



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.



**Rapport**

**R89:1978**

**Energi till fritids-  
anläggningar för  
motion och idrott**

**Mats Norrfors  
Göran Werner  
Gunnar Örtenstrand**

**Byggforskningen**

**TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND  
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VATTEN  
BIBLIOTEKET**

R89:1978

ENERGI TILL FRITIDSANLÄGGNINGAR  
FÖR MOTION OCH IDROTT

Mats Norrfors  
Göran Werner  
Gunnar Örtenstrand

Denna rapport hänförs sig till forskningsanslag 770608-2  
från Statens råd för byggnadsforskning till K-konsult,  
Stockholm

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

Nyckelord:

energibehov  
energiåtervinning  
idrottsanläggningar  
simhallar  
ventilation  
drift  
solvärme  
värmepumpar  
bibliografier

UDK 620.9  
697.003  
725.4  
725.85

R89:1978

ISBN 91-540-2928-7  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

## Innehållsförteckning

1	INLEDNING .....	5
	<u>Allmänt</u> .....	5
	<u>Läsanvisningar</u> .....	7
2	OBJEKT .....	9

FÖR VARJE OBJEKT INFORMERAS OM ÅTGÄRDER, RÅD OCH ANVISNINGAR FÖR NYA OCH BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR MED FÖLJANDE UNDERRUBRIKER:

### TEKNISKA ÅTGÄRDER

BYGGTEKNIK  
VÄRMETEKNIK  
VENTILATIONSTEKNIK  
KYLTEKNIK  
ELTEKNIK

### ORGANISATORISKA ÅTGÄRDER

### ALTERNATIVA SYSTEM

FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR  
ENERGIÅTERVINNING

2.1	<u>Badhus</u> .....	9
2.2	<u>Idrottshus</u> .....	17
2.3	<u>Ishallar</u> .....	21
2.4	<u>Plasthallar</u> .....	26
2.5	<u>Bassängbad</u> .....	29
2.6	<u>Uppvärmda planer</u> .....	32
2.7	<u>Isbanor</u> .....	34
2.8	<u>Övriga anläggningar</u> .....	36
	LITTERATUR .....	37
	BILAGOR .....	55-56



## 1 INLEDNING

### Allmänt

Vissa idrottsanläggningar har, jämfört med byggnader för andra verksamheter, stort energibehov. Det är angeläget för kommunerna att genom olika åtgärder kunna minska energibehovet och samtidigt minska kostnaderna för driften framför allt i de mest energikrävande anläggningarna.

Denna skrift vänder sig till de som arbetar med fritidsanläggningar och energifrågor i kommunerna med kortfattade anvisningar om åtgärder och med hänvisningar till aktuell litteratur. Där så varit möjligt har kostnader och lönsamhet angivits för de olika åtgärderna.

Någon uppdelning har inte gjorts med hänsyn till om det gäller åtgärder i samband med nybyggnad eller åtgärder i befintliga hus och anläggningar.

Åtgärderna har samma syften i båda fallen och är oftast desamma i tekniskt avseende men kan vanligen genomföras effektivare och billigare när det är fråga om nybyggnad.

Svensk Byggnorm (SBN) har behandlat energihushållning m m i andra utgåvan av SBN 75 och i supplement 1 till första utgåvan. Dessutom finns publikation "Kommentarer till bestämmelserna, 1977:3, Energihushållning".

SBN gäller i första hand nybyggnad men skall i största möjliga utsträckning tillämpas även vid ombyggnad. Föreskrifter i SBN skall alltid följas och dess råd och anvisningar alltid beaktas. SBN är därför inte nämnd i föreliggande skrift. För att underlätta sökandet i SBN biläggs dock innehållsförteckningar ur publikationerna "Supplement 1" och "Kommentarer 1977:3", vilka behandlar de rubriker i SBN som är aktuella när det gäller energihushållning, se bilaga 1 och 2.

Principiellt kan de möjliga besparingsåtgärderna indelas i två kategorier. Den ena kategorin av åtgärder är sådana som kan ske med små eller inga inskränkningar i verksamheten. För några olika typer av anläggningar kan som exempel på denna kategori nämnas:

Idrottshus: Rutinåtgärder för trimning av värmeaggregat.

Isolering av ytterväggar.

Lägre belysningsnivå.

Snålspolande duschar.

Simhallar: Värmeåtervinning.

Snålspolande duschar.

Anpassande temperaturnivåer i förhållande till olika nyttjandegrader under dygnet.

Den anläggningsdel, där man vanligen kan göra de största energivinsterna, är ventilationen. Dess energiförbrukning kan vara 60-80 % av anläggningens totala energiförbrukning.

Till denna första kategori hör också organisatoriska åtgärder som syftar till att öka utnyttjandegraden inom ramen för den nuvarande energikonsumtionen.

Den andra kategorin av åtgärder är sådana som innebär inskränkningar eller omläggningar i verksamheten.

De åtgärder som huvudsakligen här behandlas är sådana som kan hänföras till den första kategorin.

