0           | 350          | 111          | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 156          | 50           | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 241          | 77           | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 12.8          | 536          | 170          | 228 72               | 168                            | 45   | 73  | 32             | 815            |
| OKT | 31.0          | 916          | 291          | 916 291              | 408                            | 110  | 188 | 500            | 1284           |
| NOV | 30.0          | 1181         | 375          | 1181 375             | 395                            | 107  | 107 | 948            | 1731           |
| DEC | 31.0          | 1412         | 449          | 1412 449             | 408                            | 110  | 63  | 1280           | 2063           |

TOT 245.4 11156 3542 9860 3131 3227 874 1353 7575 16975

\*\*\*\*\*

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 103356.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1638.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 84.2 kWh/BRUKSAREA

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VAGG | TAK | GOLV | DÖRR | FONSTER | VENTILATION [kWh/år] |              |
|------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
|      |     |      |      |         | STYRD                | INFILTRATION |
| 9860 | 0   | 0    | 0    | 0       | 3131.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.4 kW



BYGGNADERS ENERGIBALANS

indata:

OBJEKT: ES2 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 216. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 90.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 95.4 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 30.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.1 2.7 4.3 2.7

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DIAG. | HELAARET<br>TRAN | FORLUSTER<br>VINTERN<br>VENT | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER<br>HH+VV PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|----------------|------------------|------------------------------|--|----------------|----------------|
| JAN | 31.0           | 1973             | 627 1973 627                 | 408 110 62                                       | 2020           | 2803           |
| FEB | 28.3           | 1792             | 569 1792 569                 | 372 101 122                                      | 1766           | 2549           |
| MAR | 31.0           | 1732             | 550 1732 550                 | 408 110 241                                      | 1523           | 2306           |
| APR | 30.0           | 1284             | 408 1284 408                 | 395 107 344                                      | 847            | 1630           |
| MAJ | 31.0           | 887              | 282 887 282                  | 408 110 356                                      | 295            | 1079           |
| JUN | 0.0            | 501              | 159 0 0                      | 0 0 0  | 0              | 783            |
| JUL | 0.0            | 263              | 83 0 0                       | 0 0 0  | 0              | 783            |
| AUG | 0.0            | 383              | 122 0 0                      | 0 0 0  | 0              | 783            |
| SEP | 29.5           | 721              | 229 709 225                  | 388 105 246                                      | 199            | 982            |
| OKT | 31.0           | 1171             | 372 1171 372                 | 408 110 207                                      | 818            | 1601           |
| NOV | 30.0           | 1436             | 456 1436 456                 | 395 107 122                                      | 1268           | 2051           |
| DEC | 31.0           | 1725             | 548 1725 548                 | 408 110 41                                       | 1713           | 2496           |
| TOT | 272.7          | 13868            | 4403 12708 4035              | 3586 971 1740                                    | 10448          | 19848          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 133215.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1078.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 116.1 kWh/BRA,P

VINTERS FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/ar]  
 VAGG TAK GOLV DORR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 12708 0 0 0 0 4036. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.4 kW

Indata:

OBJEKT: ES3 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 264. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 110.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 116.6 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[loms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[loms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                   |                   | 0.00                | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5               | 0.                | 0.00                | 37.0                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0               | 0.                | 0.00                | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS

SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.3 3.3 5.3 3.3

\*\*\*\*\*

Resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |      | UTNYTT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|------|---------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT | HH+VV                           | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 1987         | 631          | 1987            | 631  | 408                             | 110  | 102 | 1998           | 2781           |
| FEB | 28.3          | 1826         | 580          | 1826            | 580  | 372                             | 101  | 162 | 1772           | 2555           |
| MAR | 31.0          | 1796         | 570          | 1796            | 570  | 408                             | 110  | 259 | 1589           | 2372           |
| APR | 30.0          | 1310         | 416          | 1310            | 416  | 395                             | 107  | 330 | 894            | 1677           |
| MAJ | 30.7          | 859          | 273          | 850             | 270  | 403                             | 109  | 440 | 169            | 952            |
| JUN | 0.0           | 428          | 136          | 0               | 0    | 0                               | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 191          | 61           | 0               | 0    | 0                               | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 295          | 94           | 0               | 0    | 0                               | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 20.3          | 655          | 208          | 444             | 141  | 267                             | 72   | 177 | 100            | 884            |
| OKT | 31.0          | 1119         | 355          | 1119            | 355  | 408                             | 110  | 231 | 726            | 1509           |
| NOV | 30.0          | 1444         | 459          | 1444            | 459  | 395                             | 107  | 132 | 1269           | 2053           |
| DEC | 31.0          | 1726         | 548          | 1726            | 548  | 408                             | 110  | 78  | 1679           | 2462           |

TOT 263.3 13635 4329 12501 3969 3462 937 1908 10196 19596

\*\*\*\*\*

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 107215.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1593.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 92.7 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VAGG  | TAK | GOLV | DÖRR | FONSTER | VENTILATION [kWh/år] | STYRD | INFILTRATION |
|-------|-----|------|------|---------|----------------------|-------|--------------|
| 12501 | 0   | 0    | 0    | 0       | 3970.                |       | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.5 kW

i n f o r m a t i o n :

OBJEKT: ES3 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 264. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 110.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 116.6 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 37.0                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.3 3.3 5.3 3.3

re s u l t a t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER |         |      |       | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |     |     | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-----------|---------|------|-------|--------------------------------|-----|-----|----------------|----------------|
|     | HELA          | ARET      | VINTERN |      | HH+VV | PERS                           | SOL |     |                |                |
|     | TRAN          | VENT      | TRAN    | VENT |       |                                |     |     |                |                |
| JAN | 31.0          | 2412      | 766     | 2412 | 766   | 408                            | 110 | 76  | 2583           | 3366           |
| FEB | 28.3          | 2190      | 695     | 2190 | 695   | 372                            | 101 | 151 | 2263           | 3046           |
| MAR | 31.0          | 2117      | 672     | 2117 | 672   | 408                            | 110 | 295 | 1976           | 2759           |
| APR | 30.0          | 1570      | 499     | 1570 | 499   | 395                            | 107 | 422 | 1145           | 1928           |
| MAJ | 31.0          | 1084      | 344     | 1084 | 344   | 408                            | 110 | 435 | 475            | 1259           |
| JUN | 6.1           | 613       | 195     | 125  | 40    | 80                             | 22  | 60  | 10             | 794            |
| JUL | 0.0           | 321       | 102     | 0    | 0     | 0                              | 0   | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 468       | 149     | 0    | 0     | 0                              | 0   | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 30.0          | 881       | 280     | 881  | 280   | 395                            | 107 | 307 | 353            | 1137           |
| OKT | 31.0          | 1431      | 455     | 1431 | 455   | 408                            | 110 | 254 | 1113           | 1897           |
| NOV | 30.0          | 1755      | 557     | 1755 | 557   | 395                            | 107 | 150 | 1660           | 2444           |
| DEC | 31.0          | 2108      | 669     | 2108 | 669   | 408                            | 110 | 51  | 2208           | 2992           |

TOT 279.4 16950 5382 15673 4976 3673 995 2202 13787 23187

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 134417.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 988.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 125.3 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/ar]  
 VAGG TAK GOLV DORR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 15673 0 0 0 0 4977. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 5.6  
 4.7 kW

innehåll:

OBJEKT: ES4 15% FÖNSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/ÅR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 312. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 130.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHÅLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VÄRMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVÄRME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFÖR: 137.8 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VÄRMEÅTERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTÅNGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVÄR:   | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 43.8                       |
| FLAKT FULLVÄR:  | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRÅLNINGSDATA:

=====

FÖNSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFÖR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.6 3.9 6.3 3.9

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG | FÖRLUSTER    |              |                 |                 | UTNYTT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KÖPT<br>ENERGI |
|-----|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |              | HELA<br>TRAN | ÅRET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | HH+VV                           | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0         | 2348         | 746          | 2348            | 746             | 408                             | 110  | 121 | 2455           | 3238           |
| FEB | 28.3         | 2158         | 685          | 2158            | 685             | 372                             | 101  | 192 | 2179           | 2963           |
| MAR | 31.0         | 2122         | 674          | 2122            | 674             | 408                             | 110  | 307 | 1971           | 2754           |
| APR | 30.0         | 1548         | 491          | 1548            | 491             | 395                             | 107  | 392 | 1146           | 1930           |
| MJ  | 31.0         | 1015         | 322          | 1015            | 322             | 408                             | 110  | 528 | 291            | 1075           |
| JUN | 0.0          | 506          | 161          | 0               | 0               | 0                               | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0          | 226          | 72           | 0               | 0               | 0                               | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0          | 349          | 111          | 0               | 0               | 0                               | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 25.5         | 774          | 246          | 658             | 209             | 335                             | 91   | 281 | 187            | 971            |
| OKT | 31.0         | 1323         | 420          | 1323            | 420             | 408                             | 110  | 274 | 950            | 1734           |
| NOV | 30.0         | 1707         | 542          | 1707            | 542             | 395                             | 107  | 156 | 1591           | 2374           |
| DEC | 31.0         | 2040         | 648          | 2040            | 648             | 408                             | 110  | 92  | 2078           | 2861           |

TOT 268.8 16114 5117 14918 4737 3534 957 2343 12848 22248

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 19. 108261.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1589.  
 RADIATORENERGI/PRIMÄR BRUKSAREA: 98.8 kWh/BRÅP

VINTERNES FÖRLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      | VENTILATION [kWh/år] |       |              |
|--------------|-----|------|------|----------------------|-------|--------------|
| VÄGG         | TAK | GOLV | DÖRR | FÖNSTER              | STYRD | INFILTRATION |
| 14918        | 0   | 0    | 0    | 0                    | 4737. | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 5.5 kW

data :

OBJEKT: ES4 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 312. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 130.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 137.8 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 43.8                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.6 3.9 6.3 3.9

resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HEL<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER | HH+VV PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 2850        | 905                    | 2850                 | 905                            | 408 110 91     | 3146           | 3930           |
| FEB | 28.3          | 2588        | 822                    | 2588                 | 822                            | 372 101 179    | 2759           | 3542           |
| MAR | 31.0          | 2502        | 794                    | 2502                 | 794                            | 408 110 351    | 2427           | 3211           |
| APR | 30.0          | 1855        | 589                    | 1855                 | 589                            | 395 107 501    | 1442           | 2226           |
| MAJ | 31.0          | 1282        | 407                    | 1282                 | 407                            | 408 110 517    | 653            | 1437           |
| JUN | 10.6          | 724         | 230                    | 256                  | 81                             | 139 38 147     | 37             | 821            |
| JUL | 0.0           | 379         | 120                    | 0                    | 0                              | 0 0 0          | 0              | 783            |
| AUG | 1.7           | 554         | 176                    | 30                   | 9                              | 22 6 11        | 1              | 784            |
| SEP | 30.0          | 1042        | 331                    | 1042                 | 331                            | 395 107 364    | 507            | 1290           |
| OKT | 31.0          | 1692        | 537                    | 1692                 | 537                            | 408 110 302    | 1409           | 2192           |
| NOV | 30.0          | 2074        | 658                    | 2074                 | 658                            | 395 107 178    | 2052           | 2836           |
| DEC | 31.0          | 2491        | 791                    | 2491                 | 791                            | 408 110 60     | 2704           | 3487           |

TOT 285.5 20032 6361 18660 5925 3754 1016 2700 17138 26538

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 135417.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 921.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 131.8 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/ar]  
 VAGG TAK GOLV DORR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 18660 0 0 0 0 5926. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: ~~5.8~~ 6.9 kW

## BYGGNADENS ENERGI BALANS

92

i n d e x :

OBJEKT: ES5 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 360. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 150.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 159.0 W/grad C

## VENTILATIONS DATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 50.5                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.8 4.5 7.2 4.5

## r e s u l t a t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER    |                      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|----------------------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               |              | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 2709         | 860          | 2709 860             | 408                            | 110  | 138 | 2913           | 3696           |
| FEB | 28.3          | 2490         | 791          | 2490 791             | 372                            | 101  | 220 | 2589           | 3372           |
| MAR | 31.0          | 2449         | 778          | 2449 778             | 408                            | 110  | 352 | 2356           | 3139           |
| APR | 30.0          | 1786         | 567          | 1786 567             | 395                            | 107  | 449 | 1402           | 2186           |
| MAJ | 31.0          | 1171         | 372          | 1171 372             | 408                            | 110  | 606 | 419            | 1202           |
| JUN | 0.0           | 584          | 185          | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 260          | 83           | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 402          | 128          | 0 0                  | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 29.6          | 893          | 284          | 880 280              | 389                            | 105  | 381 | 289            | 1072           |
| OKT | 31.0          | 1526         | 485          | 1526 485             | 408                            | 110  | 314 | 1179           | 1962           |
| NOV | 30.0          | 1969         | 625          | 1969 625             | 395                            | 107  | 179 | 1914           | 2697           |
| DEC | 31.0          | 2354         | 748          | 2354 748             | 408                            | 110  | 105 | 2478           | 3261           |

TOT 272.8 18593 5904 17334 5504 3587 971 2744 15538 24938

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 109022.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1582.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 103.6 kWh/BRA, P

## VINTERNES FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VAGG  | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/år] |              |
|-------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
|       |     |      |      |         | STYRD                | INFILTRATION |
| 17334 | 0   | 0    | 0    | 0       | 5505.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 6.5 kW

infor mation :

OBJEKT: ES5 15% FONSTER 1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C.  
 HUSVOLYM: 360. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 150.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 159.0 W/grad C

VENTILATIONS DATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 50.5                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGS DATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.8 4.5 7.2 4.5

resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |                 |      |       | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |     |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|-----------------|------|-------|--------------------------------|-----|-----|----------------|----------------|
|     | HELA<br>TRAN  | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT | HH+VV | PERS                           | SOL |     |                |                |
| JAN | 31.0          | 3289         | 1044            | 3289 | 1044  | 408                            | 110 | 104 | 3711           | 4494           |
| FEB | 28.3          | 2986         | 948             | 2986 | 948   | 372                            | 101 | 205 | 3257           | 4041           |
| MAR | 31.0          | 2886         | 917             | 2886 | 917   | 408                            | 110 | 402 | 2883           | 3666           |
| APR | 30.0          | 2141         | 680             | 2141 | 680   | 395                            | 107 | 575 | 1745           | 2528           |
| MAJ | 31.0          | 1479         | 470             | 1479 | 470   | 408                            | 110 | 593 | 837            | 1620           |
| JUN | 14.1          | 836          | 265             | 392  | 125   | 185                            | 50  | 246 | 76             | 859            |
| JUL | 0.0           | 438          | 139             | 0    | 0     | 0                              | 0   | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 6.0           | 639          | 203             | 123  | 39    | 79                             | 21  | 60  | 11             | 794            |
| SEP | 30.0          | 1202         | 382             | 1202 | 382   | 395                            | 107 | 418 | 665            | 1448           |
| OKT | 31.0          | 1952         | 620             | 1952 | 620   | 408                            | 110 | 346 | 1708           | 2491           |
| NOV | 30.0          | 2393         | 760             | 2393 | 760   | 395                            | 107 | 204 | 2447           | 3230           |
| DEC | 31.0          | 2875         | 913             | 2875 | 913   | 408                            | 110 | 69  | 3200           | 3983           |

TOT 293.3 23113 7339 21717 6896 3857 1044 3221 20539 29939

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 136588.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 860.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 136.9 kWh/BRA,P

VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION | VAGG | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/ar] | STYRD | INFILTRATION |
|--------------|------|-----|------|------|---------|----------------------|-------|--------------|
| 21717        | 0    | 0   | 0    | 0    | 0       | 6896.                | 0.    |              |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 8.1  
 6.8 kW

indata:

OBJEKT: EE1 15% FONSTER

1-PLAN

DRT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 168. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 70.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 55.3 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 14.1                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 0.8 2.1 3.4 2.1

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |                 | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 942          | 241          | 942             | 241             | 408                            | 110  | 65  | 600            | 1383           |
| FEB | 28.3          | 866          | 221          | 866             | 221             | 372                            | 101  | 104 | 512            | 1295           |
| MAR | 31.0          | 852          | 218          | 852             | 218             | 408                            | 110  | 165 | 386            | 1169           |
| APR | 21.4          | 621          | 159          | 442             | 113             | 281                            | 76   | 141 | 81             | 865            |
| MAJ | 0.0           | 407          | 104          | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUN | 0.0           | 203          | 52           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 91           | 23           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 140          | 36           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 0.0           | 311          | 79           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| OKT | 15.6          | 531          | 136          | 267             | 68              | 205                            | 56   | 59  | 31             | 814            |
| NOV | 30.0          | 685          | 175          | 685             | 175             | 395                            | 107  | 84  | 274            | 1058           |
| DEC | 31.0          | 819          | 209          | 819             | 209             | 408                            | 110  | 50  | 460            | 1244           |
| TOT | 188.2         | 6466         | 1653         | 4873            | 1245            | 2475                           | 670  | 667 | 2344           | 11744          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 88120.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2408.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 33.5 kWh/BRA:P

VINTERNS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 4873         | 0   | 0    | 0    | 0       | 1246.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 1.3 kW



data :

OBJEKT: EE1 15% FONSTER 1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 168. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 70.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 55.3 W/grad C

VENTILATIONS DATA:

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 14.1                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGS DATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 0.8 2.1 3.4 2.1

Resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER.<br>ARET VINTERN |      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |       |      | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |      |
|-----|---------------|--------------|----------------------------|------|--------------------------------|-------|------|----------------|----------------|------|
|     |               |              | VENT                       | TRAN | VENT                           | HH+VV | PERS | SOL            |                |      |
| JAN | 31.0          | 1144         | 292                        | 1144 | 292                            | 408   | 110  | 49             | 869            | 1653 |
| FEB | 28.3          | 1039         | 266                        | 1039 | 266                            | 372   | 101  | 96             | 736            | 1519 |
| MAR | 31.0          | 1004         | 257                        | 1004 | 257                            | 408   | 110  | 189            | 554            | 1337 |
| APR | 26.5          | 745          | 190                        | 658  | 168                            | 349   | 94   | 236            | 167            | 950  |
| MAJ | 0.9           | 514          | 131                        | 15   | 4                              | 12    | 3    | 4              | 0              | 783  |
| JUN | 0.0           | 291          | 74                         | 0    | 0                              | 0     | 0    | 0              | 0              | 783  |
| JUL | 0.0           | 152          | 39                         | 0    | 0                              | 0     | 0    | 0              | 0              | 783  |
| AUG | 0.0           | 222          | 57                         | 0    | 0                              | 0     | 0    | 0              | 0              | 783  |
| SEP | 0.0           | 418          | 107                        | 0    | 0                              | 0     | 0    | 0              | 0              | 783  |
| OKT | 31.0          | 679          | 174                        | 679  | 174                            | 408   | 110  | 163            | 172            | 955  |
| NOV | 30.0          | 832          | 213                        | 832  | 213                            | 395   | 107  | 96             | 447            | 1231 |
| DEC | 31.0          | 1000         | 256                        | 1000 | 256                            | 408   | 110  | 33             | 705            | 1488 |

TOT 209.7 8039 2055 6370 1628 2757 746 864 3649 13049

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 115197.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1848.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 52.1 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/ar]  
 VAGG TAK GOLV DORR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 6370 0 0 0 0 1629. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 1.9 kW

## data :

OBJEKT: EE2 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 216. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 90.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 71.1 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[loms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[loms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                   |                   | 0.00                | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3               | 0.                | 0.00                | 18.2                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0               | 0.                | 0.00                | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.1 2.7 4.3 2.7

## resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELÅ<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTER<br>TRAN | VINTER<br>VENT | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER | GRATIS<br>PERS | GRATIS<br>SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 1211         | 310          | 1211           | 310            | 408              | 110              | 83             |               | 920            | 1704           |
| FEB | 28.3          | 1114         | 285          | 1114           | 285            | 372              | 101              | 132            |               | 794            | 1578           |
| MAR | 31.0          | 1095         | 280          | 1095           | 280            | 408              | 110              | 211            |               | 646            | 1429           |
| APR | 30.0          | 799          | 204          | 799            | 204            | 395              | 107              | 269            |               | 232            | 1016           |
| MAJ | 0.0           | 524          | 134          | 0              | 0              | 0                | 0                | 0              |               | 0              | 783            |
| JUN | 0.0           | 261          | 67           | 0              | 0              | 0                | 0                | 0              |               | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 116          | 30           | 0              | 0              | 0                | 0                | 0              |               | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 180          | 46           | 0              | 0              | 0                | 0                | 0              |               | 0              | 783            |
| SEP | 0.0           | 399          | 102          | 0              | 0              | 0                | 0                | 0              |               | 0              | 783            |
| OKT | 30.6          | 682          | 174          | 673            | 172            | 402              | 109              | 185            |               | 151            | 934            |
| NOV | 30.0          | 881          | 225          | 881            | 225            | 395              | 107              | 107            |               | 497            | 1280           |
| DEC | 31.0          | 1053         | 269          | 1053           | 269            | 408              | 110              | 63             |               | 741            | 1524           |
| TOT | 211.8         | 8314         | 2125         | 6824           | 1744           | 2785             | 754              | 1049           |               | 3981           | 13381          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 95990.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2304.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 44.2 kWh/BRUKSAREA