Idrottsanläggningar tillhör de offentliga institutioner som besöks av en relativt stor grupp människor och dessutom observeras av många andra varför de i avsevärd omfattning bidrar till de intryck som skapas av kommunernas insatser för att spara energi. Det kan således av psykologiska skäl vara värdefullt att genomföra besparingsåtgärder, även om dessa endast har mindre betydelse när de genomförs i en enskild anläggning. Det vanligaste exemplet är att belysningen inte släcks när verksamheten slutar. Besparingar som här avses bör inte inkräkta på verksamhetens omfattning.

För att få en god verkan på energibesparingsåtgärderna när det gäller idrottsanläggningar i en kommun bör man göra en plan som omfattar en grundläggande inventering av anläggningarna, en analys och ett åtgärdsprogram.

Inventeringarna kan omfatta anläggningarnas energibehov i form av olja och elkraft m m, deras besöksfrekvens, tekniska utformning och standard m m samt driftkostnader.



Analysen kan genomföras med ledning av bl a anvisningar och hänvisningar i denna skrift och skall resultera i rapporter om var och hur energi och pengar kan sparas eller hur användande av anläggningar kan effektiviseras.

Analysrapporterna blir sedan grund för ett åtgärdsprogram som tar hänsyn till kommunala beslutsordningar m m när det gäller tidschema samt visar var åtgärder blir effektivast och får snabbast verkan i förhållande till kostnaderna. Åtgärdsprogrammet blir ett instrument som påverkar och påverkas av budgetarbete och kommunal verksamhetsplanering och torde rätt genomfört kunna medverka till betydelsefulla besparingar.

#### Läsanvisningar

Inom respektive kapitel, t ex 2.1 Badhus, är all information samlad som berör objektet i kapitelrubriken. Därav följer att en del anvisningar och hänvisningar upprepas under de olika objektrubrikerna.

Under varje objektrubrik finns följande underindelning:

#### Tekniska åtgärder

- byggteknik
- värmeteknik
- ventilationsteknik
- kylteknik
- elteknik

#### Organisatoriska åtgärder

#### Alternativa system

- förnyelsebara energikällor
- energiåtervinning

Anvisningarna gällande åtgärder är korta och av sammanfattande karaktär och med hänvisning till litteratur inom klammer /oo/, där sådan finns. Där lönsamhetsberäkningar gjorts och angivits som annuitet har följande typ av beräkningar använts:

Kostnader för investering samt för energibesparingar har beräknats för de föreslagna åtgärderna.

Avkastning är uttryckt som en annuitet enligt formeln

$$A = \frac{B}{I} \times 100$$

där

A = annuiteten % per år (årlig återbetalningsdel i %)

I = investeringen för åtgärder kr

B = den årliga besparingen kr/år

Annuiteten skall täcka ränta och avskrivning samt i förekommande fall även drift-, skötsel och underhållskostnader för åtgärden.

Annuiteten 20 % betyder således att investeringskostnaderna är intjänade på 5 år, 100 % = 1 år, 200 % = 0,5 år o s v.

#### Litteratur

Litteraturuppgifterna är samlade sist i skriften med följande nummerserier:

- 1 - Böcker, kompendier o likn
- 101 - Artiklar i tidskrifter eller böcker
- 501 - Övrigt, t ex cirkulär, statistiska uppgifter, broschyrer, skrivelser

Litteraturen tillhandahålls bl a genom

Byggdok  
 Institutet för byggdokumentation  
 Hälsingegatan 49  
 113 31 STOCKHOLM  
 Tfn: 08- 34 01 70

eller

K-Konsults bibliotek  
 K-KONSULT  
 117 80 STOCKHOLM  
 Tfn: 08- 744 00 00

## 2. OBJEKT

2.1 Badhus

Badhusen är de mest energikrävande anläggningarna inom fritidssektorn. De svarar totalt för ungefär hälften av sektorns energiförbrukning vilken är ca 0,8 % av landets totala förbrukning av olja och elkraft.

TEKNISKA ÅTGÄRDER

## BYGGTEKNIK

Besparingsåtgärder när det gäller byggteknik innebär huvudsakligen att täta och tilläggsisolera samt när det gäller nybyggnad, att dimensionera lokaler så att inga onödiga volymer måste uppvärmas eller kylas.