## VINTERNS FORLUSTER:

| TRANSMISSION | VENTILATION [kWh/ar] |      |      |         |       |              |
|--------------|----------------------|------|------|---------|-------|--------------|
| VAGG         | TAK                  | GOLV | DÖRR | FONSTER | STYRD | INFILTRATION |
| 6824         | 0                    | 0    | 0    | 0       | 1745. | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 2.1 kW

informatio:

OBJEKT: EE2 15% FONSTER 1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 216. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 90.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 71.1 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 18.2                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N 0 S V  
 GLASAREA: 1.1 2.7 4.3 2.7

\*\*\*\*\*

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VINTERN |      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |      |
|-----|---------------|--------------|---------------------------|------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|------|
|     |               |              | TRAN                      | VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |      |
| JAN | 31.0          | 1471         | 374                       | 1471 | 376                            | 408  | 110 | 62             | 1266           | 2050 |
| FEB | 28.3          | 1335         | 341                       | 1335 | 341                            | 372  | 101 | 122            | 1082           | 1865 |
| MAR | 31.0          | 1291         | 330                       | 1291 | 330                            | 408  | 110 | 241            | 862            | 1645 |
| APR | 30.0          | 957          | 245                       | 957  | 245                            | 395  | 107 | 344            | 356            | 1140 |
| MAJ | 12.2          | 661          | 169                       | 260  | 66                             | 160  | 43  | 110            | 31             | 815  |
| JUN | 0.0           | 374          | 96                        | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 0              | 783  |
| JUL | 0.0           | 196          | 50                        | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 0              | 783  |
| AUG | 0.0           | 286          | 73                        | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 0              | 783  |
| SEP | 9.4           | 538          | 137                       | 169  | 43                             | 124  | 34  | 48             | 20             | 804  |
| OKT | 31.0          | 873          | 223                       | 873  | 223                            | 408  | 110 | 207            | 371            | 1154 |
| NOV | 30.0          | 1070         | 274                       | 1070 | 274                            | 395  | 107 | 122            | 720            | 1503 |
| DEC | 31.0          | 1285         | 329                       | 1285 | 329                            | 408  | 110 | 41             | 1055           | 1838 |

TOT 233.9 10335 2642 8711 2226 3075 832 1298 5764 15164

\*\*\*\*\*

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 122518.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1688.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 64.0 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/ar]  
 VAGG TAK GOLV DORR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 8711 0 0 0 0 2227. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 2.7  
~~2.3~~ kW

indikator:

OBJEKT: EE3 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 264. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 110.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 86.9 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 22.2                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.3 3.3 5.3 3.3

\*\*\*\*\*  
 resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |                 | UTNYT. GRATIS   |                |               | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | ENERGI<br>HH+VV | GRATIS<br>PERS | VINTER<br>SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 1481         | 379          | 1481            | 379             | 408             | 110            | 102           | 1239           | 2023           |
| FEB | 28.3          | 1361         | 348          | 1361            | 348             | 372             | 101            | 162           | 1075           | 1858           |
| MAR | 31.0          | 1338         | 342          | 1338            | 342             | 408             | 110            | 259           | 904            | 1687           |
| APR | 30.0          | 976          | 250          | 976             | 250             | 395             | 107            | 330           | 394            | 1178           |
| MAJ | 1.2           | 640          | 164          | 25              | 6               | 16              | 4              | 11            | 0              | 784            |
| JUN | 0.0           | 319          | 82           | 0               | 0               | 0               | 0              | 0             | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 142          | 36           | 0               | 0               | 0               | 0              | 0             | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 220          | 56           | 0               | 0               | 0               | 0              | 0             | 0              | 783            |
| SEP | 3.2           | 488          | 125          | 52              | 13              | 42              | 11             | 12            | 2              | 786            |
| OKT | 31.0          | 834          | 213          | 834             | 213             | 408             | 110            | 231           | 298            | 1082           |
| NOV | 30.0          | 1076         | 275          | 1076            | 275             | 395             | 107            | 132           | 718            | 1502           |
| DEC | 31.0          | 1287         | 329          | 1287            | 329             | 408             | 110            | 78            | 1020           | 1803           |
| TOT | 216.7         | 10162        | 2597         | 8429            | 2155            | 2849            | 771            | 1314          | 5651           | 15051          |

\*\*\*\*\*  
 GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 97004.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2253.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 51.4 kWh/BRA,P

VINTERNES FORLUSTER:  
 TRANSMISSION VENTILATION [kWh/ar]  
 VAGG TAK GOLV DORR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 8429 0 0 0 0 2155. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 2.8 kW

i n d e t a : :

OBJEKT: EE3 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 264. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 110.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 86.9 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

```
=====
DRITID   FLAKT   VARMEATERV   INFILT.   VENT.-FAKTOR
[h/dygn] [oms/h]   [%]        [oms/h]   [W/grad C]
-----
FLAKT AVSTANGI: 0.           0.00      0.0
FLAKT BASVARV: 24.          0.3       0.         0.00      22.2
FLAKT FULLVARV: 0.          1.0       0.         0.00      0.0
```

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.3 3.3 5.3 3.3

```
#####
r e s u l t a t : [kWh]
```

| DAG. | UPPV. | FORLUSTER |           |              |              | UTNYT. GRATIS |      |     | RAD. ENERGI | KOPT ENERGI |
|------|-------|-----------|-----------|--------------|--------------|---------------|------|-----|-------------|-------------|
|      |       | HELA TRAN | ARET VENT | VINTERN TRAN | VINTERN VENT | ENERGI HH+VV  | PERS | SOL |             |             |
| JAN  | 31.0  | 1797      | 459       | 1797         | 459          | 408           | 110  | 76  | 1662        | 2446        |
| FEB  | 28.3  | 1632      | 417       | 1632         | 417          | 372           | 101  | 151 | 1427        | 2210        |
| MAR  | 31.0  | 1578      | 403       | 1578         | 403          | 408           | 110  | 295 | 1168        | 1951        |
| APR  | 30.0  | 1170      | 299       | 1170         | 299          | 395           | 107  | 422 | 546         | 1329        |
| MAJ  | 19.3  | 808       | 207       | 503          | 129          | 254           | 69   | 249 | 97          | 880         |
| JUN  | 0.0   | 457       | 117       | 0            | 0            | 0             | 0    | 0   | 0           | 783         |
| JUL  | 0.0   | 239       | 61        | 0            | 0            | 0             | 0    | 0   | 0           | 783         |
| AUG  | 0.0   | 349       | 89        | 0            | 0            | 0             | 0    | 0   | 0           | 783         |
| SEP  | 16.0  | 657       | 168       | 350          | 90           | 210           | 57   | 134 | 72          | 855         |
| OKT  | 31.0  | 1067      | 273       | 1067         | 273          | 408           | 110  | 254 | 567         | 1350        |
| NOV  | 30.0  | 1308      | 334       | 1308         | 334          | 395           | 107  | 150 | 990         | 1774        |
| DEC  | 31.0  | 1571      | 402       | 1571         | 402          | 408           | 110  | 51  | 1404        | 2187        |

TOT 247.6 12632 3229 10976 2806 3255 881 1782 7932 17332

```
#####
GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 126308.
EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1604.
RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 72.1 kWh/BRA,P
```

VINTERNERS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 10976        | 0   | 0    | 0    | 0       | 2806.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.7  
 3.1 kW

i n f o r m a t i o n :

OBJEKT: EE4 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 312. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 130.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 102.7 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                  | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERU<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGDI: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:   | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 26.3                       |
| FLAKT FULLVARV:  | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.6 3.9 6.3 3.9

## r e s u l t a t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |                 | UTNYT. GRATIS   |                |      | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|------|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | HH+VV<br>ENERGI | PERS<br>VINTER | SOL  |                |                |
| JAN | 31.0          | 1750         | 447          | 1750            | 447             | 408             | 110            | 121  | 1558           | 2342           |
| FEB | 28.3          | 1608         | 411          | 1608            | 411             | 372             | 101            | 192  | 1355           | 2139           |
| MAR | 31.0          | 1582         | 404          | 1582            | 404             | 408             | 110            | 307  | 1161           | 1944           |
| APR | 30.0          | 1154         | 295          | 1154            | 295             | 395             | 107            | 392  | 555            | 1339           |
| MAJ | 8.2           | 756          | 193          | 200             | 51              | 108             | 29             | 110  | 14             | 798            |
| JUN | 0.0           | 377          | 96           | 0               | 0               | 0               | 0              | 0    | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 168          | 43           | 0               | 0               | 0               | 0              | 0    | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 260          | 66           | 0               | 0               | 0               | 0              | 0    | 0              | 783            |
| SEP | 8.4           | 577          | 147          | 162             | 41              | 111             | 30             | 57   | 20             | 804            |
| OKT | 31.0          | 986          | 252          | 986             | 252             | 408             | 110            | 274  | 446            | 1229           |
| NOV | 30.0          | 1272         | 325          | 1272            | 325             | 395             | 107            | 156  | 939            | 1722           |
| DEC | 31.0          | 1521         | 389          | 1521            | 389             | 408             | 110            | 92   | 1299           | 2082           |
| TOT | 228.9         | 12009        | 3070         | 10233           | 2616            | 3009            | 815            | 1701 | 7348           | 16748          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 99644.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2241.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 56.5 kWh/BRA: P

## VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 10233        | 0   | 0    | 0    | 0       | 2616.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.5 kW

indata :

OBJEKT: EE4 15% FONSTER 1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 312. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 130.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 102.7 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 26.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N 0 S V  
 GLASAREA: 1.6 3.9 6.3 3.9

resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HEL<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER<br>HH+VV PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-------------|------------------------|----------------------|--|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 2124        | 543                    | 2124 543             | 408 110 91                                       | 2058           | 2842           |
| FEB | 28.3          | 1929        | 493                    | 1929 493             | 372 101 179                                      | 1771           | 2554           |
| MAR | 31.0          | 1864        | 477                    | 1864 477             | 408 110 351                                      | 1472           | 2256           |
| APR | 30.0          | 1383        | 353                    | 1383 353             | 395 107 501                                      | 734            | 1517           |
| MAJ | 24.1          | 955         | 244                    | 743 190              | 317 86 391                                       | 179            | 962            |
| JUN | 0.0           | 540         | 138                    | 0 0                  | 0 0 0  | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 283         | 72                     | 0 0                  | 0 0 0  | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 413         | 105                    | 0 0                  | 0 0 0  | 0              | 783            |
| SEP | 20.5          | 776         | 198                    | 530 135              | 269 73 228                                       | 140            | 923            |
| OKT | 31.0          | 1261        | 322                    | 1261 322             | 408 110 302                                      | 763            | 1546           |
| NOV | 30.0          | 1545        | 395                    | 1545 395             | 395 107 178                                      | 1261           | 2044           |
| DEC | 31.0          | 1857        | 475                    | 1857 475             | 408 110 60                                       | 1753           | 2536           |
| TOT | 256.8         | 14929       | 3816                   | 13235 3383           | 3377 914 2280                                    | 10130          | 19530          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 128877.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1561.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 77.9 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 13235        | 0   | 0    | 0    | 0       | 3384.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.5  
~~3.8~~ kW