## Exempel

- Diffusionsspärr.
  - . BFR-rapport  
Besiktningar har visat att även när man följer Bygg AMA:s föreskrifter om diffusionsspärrar i bad med lättkonstruktioner har allvarliga skador uppstått. /2/
- Täthet.
  - . Byggtäthet och energiåtgång  
Tabeller och diagram /131/
  - . Allmänna anvisningar om kontroll av hallar.  
Luftinläckning och byggnadskonstruktion. /8/
  - . Tätning av fönster och dörrar.  
Badhus i Kalmar 15 000 m3 byggvolym, byggnadsår 1970.  
Annuitet 28 %. /5/
  - Badhus i Haninge 34 000 m3 byggvolym. Byggår 1971.  
Annuitet 10 %. /7/
  - Örebro simhall.  
Tätning och tilläggsisolering av dörrar.  
Annuitet 6 %. /8/
- Tilläggsisolering.
  - . Badhus i Haninge.  
Byte till 3-glasfönster. Annuitet 3,5 %. /7/
  - . Tilläggsisolering av ytor med oregelbunden struktur, t ex korrugerad plåt på träreglar. /532/

- Byggnadsmaterial.
  - . FOU om proportioner mellan energiåtgång under en byggnads livstid.  
Val av energisnålt byggnadsmaterial. /8/
- Bastu
  - . Bygg bastu rätt. /129/
- Dimensionering
  - . Dimensionering av utrymmen i en simhall. /109/

#### VÄRMETEKNIK

Värmeåtervinning och flödesreglering är vanligaste åtgärderna för besparingar

- Jämförelser av energiåtgång
  - . Jämförelse mellan energiåtgång för två lika anläggningar med 25 m bassänger i Tyskland, en med värmepump. Skillnad 78,6 % /169/.
  - . Energiåtgång för fyra anläggningar i drift /11/
  - . Jämförelse där olika temperaturer och relativ fuktighet ger samma energiåtgång. /5/
  - . Energiförbrukning vid olika badformer, badkar eller dusch mm. /108/
- Gaspannor
  - . 10-20 % bättre verkningsgrad från gaspannor med ekonomiser. /6/
- Inreglering och justering
  - . Inreglering av golvvärmslingor. Annuitet 5 %.
  - . Inreglering av tryckventiler duschar. Annuitet 6 %.
  - /5/
- Duschar
  - . Flödesreglerare på duschar med max 0,2 l/s spar ungefär 15 l vatten/badande, Umeå. /514/
  - . Flödesreglerare på duscharna - insatsbrickor med avpassat håll.

Värmeåtervinnare på duschvattnet höjde temperaturen på ingående vattnet från 5 till 20°C. Kräver skötsel. /515/

- . Flödesreglerare på duschar och i vissa fall byten av armaturer ger i olika simhallar (Sundsvall, Härnösand, Örebro, Halmstad) annuiteter mellan 45 och 285 % /8/
  - . Plattvärmväxlare för återvinning av värme i duschvattnet har använts i 22 år, rengörs 1-2 ggr/år, Malmö. /516/
  - . Byte av duschsilar till "snålspolande". Annuitet 490 %. /7/
  - . 33 % besparing av varmvattnet genom framsynt planering. /109/
- Bassäng
    - . Övertäckning av bassäng nattetid. Annuitet 34 %. /7/
  - Värmepumpar
    - . Exempel på installationer av värmepumpar i hallbad /125/
    - . Användning av värmepump i simhall. /107/
    - . Värmepumpuppvarming av hela simhallar. Värme ur havsvatten. Härnösand. Annuitet 25 %. /8/

#### VENTILATIONSTEKNIK

Värmeåtervinning och flödesreglering är vanligaste åtgärderna för besparingar.

- Val av system och dess utformning
  - . Betydande besparing av uppvärmningskostnaderna kan uppnås om ventilationsanläggningarna utförs och sköts på lämpligt sätt. /2/
- Värmeåtervinning, värmebesparing
  - . Värmeåtervinning av ventilationsluft i badhus 20 000 m<sup>3</sup>/h tilluft. Annuitet 29 %. /102/
  - . Jämförelse mellan olika återvinningsalternativ. Annuitet 37-69 %. /4/
  - . Återvinning av ventilationsluft spar 30-50 % av totala energin för anläggningen. /511/
  - . Inkoppling och justering av befintlig värmväxlare med bl a flyttande av temperaturgivare. Annuitet 4 670 %. /7/

- . Exempel på olika typer av värmeväxlare i marknaden /126/
- . Olika återvinningssystem presenteras. /151/
- . Förvärmning av tappvarmvatten med befintliga värmepumpars överkapacitet. Härnösands simhall /8/
- . Värmeväxlare på frånluft till tilluft. Annuitet 13 %. Återluftskoppling i befintlig anläggning. Annuitet 63 %. /512/
- . BFR-projekt angående återvinning av värme från ventilationsluft. /139/
- . Komplet system med värmepump och frånluft genom belysning i undertak. /535/
- . Beskrivning av olika system för att spara energi. /536/
- . Värmeåtervinnings- och ventilationsaggregat från Bulten-Kantal. /537/
- . Munthers värmeväxlare spar 123 500 kWh/år. Annuitet 50 %. /103/
- . Installation av rekuperativ värmeväxlare för simhallsventilation. Sundsvall. Annuitet 88 %. /8/
- . Installation av rekuperativ värmeväxlare för simhallsventilation. Halmstad. Annuitet 36 %. /8/
- . Sammanförande av kanaler från samtliga frånluftsfläktar samt installation av rekuperativ värmeväxlare för simhallsventilation. Örebro. Annuitet 28 %. /8/

Anm:

"Rekuperativ" innebär att värme överförs via ett särskilt medium. Exempel: Värme överförs från varm till kall luftström via vatten som cirkulerar i ledningar mellan "varma" och "kalla" vattenbatterier.

- Reglering och justering

- . Avdunstning kostar energi. Anpassning av ventilationen till våta ytornas variationer under dygnet ger 10 % besparing av totala energiåtgången /511/
- . Omjustering av befintliga kopplingsur för ventilationens gångtider. Annuitet 2 300 %. Tilläggsisolerering av luftkanaler i karbadavdelning. Annuitet 3 %. /5/

- . Halvfartsdrift nattetid med hjälp av tidur. Annuitet 177 % /7/
- . Tidstyrning av samtliga fläktar i simhall. Veckour styr hel- och halvfartsdrift. Halmstad. Annuitet 500 %. /8/
- . Regleringsprinciper för ventilation. Tekniska anvisningar /138/

#### - Avfuktning

- . Avfuktningssaggregat enligt värmepumpsprincip. Annuitet 20 % /512/
- . Installation av avfuktare i simhallsventilationen. Sundsvalls simhall. Annuitet 50 %. /8/
- . Munthers avfuktare spar energi mellan 60-525 MWh/år beroende på anläggningsstorlek. /549/
- . Avfuktare spar 1 000-2 000 kr/år för en 20 m<sup>2</sup> pool. /550/

#### KYLTEKNIK

Kylanläggningar av betydelse för energibesparing är inte vanliga i badhus.

Exempel finns dock på kylanläggningar till avsvalningsbassänger till bastuavdelningar. Eftersom separat rening för så små bassänger inte är vanligt värms vattnet i badhusets ordinarie reningsanläggning för att ånyo kylas före insläpp i avsvalningsbassängen. Detta medför energiåtgång för temperaturändringar i båda riktningarna.

#### ELTEKNIK

##### - Belysning

- . Några tips för den som köper belysning. /142/
- . Vad kostar ljuset? /143/
- . Kontrollera vad ni får när ni köper belysning. /144/
- . Erforderlig belysningsstyrka för olika aktiviteter. /538/



## ORGANISATORISKA ÅTGÄRDER

- Utbildning av driftpersonal
  - . Utbildning av driftspersonal är nödvändig för att anläggningen ska skötas och underhållas på ett ekonomiskt sätt /2/
- Klimat
  - . Temperaturer och relativ fuktighet.  
Temperatur och relativa fuktighetens påverkan på energiåtgången. /105/
  - . Rekommenderade temperaturer. /12/
  - . Exempel på energibesparande åtgärder i befintliga byggnader. /542/
- Upprättande av driftbokföring
  - . Ex på driftbokföring. Driftstatistik Umeå simhall. /512/
- Driftstyrning
  - . Driftstyrning med hjälp av elektronik sparar 10-25 % av energiåtgången. /530/, /531/

## ALTERNATIVA SYSTEM

### FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR

- Solenergi
  - . Passiv solvärme kan spara uppemot 40 % av transmissionsbehovet. /25/
  - . Uppvärmning av simbassäng för 5-20 öre/kWh. /25/
  - . Varmvattenberedning för 10-25 öre/kWh. /25/
  - . Beräkning av varmvattenproduktion. /149/
  - . Solfångare för vattenuppvärmning. /543/
  - . Uppbyggnad av solfångare. /28/
  - . Thomason - solfångare för pooluppvärmning. /148/
  - . Exempel på sätt att nyttja solenergin, bl a för pooluppvärmning. /156/



- . Solfångare ger, vid 30°C temperatur, ett tillskott på absorbatoren av 985 kWh/år per panel. /544/
- . Kompletta verk om alternativa energikällor, dock mycket teoretisk. /159/
- . Broschyr om solpaneler för pooluppvärmning. /545/
- . Beräkningsunderlag, konstruktionsaspekter samt ett räkneexempel från Slakabadet i Linköping. /546/
- . Broschyr om solpaneler för pooluppvärmning som lönar sig efter 4 år för en 4 x 8 m pool. /547/

#### - Vindenergi

- . Vindenergi för uppvärmning ger vid en medelvindhastighet av 9 m/s 40 000 kWh vilket medför ett pris på 1 kr/årskWh. /548/

#### ENERGIÅTERVINNING

Se även VÄRMETEKNIK och VENTILATIONSTEKNIK

#### - Energibesparing allmänt

- . Möjligheter till energibesparing med hjälp av skötsel och underhåll. /19/
- . Möjligheter till energibesparing i simhallar. /126/, /127/
- . Förslag till energibesparande åtgärder. /128/
- . Ungefärliga kostnader för energibesparingsåtgärder. /22/
- . Spillvärme från mejerianläggning värmer ett folkets hus med idrottshall. /161/
- . Värmeåtervinning från ventilationsluft. Avfuktning av simhallsluften. Värmen tillförs genom kondensorvärmesystem. Värmeåtervinning från duschavloppsvattnet. Systemlösningar med beräkningar och skisser. /162/
- . Konstisbana värmer tappvarmvatten. /164/