## resultat:

OBJEKT: EES 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 360. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 150.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 118.5 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 30.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS

SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.8 4.5 7.2 4.5

## resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELTA<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER | HH+VV PERS<br>SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |      |      |
|-----|---------------|---------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|----------------|------|------|
| JAN | 31.0          | 2019          | 516                    | 2019                 | 516                            | 408               | 110            | 138            | 1879 | 2662 |
| FEB | 28.3          | 1856          | 474                    | 1856                 | 474                            | 372               | 101            | 220            | 1638 | 2422 |
| MAR | 31.0          | 1825          | 467                    | 1825                 | 467                            | 408               | 110            | 352            | 1421 | 2205 |
| APR | 30.0          | 1331          | 340                    | 1331                 | 340                            | 395               | 107            | 449            | 720  | 1504 |
| MAJ | 13.7          | 873           | 223                    | 384                  | 98                             | 180               | 49             | 234            | 46   | 829  |
| JUN | 0.0           | 435           | 111                    | 0                    | 0                              | 0                 | 0              | 0              | 0    | 783  |
| JUL | 0.0           | 194           | 50                     | 0                    | 0                              | 0                 | 0              | 0              | 0    | 783  |
| AUG | 0.0           | 300           | 77                     | 0                    | 0                              | 0                 | 0              | 0              | 0    | 783  |
| SEP | 12.4          | 665           | 170                    | 275                  | 70                             | 163               | 44             | 117            | 51   | 834  |
| OKT | 31.0          | 1137          | 291                    | 1137                 | 291                            | 408               | 110            | 314            | 596  | 1379 |
| NOV | 30.0          | 1468          | 375                    | 1468                 | 375                            | 395               | 107            | 179            | 1162 | 1945 |
| DEC | 31.0          | 1754          | 449                    | 1754                 | 449                            | 408               | 110            | 105            | 1579 | 2363 |

TOT 238.3 13857 3542 12049 3080 3133 848 2109 9092 18492

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 101682.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2234.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 60.6 kWh/BRA,P

## VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VAGG  | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/år] | STYRD | INFILTRATION |
|-------|-----|------|------|---------|----------------------|-------|--------------|
| 12049 | 0   | 0    | 0    | 0       | 3080.                | 0.    |              |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.2 kW



in data :

OBJEKT: EE5 15% FONSTER

1-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 360. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 150.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 118.5 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 30.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N 0 S V  
 GLASAREA: 1.8 4.5 7.2 4.5

Resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELTA<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VINTERN |       | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |       |
|-----|---------------|---------------|---------------------------|-------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|-------|
|     |               |               | VENT                      | VENT  | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |       |
| JAN | 31.0          | 2451          | 627                       | 2451  | 627                            | 408  | 110 | 104            | 2456           | 3239  |
| FEB | 28.3          | 2226          | 569                       | 2226  | 569                            | 372  | 101 | 205            | 2118           | 2901  |
| MAR | 31.0          | 2151          | 550                       | 2151  | 550                            | 408  | 110 | 402            | 1781           | 2565  |
| APR | 30.0          | 1595          | 408                       | 1595  | 408                            | 395  | 107 | 575            | 927            | 1711  |
| MAJ | 27.9          | 1102          | 282                       | 993   | 254                            | 367  | 100 | 532            | 276            | 1059  |
| JUN | 0.2           | 623           | 159                       | 3     | 1                              | 2    | 1   | 1              | 0              | 783   |
| JUL | 0.0           | 326           | 83                        | 0     | 0                              | 0    | 0   | 0              | 0              | 783   |
| AUG | 0.0           | 476           | 122                       | 0     | 0                              | 0    | 0   | 0              | 0              | 783   |
| SEP | 24.0          | 896           | 229                       | 716   | 183                            | 315  | 85  | 323            | 220            | 1003  |
| OKT | 31.0          | 1455          | 372                       | 1455  | 372                            | 408  | 110 | 346            | 962            | 1746  |
| NOV | 30.0          | 1783          | 456                       | 1783  | 456                            | 395  | 107 | 204            | 1534           | 2317  |
| DEC | 31.0          | 2142          | 548                       | 2142  | 548                            | 408  | 110 | 69             | 2103           | 2886  |
| TOT | 264.3         | 17226         | 4403                      | 15515 | 3966                           | 3475 | 941 | 2760           | 12376          | 21776 |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 130935.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1520.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 82.5 kWh/BRA,P

VINTERNERS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 15515        | 0   | 0    | 0    | 0       | 3967.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 5.3  
~~4.5~~ kW

i n d e t a l : :

OBJEKT: TS1 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 264. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 110.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLÄKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 96.8 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                  | DRITID<br>[h/dygn] | FLÄKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLÄKT AVSTANGDI: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLÄKT BASVARV:   | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 37.0                       |
| FLÄKT FULLVARV:  | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.3 3.3 5.3 3.3

\*\*\*\*\*  
 r e s u l t a t : : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER |      |         | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|-----------|------|---------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               |              | ARET      | TRAN | VINTERN | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 1649         | 631       | 1649 | 631     | 408                            | 110  | 102 | 1660           | 2444           |
| FEB | 28.3          | 1516         | 580       | 1516 | 580     | 372                            | 101  | 162 | 1462           | 2245           |
| MAR | 31.0          | 1491         | 570       | 1491 | 570     | 408                            | 110  | 259 | 1284           | 2067           |
| APR | 30.0          | 1087         | 416       | 1087 | 416     | 395                            | 107  | 330 | 672            | 1455           |
| MAJ | 17.6          | 713          | 273       | 404  | 155     | 231                            | 63   | 234 | 55             | 839            |
| JUN | 0.0           | 355          | 136       | 0    | 0       | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 158          | 61        | 0    | 0       | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 245          | 94        | 0    | 0       | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 12.7          | 544          | 208       | 230  | 88      | 167                            | 45   | 89  | 39             | 823            |
| OKT | 31.0          | 929          | 355       | 929  | 355     | 408                            | 110  | 231 | 536            | 1319           |
| NOV | 30.0          | 1199         | 459       | 1199 | 459     | 395                            | 107  | 132 | 1024           | 1808           |
| DEC | 31.0          | 1433         | 548       | 1433 | 548     | 408                            | 110  | 78  | 1386           | 2169           |

TOT 242.5 11319 4329 9938 3801 3189 863 1615 8118 17518  
 \*\*\*\*\*

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 102673.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1831.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 73.8 kWh/BRA,P

## VINTERNES FORLUSTER:

## TRANSMISSION

| VAGG | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/år] |
|------|-----|------|------|---------|----------------------|
|      |     |      |      |         | STYRD INFILTRATION   |
| 9938 | 0   | 0    | 0    | 0       | 3802. 0.             |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.7 kW

data :

OBJEKT: TS1 15% FONSTER 2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 264. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 110.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 96.8 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 37.0                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.3 3.3 5.3 3.3

resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HEL<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTER<br>TRAN VENT | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER | HH+VV PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-------------|------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 2002        | 766                    | 2002 766            | 408 110 76                     | 2174           | 2957           |                |
| FEB | 28.3          | 1818        | 695                    | 1818 695            | 372 101 151                    | 1891           | 2674           |                |
| MAR | 31.0          | 1757        | 672                    | 1757 672            | 408 110 295                    | 1616           | 2399           |                |
| APR | 30.0          | 1303        | 499                    | 1303 499            | 395 107 422                    | 879            | 1662           |                |
| MAJ | 31.0          | 900         | 344                    | 900 344             | 408 110 435                    | 291            | 1074           |                |
| JUN | 0.0           | 509         | 195                    | 0 0                 | 0 0 0                          | 0              | 783            |                |
| JUL | 0.0           | 266         | 102                    | 0 0                 | 0 0 0                          | 0              | 783            |                |
| AUG | 0.0           | 389         | 149                    | 0 0                 | 0 0 0                          | 0              | 783            |                |
| SEP | 27.1          | 732         | 280                    | 661 253             | 356 96 275                     | 206            | 989            |                |
| OKT | 31.0          | 1188        | 455                    | 1188 455            | 408 110 254                    | 870            | 1654           |                |
| NOV | 30.0          | 1457        | 557                    | 1457 557            | 395 107 150                    | 1362           | 2146           |                |
| DEC | 31.0          | 1750        | 669                    | 1750 669            | 408 110 51                     | 1850           | 2634           |                |

TOT 270.3 14071 5382 12836 4909 3554 962 2109 11139 20539

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 132608.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1218.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 101.3 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/ar]  
 VAGG TAK GOLV DORR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 12836 0 0 0 0 4910. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.7 kW

i n d e t a :

OBJEKT: TS2 15% FOSTER

2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 312. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 130.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 114.4 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 43.8                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.6 3.9 6.7 3.9

\*\*\*\*\*  
 resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |                 | UTNYT. GRATIS   |      |      | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|------|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | ENERGI<br>HH+VV | PERS | SOL  |                |                |
| JAN | 31.0          | 1949         | 746          | 1949            | 746             | 408             | 110  | 127  | 2050           | 2833           |
| FEB | 28.3          | 1792         | 685          | 1792            | 685             | 372             | 101  | 201  | 1804           | 2587           |
| MAR | 31.0          | 1762         | 674          | 1762            | 674             | 408             | 110  | 319  | 1598           | 2382           |
| APR | 30.0          | 1285         | 491          | 1285            | 491             | 395             | 107  | 404  | 871            | 1655           |
| MAJ | 23.3          | 843          | 322          | 633             | 242             | 306             | 83   | 397  | 118            | 902            |
| JUN | 0.0           | 420          | 161          | 0               | 0               | 0               | 0    | 0    | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 187          | 72           | 0               | 0               | 0               | 0    | 0    | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 289          | 111          | 0               | 0               | 0               | 0    | 0    | 0              | 783            |
| SEP | 17.1          | 642          | 246          | 367             | 140             | 225             | 61   | 171  | 88             | 871            |
| OKT | 31.0          | 1098         | 420          | 1098            | 420             | 408             | 110  | 285  | 714            | 1498           |
| NOV | 30.0          | 1417         | 542          | 1417            | 542             | 395             | 107  | 164  | 1293           | 2077           |
| DEC | 31.0          | 1694         | 648          | 1694            | 648             | 408             | 110  | 97   | 1727           | 2510           |
| TOT | 252.7         | 13377        | 5117         | 11995           | 4588            | 3322            | 899  | 2164 | 10264          | 19664          |

\*\*\*\*\*  
 GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 104858.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1867.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 79.0 kWh/BRA,P

VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/år] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DÖRR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 11995        | 0   | 0    | 0    | 0       | 4588.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.6 kW