#### - Värmepumpar

- . Värmepump för återvinning i ventilationsluften. /551/, /510/
- . Styrning och reglering - värmepump. /167/
- . Värmepumpen kan ge 50 % värmeenergiminskning. /168/

- . Presentation av värmepumpen. /122/
- . Vattenfall gör försök med värmepumpar. /130/
- . Värmepumpen i praktisk drift. /132/
- . När energin blir dyrare kommer värmepumpen. /137/
- . Ytjordvärme värmer Hårstens fritidsområde via värmepump. /163/

2.2. IdrottshusTEKNISKA ÅTGÄRDER

## BYGGTEKNIK

Besparingsåtgärder när det gäller byggteknik innebär huvudsakligen att täta och tilläggsisolera samt när det gäller nybyggnad, att dimensionera lokaler så att inga onödiga volymer måste uppvärmas eller kylas.

- Tätning av fönster och dörrar.
  - . Idrottshus i Kalmar. Annuitet 42 %. /5/
  - . Montering av 3 st vindfång. Annuitet 8,3 %. /5/
  - . Byggnadernas täthet och energiåtgång. /131/
  - . Lufttäthet och byggnadskonstruktion. /12/
- Bastu
  - . Bygg bastu rätt /129/
- Byggnadsmaterial
  - . Val av energisnålt byggnadsmaterial /21/
- Tilläggsisolering
  - . Tilläggsisolering av ytor med oreglbunden struktur, t ex korrugerad plåt på träreglar. /532/
  - . Isolering av glaslanterniner i halltak. Halmstads sporthall. Annuitet 50 %. /8/
  - . Isolering av glasvägg i hall B. Sundsvalls sport-hall. Annuitet 3 %. /8/
  - . Installation av 2-glas isolerruta med reflekterande skikt i hallentre. Halmstads sporthall. Annuitet 9 %. /8/

## VÄRMETEKNIK

- Inreglering och justering
  - . Termostatventiler och inreglering. Annuitet 30 % /5/

- Duschar

- . Utbyte av duschsilar. Annuitet 45 %. /5/
- . Utbyte av duschsilar och vissa fall armaturer varvid armaturer med spoltidsbegränsning installeras. Sporthallarna i Sundsvall, Örebro och Halmstad. Annuiteter mellan 50 % och 200 %. /8/

VENTILATIONSTEKNIK

- Värmeåtervinning

- . BFR-projekt angående värmeåtervinning från ventilationsluft. /139/
- . Komplet system med värmepump och frånluft genom takarmatur. /535/
- . Beskrivning av olika system för att spara energi. /536/
- . Värmeåtervinnings- och ventilationsaggregat från Bulten Kantal /537/
- . Förslag till olika återvinningssystem. /12/
- . Olika återvinningssystem presenteras. /151/
- . Värmeåtervinning med rekuperativ värmeväxlare i Halmstads sporthall. Annuitet 22 %. /8/

- Reglering injusterings

- . Principer för reglering av ventilationsanläggningen. /138/
- . Utbyte av reglercentraler. Annuitet 73 %. /5/
- . Energibesparing genom minskad ventilation. Besparing = 150 Mwh/år = 12 000 kr/år. Sundsvalls sporthall. /8/

ELTEKNIK

- Belysning

- . Några tips för den som köper belysning. /142/
- . Vad kostar ljuset? /143/
- . Kontrollera vad ni får när ni köper belysning. /144/

- . Erforderlig belysningsstyrka för olika aktiviteteter. /538/

#### ORGANISATORISKA ÅTGÄRDER

- Temperaturer, klimat
  - . Lufttemperaturer vid skiftande verksamhet. /12/
  - . Rekommenderade temperaturer. /12/
- Klimat, utrustning
  - . Exempel på energibesparande åtgärder i befintliga byggnader. /542/
  - . Upprättande av driftsinstruktioner för ventilations-systemet för att åstadkomma ekonomiskt driftssätt. Halmstad sporthall /8/

#### ALTERNATIVA SYSTEM

##### FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR

- Solenergi
  - . Uppvärmning av tennishall med solenergi. /528/
  - . Varmvattenberedning 10-25 öre/kWh. /25/
  - . Beräkning av varmvattenproduktion. /149/
  - . Solfångare för vattenuppvärmning. /543/
  - . Uppbyggnad av solfångare. /28/
  - . Exempel på utnyttjande av solenergin, bl a uppvärmning och tappvarmvatten. /156/
  - . Solfångare ger, vid 30°C temperatur, ett tillskott på absorbatoren av 985 kWh/år per panel. /544/
  - . Kompletta verk om alternativa energikällor, dock mycket teoretisk. /159/
  - . Beräkningsunderlag, konstruktionsaspekter samt ett räkneexempel från Slakabadet i Linköping. /546/
  - . Broschyr om solpaneler för pooluppvärmning som lönar sig efter 4 år för en 4 x 8 m pool. /547/

- Vindenergi

- . Vindenergi för uppvärmning ger vid en medelvindhastighet av 9 m/s 40 000 kWh vilket medför ett pris på 1 kr/årskWh. /548/

ENERGIÅTERVINNING

Se även VÄRMETEKNIK och VENTILATIONSTEKNIK

- Energibesparing allmänt

- . Möjligheter till energibesparande åtgärder. /128/
- . Ungefärliga kostnader för energibesparingsåtgärder. /22/
- . Spillvärme från mejerianläggning värmer ett folkets hus med idrottshall. /161/
- . Värmeåtervinning från ventilationsluft. Avfuktning av simhallsluften. Värmen tillförs genom kondensorvärmnet. Värmeåtervinning från duschavloppsvattnet. Systemlösningar med beräkningar och skisser. /162/
- . Konstisbana värmer tappvarmvatten. /164/

- Värmepumpar

- . Värmepump för återvinning i ventilationsluften. /551/, /510/
- . Styrning och reglering - värmepump. /167/
- . Värmepumpen kan ge 50 % värmeenergiminuskning. /168/
- . Presentation av värmepumpen. /122/
- . Vattenfall gör försök med värmepumpar. /130/
- . Värmepumpen i praktisk drift. /132/
- . När energin blir dyrare kommer värmepumpen. /137/
- . Ytjordvärme värmer Hårstens fritidsområde via värmepump. /163/

2.3 IshallarTEKNISKA ÅTGÄRDER

## BYGGTEKNIK

Besparingsåtgärder när det gäller byggt teknik innebär huvudsakligen att täta och tilläggsisolera samt när det gäller nybyggnad, att dimensionera lokaler så att inga onödiga volymer måste uppvärmas eller kylas.

- Byggtäthet och energiåtgång. /131/
  - . Lufttäthet och byggnadskonstruktion /12/
  - . Tätning av portar i Örebro ishall. Annuitet 250 % /8/
- BASTU
  - . Bygg bastu rätt. /129/
- Byggnadsmaterial
  - . Val av energisnålt byggnadsmaterial. /21/
- Isbana
  - . Bygg isbanan av plast för att spara elenergi. /114/
- Tilläggsisolering
  - . Tilläggsisolering av ytor med oregelbunden struktur t ex korrugerad plåt på träreglar. /532/

## VÄRMETEKNIK

- Kondensorvärme
  - . Utnyttjande av kondensorvärme för uppvärmning av läktare /10/
  - . Förvärmning av tappvarmvatten och ventilationsluft med kondensorvärme från kylmaskinerna. Örebro och Halmstads ishallar. Annuitet 28-48 %. /8/



- Duschar

- . Utbyte till snålspolande duschar och i vissa fall till nya armaturer med spoltidsbegränsning. Halmstads, Sundsvalls och Örebro ishall. Annuitet 50-71 %. /8/

VENTILATIONSTEKNIK

- Reglering och justering

- . Principer för reglering av ventilationssystem /138/

- Återvinning

- . Olika system presenteras. /151/
- . BRF-projekt angående värmeåtervinning från ventilationsluft. /139/
- . Komplet system med värmepump och frånluft genom takarmatur. /535/
- . Beskrivning av olika system för att spara energi /536/
- . Värmeåtervinnings- och ventilationsaggregat från Bulten Kantal /537/

- Temperaturutjämning i hallar genom styrda luftströmmar

- . "Varmluftskudde" vid halltak styrs nedåt i lokalen (ej mot isen) genom ejektersystem typ "Dirivent". Halmstads och Sundsvalls ishallar. Annuitet 28-42 %. /8/

KYLTEKNIK

- Ismaskiner

- . Ismaskiner med gasdrift i stället för bensin pga förgiftningsrisker. /111/

- Kompressorer

- . Kylning i slutna slingor i stället för med genomströmmande vatten i vattenkylda kompressortoppar gav en annuitet på 100 % i Umeå ishall. /170/
- . Kylning av vattenkylda kompressortoppar med delvis tillvaratagande av värme. Sundsvalls och Halmstads ishall. Annuitet 20-28 %. /8/



- Ismaskinen
  - . Det varma vattnet i kondensorererna används för att fylla ismaskinen. /170/
- Beskrivning av kylanläggningssystem
  - . Beskrivning av olika kylsystem. /16/

#### ELTEKNIK

- Belysning
  - . Några tips för den som köper belysning. /142/
  - . Vad kostar ljuset? /143/
  - . Kontrollera vad ni får när ni köper belysning. /144/
  - . Erforderlig belysningsstyrka för olika aktiviteter. /538/
  - . Minskad installerad effekt på belysningsarmaturer över isen. Sundsvalls ishall. Annuitet 15 %. /8/

#### ORGANISATORISKA ÅTGÄRDER

- Allmänt
  - . Exempel på energibesparande åtgärder i befintliga byggnader. /542/
- Temperaturer
  - . Rekommenderade temperaturer. /12/