## data:

OBJEKT: TS2 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 312. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 130.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 114.4 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dag] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.               | 0.5              | 0.                | 0.00               | 43.8                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.6 3.9 6.7 3.9

## resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER<br>PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|------------------------|----------------------|------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 2366         | 905                    | 2366                 | 905              | 408 110 96                   | 2657           | 3441           |
| FEB | 28.3          | 2149         | 822                    | 2149                 | 822              | 372 101 187                  | 2311           | 3094           |
| MAR | 31.0          | 2077         | 794                    | 2077                 | 794              | 408 110 364                  | 1989           | 2772           |
| APR | 30.0          | 1540         | 589                    | 1540                 | 589              | 395 107 517                  | 1111           | 1895           |
| MAJ | 31.0          | 1064         | 407                    | 1064                 | 407              | 408 110 531                  | 422            | 1205           |
| JUN | 4.0           | 601          | 230                    | 81                   | 31               | 53 14 43                     | 5              | 789            |
| JUL | 0.0           | 315          | 120                    | 0                    | 0                | 0 0 0                        | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 460          | 176                    | 0                    | 0                | 0 0 0                        | 0              | 783            |
| SEP | 30.0          | 865          | 331                    | 865                  | 331              | 395 107 377                  | 317            | 1100           |
| OKT | 31.0          | 1404         | 537                    | 1404                 | 537              | 408 110 316                  | 1108           | 1891           |
| NOV | 30.0          | 1721         | 658                    | 1721                 | 658              | 395 107 188                  | 1691           | 2474           |
| DEC | 31.0          | 2068         | 791                    | 2068                 | 791              | 408 110 64                   | 2277           | 3061           |

TOT 277.3 16630 6361 15335 5865 3646 987 2682 13889 23289

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 134049.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1210.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 106.8 kWh/BRA, P

## VINTERNS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      | VENTILATION [kWh/år] |       |              |  |
|--------------|-----|------|------|----------------------|-------|--------------|--|
| VAGG         | TAK | GOLV | DÖRR | FONSTER              | STYRD | INFILTRATION |  |
| 15335        | 0   | 0    | 0    | 0                    | 5866. | 0.           |  |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 5.8  
~~4.9~~ kW

BYGGNADERS ENERGIBALANS

Indata:

OBJEKT: TS3 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 360. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 150.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 132.0 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 50.5                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.8 4.5 7.2 4.5

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |      | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|------|--------------------------------|------|------|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT | HH+VV                          | PERS | SOL  |                |                |
| JAN | 31.0          | 2249         | 860          | 2249            | 860  | 408                            | 110  | 138  | 2453           | 3236           |
| FEB | 28.3          | 2067         | 791          | 2067            | 791  | 372                            | 101  | 220  | 2166           | 2949           |
| MAR | 31.0          | 2033         | 778          | 2033            | 778  | 408                            | 110  | 352  | 1940           | 2724           |
| APR | 30.0          | 1483         | 567          | 1483            | 567  | 395                            | 107  | 449  | 1099           | 1882           |
| MAJ | 30.0          | 972          | 372          | 942             | 360  | 395                            | 107  | 587  | 220            | 1004           |
| JUN | 0.0           | 485          | 185          | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 216          | 83           | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 334          | 128          | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| SEP | 21.9          | 741          | 284          | 542             | 207  | 288                            | 78   | 267  | 159            | 942            |
| OKT | 31.0          | 1267         | 485          | 1267            | 485  | 408                            | 110  | 314  | 919            | 1703           |
| NOV | 30.0          | 1635         | 625          | 1635            | 625  | 395                            | 107  | 179  | 1579           | 2363           |
| DEC | 31.0          | 1954         | 748          | 1954            | 748  | 408                            | 110  | 105  | 2078           | 2862           |
| TOT | 264.2         | 15436        | 5904         | 14171           | 5420 | 3474                           | 941  | 2611 | 12614          | 22014          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 107361.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1815.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 84.1 kWh/BRA,P

VINTERNES FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/år]  
 VAGG TAK GOLV DÖRR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 14171 0 0 0 0 5421. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 5.5 kW

inrödning:

OBJEKT: TS3 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.

INOMHUSTEMP: 20.0 grad C

HUSVOLYM: 360. m<sup>3</sup>

PRIM. BRUKSAREA: 150.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %

VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %

PERSONVARME: 1300. kWh/år

FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSAK.: 132.0 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 50.5                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS

SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N 0 S V  
GLASAREA: 1.8 4.5 7.2 4.5

resultat: [kWh]

|     | UFFV,<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VINTERN |      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|---------------------------|------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               |              | TRAN                      | VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 2730         | 1044                      | 2730 | 408                            | 110  | 104 | 3153           | 3936           |
| FEB | 28.3          | 2479         | 948                       | 2479 | 372                            | 101  | 205 | 2750           | 3534           |
| MAR | 31.0          | 2396         | 917                       | 2396 | 408                            | 110  | 402 | 2393           | 3176           |
| APR | 30.0          | 1777         | 680                       | 1777 | 395                            | 107  | 575 | 1381           | 2164           |
| MAJ | 31.0          | 1228         | 470                       | 1228 | 408                            | 110  | 593 | 586            | 1369           |
| JUN | 7.9           | 694          | 265                       | 182  | 104                            | 28   | 114 | 24             | 807            |
| JUL | 0.0           | 363          | 139                       | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.2           | 530          | 203                       | 4    | 3                              | 1    | 2   | 0              | 783            |
| SEP | 30.0          | 998          | 382                       | 998  | 395                            | 107  | 418 | 461            | 1244           |
| OKT | 31.0          | 1620         | 620                       | 1620 | 408                            | 110  | 346 | 1376           | 2159           |
| NOV | 30.0          | 1986         | 760                       | 1986 | 395                            | 107  | 204 | 2041           | 2824           |
| DEC | 31.0          | 2386         | 913                       | 2386 | 408                            | 110  | 69  | 2712           | 3495           |

TOT 281.4 19188 7339 17787 6803 3700 1002 3030 16876 26276

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 134756.  
EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1122.  
RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 112.5 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION VENTILATION [kWh/år]  
VAGG TAK GOLV DÖRR FONSTER STYRD INFILTRATION  
17787 0 0 0 0 6804. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 5.8 kW

data :

OBJEKT: TS4 15% FONSTER

2-FLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939,  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 408. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 170.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSAK.: 149.6 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                  | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGDI: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:   | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 57.2                       |
| FLAKT FULLVARV:  | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N 0 S V  
 GLASAREA: 2.1 5.1 8.2 5.1

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER<br>HELA ARET<br>TRAN VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER<br>HH+VV PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |     |     |      |      |
|-----|---------------|-------------------------------------|----------------------|--|----------------|----------------|-----|-----|------|------|
| JAN | 31.0          | 2549                                | 975                  | 2549   | 975            | 408            | 110 | 157 | 2848 | 3632 |
| FEB | 28.3          | 2343                                | 896                  | 2343   | 896            | 372            | 101 | 250 | 2517 | 3300 |
| MAR | 31.0          | 2304                                | 881                  | 2304   | 881            | 408            | 110 | 401 | 2267 | 3050 |
| APR | 30.0          | 1680                                | 643                  | 1680   | 643            | 395            | 107 | 511 | 1311 | 2094 |
| MAJ | 31.0          | 1102                                | 421                  | 1102   | 421            | 408            | 110 | 689 | 316  | 1099 |
| JUN | 0.0           | 549                                 | 210                  | 0  | 0              | 0              | 0   | 0   | 0    | 783  |
| JUL | 0.0           | 245                                 | 94                   | 0  | 0              | 0              | 0   | 0   | 0    | 783  |
| AUG | 0.0           | 378                                 | 145                  | 0  | 0              | 0              | 0   | 0   | 0    | 783  |
| SEP | 24.8          | 840                                 | 321                  | 695  | 266            | 326            | 88  | 355 | 231  | 1015 |
| OKT | 31.0          | 1436                                | 549                  | 1436   | 549            | 408            | 110 | 357 | 1110 | 1893 |
| NOV | 30.0          | 1853                                | 709                  | 1853   | 709            | 395            | 107 | 204 | 1856 | 2639 |
| DEC | 31.0          | 2215                                | 847                  | 2215   | 847            | 408            | 110 | 120 | 2424 | 3207 |

TOT 268.1 17494 6691 16176 6187 3525 954 3044 14879 24279

GRADTIMMAR UNDER VINTERN:

108129.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN:

1845.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA:

87.5 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VAGG  | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/ar]<br>STYRD | INFILTRATION |
|-------|-----|------|------|---------|-------------------------------|--------------|
| 16176 | 0   | 0    | 0    | 0       | 6187.                         | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 6.4 kW



## i n d e t a : :

OBJEKT: TS4 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.

INOMHUSTEMP: 20.0 grad C

HUSVOLYM: 408. m<sup>3</sup>PRIM. BRUKSAREA: 170.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %

VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %

PERSONVARME: 1300. kWh/ar

FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 149.6 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 57.2                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS

SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
GLASAREA: 2.1 5.1 8.2 5.1

## r e s u l t a t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |                 |      |       | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |     |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|-----------------|------|-------|--------------------------------|-----|-----|----------------|----------------|
|     | HELA<br>TRAN  | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT | HH+VV | PERS                           | SOL |     |                |                |
| JAN | 31.0          | 3094         | 1184            | 3094 | 1184  | 408                            | 110 | 118 | 3642           | 4425           |
| FEB | 28.3          | 2810         | 1075            | 2810 | 1075  | 372                            | 101 | 233 | 3179           | 3962           |
| MAR | 31.0          | 2716         | 1039            | 2716 | 1039  | 408                            | 110 | 457 | 2779           | 3563           |
| APR | 30.0          | 2014         | 770             | 2014 | 770   | 395                            | 107 | 653 | 1630           | 2413           |
| MAJ | 31.0          | 1391         | 532             | 1391 | 532   | 408                            | 110 | 675 | 731            | 1514           |
| JUN | 10.4          | 786          | 301             | 272  | 104   | 136                            | 37  | 186 | 47             | 830            |
| JUL | 0.0           | 412          | 158             | 0    | 0     | 0                              | 0   | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 3.4           | 601          | 230             | 66   | 25    | 45                             | 12  | 34  | 4              | 787            |
| SEP | 30.0          | 1131         | 433             | 1131 | 433   | 395                            | 107 | 475 | 587            | 1371           |
| OKT | 31.0          | 1836         | 702             | 1836 | 702   | 408                            | 110 | 394 | 1627           | 2410           |
| NOV | 30.0          | 2251         | 861             | 2251 | 861   | 395                            | 107 | 232 | 2379           | 3162           |
| DEC | 31.0          | 2705         | 1035            | 2705 | 1035  | 408                            | 110 | 79  | 3142           | 3926           |

TOT 287.0 21747 8318 20286 7759 3774 1022 3536 19746 29146

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 135603.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1097.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 116.2 kWh/BRA,F

## VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VAGG  | TAK          | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/ar] |
|-------|--------------|------|------|---------|----------------------|
| STYRD | INFILTRATION |      |      |         |                      |
| 20286 | 0            | 0    | 0    | 0       | 7759. 0.             |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: ~~6.7~~ 7.9 kW

## inidata:

OBJEKT: TS5 15% FONSTER 2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 456. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 190.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 167.2 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                     | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|---------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGDI: 0. |                    |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV: 24.  |                    | 0.5              | 0.                | 0.00               | 64.0                       |
| FLAKT FULLVARV: 0.  |                    | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 2.3 5.7 9.2 5.7

\*\*\*\*\*  
 resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELA<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER<br>PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|------------------------|----------------------|------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 2849         | 1090                   | 2849                 | 1090             | 408 110 176                  | 3244           | 4027           |
| FEB | 28.3          | 2619         | 1002                   | 2619                 | 1002             | 372 101 281                  | 2868           | 3651           |
| MAR | 31.0          | 2575         | 985                    | 2575                 | 985              | 408 110 449                  | 2593           | 3377           |
| APR | 30.0          | 1878         | 718                    | 1878                 | 718              | 395 107 572                  | 1523           | 2306           |
| MAJ | 31.0          | 1232         | 471                    | 1232                 | 471              | 408 110 771                  | 414            | 1197           |
| JUN | 0.0           | 614          | 235                    | 0                    | 0                | 0 0 0                        | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 274          | 105                    | 0                    | 0                | 0 0 0                        | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 423          | 162                    | 0                    | 0                | 0 0 0                        | 0              | 783            |
| SEP | 27.1          | 939          | 359                    | 848                  | 324              | 356 96 441                   | 309            | 1092           |
| OKT | 31.0          | 1605         | 614                    | 1605                 | 614              | 408 110 400                  | 1300           | 2084           |
| NOV | 30.0          | 2071         | 792                    | 2071                 | 792              | 395 107 228                  | 2133           | 2916           |
| DEC | 31.0          | 2475         | 947                    | 2475                 | 947              | 408 110 134                  | 2770           | 3553           |

TOT 270.3 19552 7478 18150 6942 3555 962 3451 17153 26553

\*\*\*\*\*  
 GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 108557.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1874.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 90.3 kWh/BRA,P

## VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION | VAGG | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/år] | STYRD | INFILTRATION |
|--------------|------|-----|------|------|---------|----------------------|-------|--------------|
| 18150        | 0    | 0   | 0    | 0    | 0       | 6943.                | 0.    |              |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 7.2 kW

i n d e t a l l :

OBJEKT: TS5 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 456. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 190.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 167.2 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGI: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.5              | 0.                | 0.00               | 64.0                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 2.3 5.7 9.2 5.7

resul t a t t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HEL<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTER<br>TRAN VENT | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER<br>HH+VV PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-------------|------------------------|---------------------|------------------|------------------------------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 3458        | 1323                   | 3458                | 1323             | 408 110 132                        | 4130           | 4914           |
| FEB | 28.3          | 3140        | 1201                   | 3140                | 1201             | 372 101 261                        | 3608           | 4391           |
| MAR | 31.0          | 3035        | 1161                   | 3035                | 1161             | 408 110 512                        | 3166           | 3950           |
| APR | 30.0          | 2251        | 861                    | 2251                | 861              | 395 107 731                        | 1880           | 2663           |
| MAJ | 31.0          | 1555        | 595                    | 1555                | 595              | 408 110 755                        | 877            | 1660           |
| JUN | 12.4          | 879         | 336                    | 363                 | 139              | 163 44 264                         | 75             | 858            |
| JUL | 0.0           | 460         | 176                    | 0                   | 0                | 0 0 0                              | 0              | 783            |
| AUG | 5.9           | 672         | 257                    | 129                 | 49               | 78 21 76                           | 14             | 797            |
| SEP | 30.0          | 1264        | 483                    | 1264                | 483              | 395 107 532                        | 714            | 1498           |
| OKT | 31.0          | 2053        | 785                    | 2053                | 785              | 408 110 441                        | 1878           | 2662           |
| NOV | 30.0          | 2516        | 962                    | 2516                | 962              | 395 107 260                        | 2717           | 3500           |
| DEC | 31.0          | 3023        | 1156                   | 3023                | 1156             | 408 110 88                         | 3573           | 4356           |

TOT 291.6 24306 9297 22787 8716 3834 1038 4052 22632 32032

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 136287.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1078.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 119.1 kWh/BRA, P

VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

VAGG TAK GOLV DÖRR FONSTER  
 22787 0 0 0 0

VENTILATION [kWh/år]

STYRD INFILTRATION  
 8716. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: ~~7.6~~ 9.0 kW

## in data :

OBJEKT: TE1 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 264. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 110.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 74.8 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AUSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 22.2                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS

SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.3 3.3 5.3 3.3

\*\*\*\*\*  
 resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |                 | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 1274         | 379          | 1274            | 379             | 408                            | 110  | 102 | 1033           | 1817           |
| FEB | 28.3          | 1172         | 348          | 1172            | 348             | 372                            | 101  | 162 | 886            | 1669           |
| MAR | 31.0          | 1152         | 342          | 1152            | 342             | 408                            | 110  | 259 | 717            | 1501           |
| APR | 30.0          | 840          | 250          | 840             | 250             | 395                            | 107  | 330 | 258            | 1042           |
| MAJ | 0.0           | 551          | 164          | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUN | 0.0           | 275          | 82           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 122          | 36           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 189          | 56           | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 0.0           | 420          | 125          | 0               | 0               | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| OKT | 30.3          | 718          | 213          | 702             | 209             | 399                            | 108  | 226 | 182            | 966            |
| NOV | 30.0          | 926          | 275          | 926             | 275             | 395                            | 107  | 132 | 568            | 1352           |
| DEC | 31.0          | 1107         | 329          | 1107            | 329             | 408                            | 110  | 78  | 841            | 1624           |

TOT 211.6 8747 2597 7174 2130 2782 753 1287 4485 13885  
 \*\*\*\*\*

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 95909.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2503.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 40.8 kWh/BRA,P

## VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VAGG | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/ar]<br>STYRD | INFILTRATION |
|------|-----|------|------|---------|-------------------------------|--------------|
| 7174 | 0   | 0    | 0    | 0       | 2131.                         | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 2.3 kW

## inriktat :

OBJEKT: TE1 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 264. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 110.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLÄKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 74.8 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLÄKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLÄKT AVSTANGI: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLÄKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 22.2                       |
| FLÄKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N 0 S V  
 GLASAREA: 1.3 3.3 5.3 3.3

## resultat : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 1547         | 459          | 1547            | 459  | 408                            | 110  | 76  | 1412           | 2196           |
| FEB | 28.3          | 1405         | 417          | 1405            | 417  | 372                            | 101  | 151 | 1199           | 1983           |
| MAR | 31.0          | 1358         | 403          | 1358            | 403  | 408                            | 110  | 295 | 948            | 1731           |
| APR | 30.0          | 1007         | 299          | 1007            | 299  | 395                            | 107  | 422 | 383            | 1166           |
| MAJ | 12.3          | 696          | 207          | 276             | 82   | 162                            | 44   | 137 | 39             | 823            |
| JUN | 0.0           | 393          | 117          | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 206          | 61           | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 301          | 89           | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 10.6          | 565          | 168          | 199             | 59   | 139                            | 38   | 71  | 31             | 815            |
| OKT | 31.0          | 918          | 273          | 918             | 273  | 408                            | 110  | 254 | 418            | 1202           |
| NOV | 30.0          | 1126         | 334          | 1126            | 334  | 395                            | 107  | 150 | 808            | 1592           |
| DEC | 31.0          | 1352         | 402          | 1352            | 402  | 408                            | 110  | 51  | 1185           | 1968           |

TOT 235.1 10873 3229 9188 2729 3092 837 1607 6424 15824

GRADTIMMAR UNDER VINTERN:

122842.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN:

1855.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA:

58.4 kWh/BRA,P

## VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

VAGG TAK GOLV DÖRR FONSTER

9188

0

0

0

0

VENTILATION [kWh/ar]

STYRD

INFILTRATION

2729.

0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.1  
~~2.6~~ kW

## informatio:

OBJEKT: TE2 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 312. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 130.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN. GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN. GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN. GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 88.4 W/grad C

## VENTILATIONS DATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 26.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.6 3.9 6.7 3.9

## resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELÅ<br>TRAN | FORLUSTER<br>ÅRET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | UTNYTT.<br>ENERGI | GRATIS<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER<br>PERS | GRATIS<br>VINTER<br>SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 1506         | 447                       | 1506            | 447             | 408               | 110              | 127                      | 1309                    | 2092           |                |
| FEB | 28.3          | 1385         | 411                       | 1385            | 411             | 372               | 101              | 201                      | 1123                    | 1906           |                |
| MAR | 31.0          | 1361         | 404                       | 1361            | 404             | 408               | 110              | 319                      | 928                     | 1712           |                |
| APR | 30.0          | 993          | 295                       | 993             | 295             | 395               | 107              | 404                      | 383                     | 1166           |                |
| MAJ | 0.0           | 651          | 193                       | 0               | 0               | 0                 | 0                | 0                        | 0                       | 783            |                |
| JUN | 0.0           | 325          | 96                        | 0               | 0               | 0                 | 0                | 0                        | 0                       | 783            |                |
| JUL | 0.0           | 145          | 43                        | 0               | 0               | 0                 | 0                | 0                        | 0                       | 783            |                |
| AUG | 0.0           | 224          | 66                        | 0               | 0               | 0                 | 0                | 0                        | 0                       | 783            |                |
| SEP | 3.5           | 496          | 147                       | 58              | 17              | 46                | 13               | 16                       | 4                       | 787            |                |
| OKT | 31.0          | 848          | 252                       | 848             | 252             | 408               | 110              | 285                      | 297                     | 1080           |                |
| NOV | 30.0          | 1095         | 325                       | 1095            | 325             | 395               | 107              | 164                      | 755                     | 1538           |                |
| DEC | 31.0          | 1309         | 389                       | 1309            | 389             | 408               | 110              | 97                       | 1083                    | 1866           |                |

TOT 215.8 10337 3070 8555 2540 2837 768 1612 5880 15280

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 96779.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2571.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 45.2 kWh/BRUKSAREA

## VINTERNS FORLUSTER:

## TRANSMISSION

| VAGG | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/år]<br>STYRD | INFILTRATION |
|------|-----|------|------|---------|-------------------------------|--------------|
| 8555 | 0   | 0    | 0    | 0       | 2541.                         | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 2.9 kW

## data :

OBJEKT: TE2 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 312. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 130.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 88.4 W/grad C

## VENTILATIONS DATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 26.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGS DATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.6 3.9 6.7 3.9

## resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HEL<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTER<br>TRAN VENT | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER<br>HH+VV PERS SOL | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-------------|------------------------|---------------------|------------------|------------------------------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 1828        | 543                    | 1828                | 543              | 408 110 96                         | 1758           | 2541           |
| FEB | 28.3          | 1660        | 493                    | 1660                | 493              | 372 101 187                        | 1494           | 2277           |
| MAR | 31.0          | 1605        | 477                    | 1605                | 477              | 408 110 364                        | 1199           | 1983           |
| APR | 30.0          | 1190        | 353                    | 1190                | 353              | 395 107 517                        | 526            | 1309           |
| MAJ | 16.4          | 822         | 244                    | 435                 | 129              | 215 58 245                         | 85             | 868            |
| JUN | 0.0           | 465         | 138                    | 0                   | 0                | 0 0 0                              | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 243         | 72                     | 0                   | 0                | 0 0 0                              | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 355         | 105                    | 0                   | 0                | 0 0 0                              | 0              | 783            |
| SEP | 14.4          | 668         | 198                    | 321                 | 95               | 190 51 141                         | 72             | 855            |
| OKT | 31.0          | 1085        | 322                    | 1085                | 322              | 408 110 316                        | 574            | 1357           |
| NOV | 30.0          | 1330        | 395                    | 1330                | 395              | 395 107 188                        | 1036           | 1820           |
| DEC | 31.0          | 1598        | 475                    | 1598                | 475              | 408 110 64                         | 1491           | 2274           |
| TOT | 243.1         | 12850       | 3816                   | 11053               | 3282             | 3196 865 2117                      | 8234           | 17634          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN:

125037.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN:

1879.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA:

63.3 kWh/BRUKS

## VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

VAGG TAK GOLV DORR FONSTER  
 11053 0 0 0 0

VENTILATION [kWh/år]

STYRD INFILTRATION  
 3283. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: ~~3.2~~ 3.8 kW

## i n f o r m a t i o n :

OBJEKT: TE3 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 360. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 150.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/år VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/år VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/år  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/år VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 102.0 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 30.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.8 4.5 7.2 4.5

## r e s u l t a t t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |     | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|------|--------------------------------|------|-----|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT | HH+VV                          | PERS | SOL |                |                |
| JAN | 31.0          | 1738         | 516          | 1738            | 516  | 408                            | 110  | 138 | 1598           | 2381           |
| FEB | 28.3          | 1598         | 474          | 1598            | 474  | 372                            | 101  | 220 | 1380           | 2163           |
| MAR | 31.0          | 1571         | 467          | 1571            | 467  | 408                            | 110  | 352 | 1167           | 1950           |
| APR | 30.0          | 1146         | 340          | 1146            | 340  | 395                            | 107  | 449 | 535            | 1318           |
| MAJ | 5.6           | 751          | 223          | 136             | 41   | 74                             | 20   | 81  | 8              | 791            |
| JUN | 0.0           | 375          | 111          | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 167          | 50           | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 258          | 77           | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 7.7           | 573          | 170          | 147             | 44   | 101                            | 27   | 57  | 20             | 803            |
| OKT | 31.0          | 979          | 291          | 979             | 291  | 408                            | 110  | 314 | 438            | 1221           |
| NOV | 30.0          | 1263         | 375          | 1263            | 375  | 395                            | 107  | 179 | 958            | 1741           |
| DEC | 31.0          | 1510         | 449          | 1510            | 449  | 408                            | 110  | 105 | 1335           | 2119           |

TOT 225.6 11927 3542 10087 2996 2966 803 1896 7437 16837

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 98901.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2508.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 49.6 kWh/BRA,P

VINTERNS FORLUSTER:  
 TRANSMISSION VENTILATION [kWh/år]  
 VAGG TAK GOLV DÖRR FONSTER STYRD INFILTRATION  
 10087 0 0 0 0 2996. 0.

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 3.6 kW



## i n f o r m a t i o n :

OBJEKT: TE3 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 360. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 150.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 102.0 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 30.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 1.8 4.5 7.2 4.5

## r e s u l t a t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |      | UTNYT. GRATIS<br>ENERGI VINTER |      |      | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|------|--------------------------------|------|------|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VENT | HH+VV                          | PERS | SOL  |                |                |
| JAN | 31.0          | 2110         | 627          | 2110            | 627  | 408                            | 110  | 104  | 2114           | 2898           |
| FEB | 28.3          | 1916         | 569          | 1916            | 569  | 372                            | 101  | 205  | 1808           | 2591           |
| MAR | 31.0          | 1852         | 550          | 1852            | 550  | 408                            | 110  | 402  | 1482           | 2265           |
| APR | 30.0          | 1373         | 408          | 1373            | 408  | 395                            | 107  | 575  | 705            | 1489           |
| MAJ | 20.9          | 949          | 282          | 641             | 190  | 275                            | 75   | 376  | 155            | 938            |
| JUN | 0.0           | 536          | 159          | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 281          | 83           | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 410          | 122          | 0               | 0    | 0                              | 0    | 0    | 0              | 783            |
| SEP | 18.5          | 771          | 229          | 477             | 142  | 244                            | 66   | 227  | 131            | 915            |
| OKT | 31.0          | 1252         | 372          | 1252            | 372  | 408                            | 110  | 346  | 760            | 1543           |
| NOV | 30.0          | 1535         | 456          | 1535            | 456  | 395                            | 107  | 204  | 1285           | 2069           |
| DEC | 31.0          | 1844         | 548          | 1844            | 548  | 408                            | 110  | 69   | 1805           | 2588           |
| TOT | 251.7         | 14827        | 4403         | 12998           | 3860 | 3310                           | 896  | 2507 | 10244          | 19644          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 127436.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1788.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 68.3 kWh/BRA,P

## VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 12998        | 0   | 0    | 0    | 0       | 3861.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT:  $\frac{4.6}{-3.9}$  kW

## i n f o r m a t i o n :

OBJEKT: TE4 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVDLYM: 408. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 170.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 115.6 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERY<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 34.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 2.1 5.1 8.2 5.1

## r e s u l t a t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HELTA<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT VINTERN VENT |      | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>PERS VINTER<br>SOL | RAD.<br>ENERGI | KOPT<br>ENERGI |
|-----|---------------|---------------|-------------------------------------|------|------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 1970          | 585                                 | 1970 | 585              | 408 110 157                  | 1879           | 2663           |
| FEB | 28.3          | 1811          | 538                                 | 1811 | 538              | 372 101 250                  | 1626           | 2409           |
| MAR | 31.0          | 1780          | 529                                 | 1780 | 529              | 408 110 401                  | 1390           | 2174           |
| APR | 30.0          | 1298          | 386                                 | 1298 | 386              | 395 107 511                  | 672            | 1455           |
| MAJ | 9.5           | 851           | 253                                 | 261  | 78               | 125 34 172                   | 25             | 808            |
| JUN | 0.0           | 424           | 126                                 | 0    | 0                | 0 0 0                        | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 189           | 56                                  | 0    | 0                | 0 0 0                        | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 292           | 87                                  | 0    | 0                | 0 0 0                        | 0              | 783            |
| SEP | 10.6          | 649           | 193                                 | 230  | 68               | 140 38 106                   | 42             | 826            |
| OKT | 31.0          | 1109          | 330                                 | 1109 | 330              | 408 110 357                  | 564            | 1347           |
| NOV | 30.0          | 1432          | 425                                 | 1432 | 425              | 395 107 204                  | 1151           | 1935           |
| DEC | 31.0          | 1712          | 508                                 | 1712 | 508              | 408 110 120                  | 1582           | 2365           |

TOT 232.4 13518 4014 11602 3446 3056 827 2278 8931 18331

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 100371.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2549.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 52.5 kWh/BRA,P

## VINTERNES FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 11602        | 0   | 0    | 0    | 0       | 3446.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.2 kW

## i n f o r m a t i o n :

OBJEKT: TE4 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 408. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 170.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %  
 TRANSMISSIONSFAK.: 115.6 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 34.3                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V  
 GLASAREA: 2.1 5.1 8.2 5.1

## r e s u l t a t t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HEL<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER<br>PERS | GRATIS<br>SOL | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------|---------------|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 2391        | 710          | 2391            | 710             | 408              | 110                      | 118           | 2465           | 3248           |
| FEB | 28.3          | 2171        | 645          | 2171            | 645             | 372              | 101                      | 233           | 2111           | 2894           |
| MAR | 31.0          | 2099        | 623          | 2099            | 623             | 408              | 110                      | 457           | 1747           | 2530           |
| APR | 30.0          | 1556        | 462          | 1556            | 462             | 395              | 107                      | 653           | 864            | 1647           |
| MAJ | 23.6          | 1075        | 319          | 818             | 243             | 310              | 84                       | 497           | 223            | 1007           |
| JUN | 0.0           | 608         | 180          | 0               | 0               | 0                | 0                        | 0             | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 318         | 95           | 0               | 0               | 0                | 0                        | 0             | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 464         | 138          | 0               | 0               | 0                | 0                        | 0             | 0              | 783            |
| SEP | 21.0          | 874         | 260          | 613             | 182             | 277              | 75                       | 308           | 192            | 976            |
| OKT | 31.0          | 1419        | 421          | 1419            | 421             | 408              | 110                      | 394           | 929            | 1712           |
| NOV | 30.0          | 1740        | 517          | 1740            | 517             | 395              | 107                      | 232           | 1522           | 2306           |
| DEC | 31.0          | 2090        | 621          | 2090            | 621             | 408              | 110                      | 79            | 2114           | 2897           |
| TOT | 256.9         | 16804       | 4991         | 14896           | 4424            | 3378             | 914                      | 2971          | 12166          | 21566          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 128862.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1788.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 71.6 kWh/BRA, P

## VINTERNERS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      | VENTILATION [kWh/ar] |       |              |
|--------------|-----|------|------|----------------------|-------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER              | STYRD | INFILTRATION |
| 14896        | 0   | 0    | 0    | 0                    | 4424. | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 5.3  
 4.5 kW

data:

OBJEKT: TE5 15% FONSTER 2-PLAN

ORT: STOCKHOLM GRADTIM/AR: 116939.  
 INOMHUSTEMP: 20.0 grad C  
 HUSVOLYM: 456. m<sup>3</sup>  
 PRIM. BRUKSAREA: 190.0 m<sup>2</sup>  
 HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %  
 VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %  
 PERSONVARME: 1300. kWh/ar  
 FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 129.2 W/grad C

VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dygn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 38.4                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N 0 S V  
 GLASAREA: 2.3 5.7 9.2 5.7

resultat: [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | FORLUSTER    |              |                 |                 | UTNYT. GRATIS |      |      | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------|------|------|----------------|----------------|
|     |               | HELA<br>TRAN | ARET<br>VENT | VINTERN<br>TRAN | VINTERN<br>VENT | HH+VV         | PERS | SOL  |                |                |
| JAN | 31.0          | 2201         | 654          | 2201            | 654             | 408           | 110  | 176  | 2161           | 2944           |
| FEB | 28.3          | 2024         | 601          | 2024            | 601             | 372           | 101  | 281  | 1872           | 2655           |
| MAR | 31.0          | 1990         | 591          | 1990            | 591             | 408           | 110  | 449  | 1614           | 2397           |
| APR | 30.0          | 1451         | 431          | 1451            | 431             | 395           | 107  | 572  | 809            | 1592           |
| MAJ | 12.7          | 952          | 283          | 389             | 116             | 167           | 45   | 272  | 50             | 833            |
| JUN | 0.0           | 474          | 141          | 0               | 0               | 0             | 0    | 0    | 0              | 783            |
| JUL | 0.0           | 211          | 63           | 0               | 0               | 0             | 0    | 0    | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 327          | 97           | 0               | 0               | 0             | 0    | 0    | 0              | 783            |
| SEP | 12.9          | 726          | 215          | 313             | 93              | 170           | 46   | 159  | 71             | 854            |
| OKT | 31.0          | 1240         | 368          | 1240            | 368             | 408           | 110  | 400  | 690            | 1474           |
| NOV | 30.0          | 1600         | 475          | 1600            | 475             | 395           | 107  | 228  | 1345           | 2129           |
| DEC | 31.0          | 1913         | 568          | 1913            | 568             | 408           | 110  | 134  | 1828           | 2612           |
| TOT | 237.9         | 15108        | 4487         | 13120           | 3896            | 3128          | 847  | 2671 | 10440          | 19840          |

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 101556.  
 EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 2595.  
 RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 54.9 kWh/BRA,P

VINTERNERS FORLUSTER:

| TRANSMISSION |     |      |      |         | VENTILATION [kWh/ar] |              |
|--------------|-----|------|------|---------|----------------------|--------------|
| VAGG         | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | STYRD                | INFILTRATION |
| 13120        | 0   | 0    | 0    | 0       | 3897.                | 0.           |

DIMENSIONERANDE EFFEKT: 4.8 kW

## i n f o r m a t i o n :

OBJEKT: TE5 15% FONSTER

2-PLAN

ORT: UMEA GRADTIM/AR: 145371.

INOMHUSTEMP: 20.0 grad C

HUSVOLYM: 456. m<sup>3</sup>PRIM. BRUKSAREA: 190.0 m<sup>2</sup>

HUSHALLSEL: 5000. kWh/ar VERKN.GRAD: 80. %

VARMVATTEN: 4000. kWh/ar VERKN.GRAD: 20. %

PERSONVARME: 1300. kWh/ar

FLAKTENERGI: 400. kWh/ar VERKN.GRAD: 0. %

TRANSMISSIONSFAK.: 129.2 W/grad C

## VENTILATIONSDATA:

=====

|                 | DRITID<br>[h/dagn] | FLAKT<br>[oms/h] | VARMEATERV<br>[%] | INFILT.<br>[oms/h] | VENT.-FAKTOR<br>[W/grad C] |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|
| FLAKT AVSTANGD: | 0.                 |                  |                   | 0.00               | 0.0                        |
| FLAKT BASVARV:  | 24.                | 0.3              | 0.                | 0.00               | 38.4                       |
| FLAKT FULLVARV: | 0.                 | 1.0              | 0.                | 0.00               | 0.0                        |

## SOLINSTRALNINGSDATA:

=====

FONSTERTYP: 3-GLAS

SKUGGFAKTOR: 0.60

ORIENT: N O S V

GLASAREA: 2.3 5.7 9.2 5.7

## r e s u l t a t : [kWh]

|     | UPPV.<br>DAG. | HEL<br>TRAN | FORLUSTER<br>ARET VENT | VINTERN<br>TRAN VENT | UTNYT.<br>ENERGI | GRATIS<br>VINTER | HH+VV<br>PERS | SOL | RAD.<br>ENERGI | KOFT<br>ENERGI |
|-----|---------------|-------------|------------------------|----------------------|------------------|------------------|---------------|-----|----------------|----------------|
| JAN | 31.0          | 2672        | 794                    | 2672                 | 794              | 408              | 110           | 132 | 2815           | 3599           |
| FEB | 28.3          | 2426        | 721                    | 2426                 | 721              | 372              | 101           | 261 | 2414           | 3197           |
| MAR | 31.0          | 2345        | 697                    | 2345                 | 697              | 408              | 110           | 512 | 2012           | 2795           |
| APR | 30.0          | 1740        | 517                    | 1740                 | 517              | 395              | 107           | 731 | 1024           | 1807           |
| MAJ | 25.8          | 1202        | 357                    | 998                  | 297              | 339              | 92            | 617 | 298            | 1081           |
| JUN | 0.9           | 679         | 202                    | 21                   | 6                | 12               | 3             | 12  | 0              | 784            |
| JUL | 0.0           | 356         | 106                    | 0                    | 0                | 0                | 0             | 0   | 0              | 783            |
| AUG | 0.0           | 519         | 154                    | 0                    | 0                | 0                | 0             | 0   | 0              | 783            |
| SEP | 23.0          | 977         | 290                    | 749                  | 222              | 303              | 82            | 389 | 258            | 1041           |
| OKT | 31.0          | 1586        | 471                    | 1586                 | 471              | 408              | 110           | 441 | 1098           | 1881           |
| NOV | 30.0          | 1944        | 577                    | 1944                 | 577              | 395              | 107           | 260 | 1760           | 2543           |
| DEC | 31.0          | 2336        | 694                    | 2336                 | 694              | 408              | 110           | 88  | 2423           | 3207           |

|     |       |       |      |       |      |      |     |      |       |       |
|-----|-------|-------|------|-------|------|------|-----|------|-------|-------|
| TOT | 261.9 | 18781 | 5578 | 16817 | 4994 | 3444 | 932 | 3444 | 14102 | 23502 |
|-----|-------|-------|------|-------|------|------|-----|------|-------|-------|

GRADTIMMAR UNDER VINTERN: 130170.

EJ UTNYTTJAD GRATISENERGI UNDER SOMMAREN: 1791.

RADIATORENERGI/PRIMAR BRUKSAREA: 74.2 kWh/BRA, P

## VINTERNS FORLUSTER:

TRANSMISSION

| VAGG  | TAK | GOLV | DORR | FONSTER | VENTILATION [kWh/ar]<br>STYRD | INFILTRATION |
|-------|-----|------|------|---------|-------------------------------|--------------|
| 16817 | 0   | 0    | 0    | 0       | 4995.                         | 0.           |

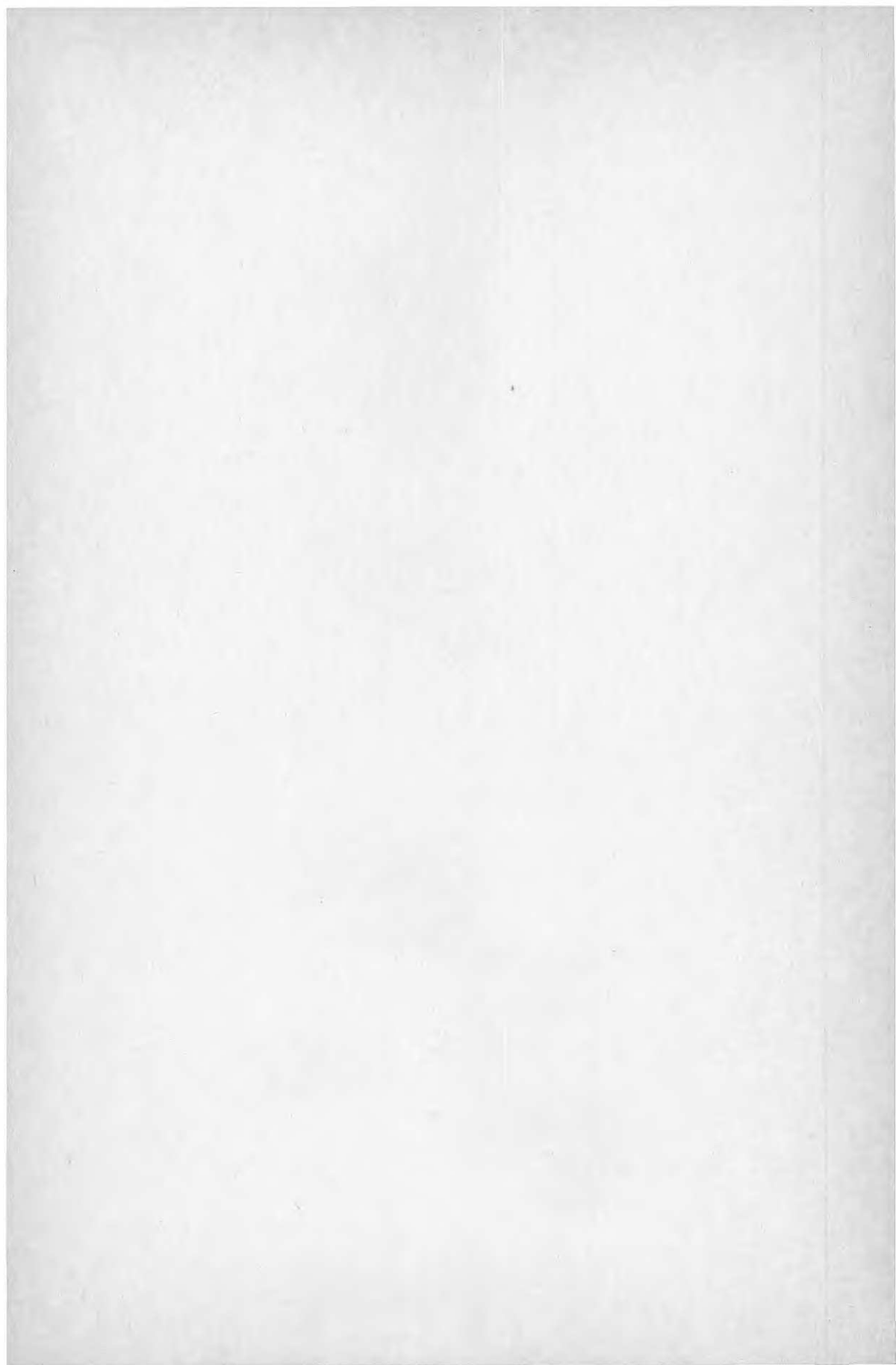
DIMENSIONERANDE EFFEKT:  $\frac{6.2}{5.2}$  kW













**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 810522-7  
från Statens råd för byggnadsforskning till tekn ic  
Karl Munther Energiforskning AB, Stockholm.**

**R110: 1982**

**ISBN 91-540-3798-0**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6700610**

**Abonnemangsgrupp:  
W. Installationer**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 7853  
10399 Stockholm**

**Cirkapris: 35 kr exkl moms**