#### ALTERNATIVA SYSTEM

##### FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR

- Solenergi
  - . Varmvattenberedning 10-25 öre/kWh. /25/
  - . Solfångare för vattenuppvärmning. /27/
  - . Uppbyggnad av solfångare. /28/
  - . Exempel på utnyttjande av solenergin bl a uppvärmning och varmvattenberedning. /156/

- . Solfångare ger, vid 30°C temperatur, ett tillskott på absorbatoren av 985 kWh/år per panel. /544/
  - . Kompletta verk om alternativa energikällor, dock mycket teoretisk. /159/
  - . Beräkningsunderlag, konstruktionsaspekter samt ett räkneexempel från Slakabadet i Linköping. /546/
  - . Broschyr om solpaneler för pooluppvärmning som lönar sig efter 4 år för en 4 x 8 m pool. /547/
- Vindenergi
- . Vindenergi för uppvärmning ger vid en medelvindhastighet av 9 m/s 40 000 kWh vilket medför ett pris på 1 kr/årskWh. /548/

#### ENERGIÅTERVINNING

Se även VÄRMETEKNIK och VENTILATIONSTEKNIK

- Energibesparing allmänt
- . Möjligheter till energibesparingar. /19/
  - . Förslag till energibesparande åtgärder. /128/
  - . Ungefärliga kostnader för energibesparingsåtgärder. /22/
  - . Här blir det lönsamt med värmeåtervinning från ishallens kompressorläggning. Annuitet 25-35 %. /160/
  - . Spillvärme från mejerianläggning värmer ett folkets hus med idrottshall. /161/
  - . Värmeåtervinning från ventilationsluft. Avfuktning av simhallsluften. Värmen tillförs genom kondensorvärmnet. Värmeåtervinning från duschavloppsvattnet. Systemlösningar med beräkningar och skisser. /162/
  - . Konstisbana värmer tappvarmvatten. /164/
- Värmepumpar
- . Värmepump för återvinning i ventilationsluften. /551/, /510/
  - . Styrning och reglering - värmepump. /167/
  - . Värmepumpen kan ge 50 % värmeenergiminskning. /168/
  - . Presentation av värmepumpen. /122/

- . Vattenfall gör försök med värmepumpar. /130/
- . Värmepumpen i praktisk drift. /132/
- . När energin blir dyrare kommer värmepumpen. /137/
- . Ytjordvärme värmer Hårstens fritidsområde via värmepump. /163/

## 2.4

Plasthallar

Eftersom livslängden hos plast är kortare än hos konventionella byggmaterial bör man beakta energibehoven för nyttillverkning var 7-10 år i stället för 25-50 år för konventionella material.

TEKNIKA ÅTGÄRDER

## BYGGTEKNIK

- Val av konstruktion
  - . Luftburna eller stativburna hallar. /521/
- Luftburen hall
  - . Luftburen hall måste ha dålig isolering så att snön smälter. /12/
  - . Vid för låga k-värden finns risk för snöbelastning så att hallen rasar ihop. /520/
- Isolering
  - . Plasthallars isolering och förluster. /518/
  - . Isolering av plasthallar. /13/
  - . Tilläggsisolering spar 75 % av oljeförbrukningen /519/
  - . Tilläggsisolering med utanpåliggande isolerande breda remsor, typ Ereka. Mälarhöjdens idrottsplats. Annuitet 40 %. /8/
  - . Isolering av kanaler och plåtskjul kring varmlufts-pannor. Mälarhöjdens idrottsplats. Annuitet 10 %. /8/
  - . Tilläggsisolering på kanaler och rökrör. Annuitet 37 %. /5/
- Byggnadsmaterial
  - . Val av energisnålt byggnadsmaterial. /104/

## VÄRMETEKNIK

- Brännare och Pannor
  - . Byte av brännarmunstycken. Annuitet 150 %. /5/
  - . Trimning av varmluftspannor. Mälarhöjdens idrottsplats. Annuitet 100 %. /8/

## VENTILATIONSTEKNIK

För luftburna hallar krävs alltid viss fläktenergi för att upprätthålla lufttrycket. F.ö. se 2.2 Idrottshus.

## ELTEKNIK

### - Belysning

- . Några tips för den som köper belysning. /142/
- . Vad kostar ljuset? /143/
- . Kontrollera vad ni får när ni köper belysning /144/
- . Erforderlig belysningsstyrka för olika aktiviteter /538/

## ORGANISATORISKA ÅTGÄRDER

### - Allmänt

- . Exempel på energibesparande åtgärder i befintliga byggnader /542/

### - Temperaturer

- . Rekommenderade temperaturer. /12/

## ALTERNATIVA SYSTEM

### FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR

#### - Solenergi

- . Varmvattenberedning 10-25 öre/kWh /25/
- . Solfångare för vattenuppvärmning. /543/
- . Uppbyggnad av solfångare /28/
- . Exempel på utnyttjande av solenergin, bl a uppvärmning av tappvarmvatten. /156/
- . Solfångare ger, vid 30°C temperatur, ett tillskott på absorbatoren av 985 kWh/år per panel. /544/
- . Kompletta verk om alternativa energikällor, dock mycket teoretisk. /159/
- . Beräkningsunderlag, konstruktionsaspekter samt ett räkneexempel från Slakabadet i Linköping. /546/
- . Broschyr om solpaneler för pooluppvärmning som lönar sig efter 4 år för en 4 x 8 m pool. /547/

- Vindenergi

- . Vindenergi för uppvärmning ger vid en medelvindhastighet av 9 m/s 40 000 kWh vilket medför ett pris på 1 kr/årskWh. /548/

ENERGIÅTERVINNING

- Energibesparing allm.

- . Möjligheter till energibesparingar. /19/
- . Spillvärme från mejerianläggningar värmer ett folkets hus med idrottshall. /161/
- . Värmeåtervinning från ventilationsluft. Avfuktning av simhallsluften. Värmen tillförs genom kondensorvärmnet. Värmeåtervinning från duschavloppsvattnet. Systemlösningar med beräkningar och skisser. /162/
- . Konstisbana värmer tappvarmvatten. /164/

- Värmepumpar

- . Värmepump för återvinning i ventilationsluften. /551/, /510/
- . Styrning och reglering- värmepump. /167/
- . Värmepumpen kan ge 50 % värmeenergiminskning. /168/
- . Presentation av värmepumpen. /122/
- . Vattenfall gör försök med värmepumpar. /130/
- . Värmepumpen i praktisk drift. /132/
- . När energin blir dyrare kommer värmepumpen. /137/
- . Ytjordvärme värmer Hårstens fritidsområde via värmepump. /163/

## 2.5

BassängbadTEKNISKA ÅTGÄRDER

## BYGGTEKNIK

## - Övertäckning

- . Övertäckning på tid då bassängen inte användes /524/

## - BASTU

- . Bygg bastu rätt /129/

## - Byggnadsmaterial

- . Val av energisnålt byggnadsmaterial /21/

## VÄRMETEKNIK

## - Gaspannor

- . 10-20 % bättre verkningsgrad för gaspannor med ekonomiser /106/

## - Värmepumpar

- . Värmepump spar 60 % av energikostnaden vid Kumlabadet på Visingsö. /116/
- . Ex på installationer av värmepumpar för uppvärmning /125/

## - Uppvärmningsform

- . En ekonomisk analys av vilken uppvärmningsform som skall användas /117/

## ELTEKNIK

## - Belysning

- . Erforderlig belysningsstyrka för olika aktiviteter /538/

ORGANISATORISKA ÅTGÄRDER

## - Allmänt

- . Exempel på energibesparande åtgärder i befintliga byggnader /542/



ALTERNATIVA SYSTEM

## FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR

## - Solenergi

- . Bad värms av solenergi i Västtyskland /115/
- . 1 500 m<sup>2</sup> solfångare för uppvärmning av bassängvatten i Wiel Österrike /15/
- . Billig solenergi för våra bad /146/
- . Uppvärmning simbassäng 5-20 öre/kWh /25/
- . Solvärme för Landskronabadet /147/
- . Beräkning av varmvattenproduktion /149/
- . Solfångare för vattenuppvärmning /543/
- . Uppbyggnad av solfångare /28/
- . Thomason-solfångare för pooluppvärmning /29/
- . Exempel på utnyttjande av solenergi bl a pooluppvärmning /156/
- . Broschyr om solpaneler för pooluppvärmning. Lönar sig efter 4 år för en 4 x 8 m pool. /547/
- . Solfångare ger, vid 30°C temperatur, ett tillskott på absorbatoren av 985 kWh/år per panel. /544/
- . Kompletta verk om alternativa energikällor, dock mycket teoretisk. /159/
- . Beräkningsunderlag, konstruktionsaspekter samt ett räkneexempel från Slakabadet i Linköping. /546/
- . Broschyr om solpaneler för pooluppvärmning som lönar sig efter 4 år för en 4 x 8 m pool. /547/

## - Vindenergi

- . vindenergi för uppvärmning ger vid en medelvindhastighet av 9 m/s 40 000 kWh vilket medför ett pris på 1 kr/årskWh. /548/



## ENERGIÅTERVINNING

- Energibesparing allm.
  - . Möjligheter till energibesparingar. /19/
  - . Spillvärme från mejerianläggning värmer ett folkets hus med idrottshall. /161/
  - . Konstisbana värmer tappvarmvatten. /164/
- Värmepumpar
  - . Styrning och reglering- värmepump. /167/
  - . Värmepumpen kan ge 50 % värmeenergiminuskning. /168/
  - . Presentation av värmepumpen. /122/
  - . Vattenfall gör försök med värmepumpar. /130/
  - . Värmepumpen i praktisk drift. /132/
  - . När energin blir dyrare kommer värmepumpen./137/
  - . Ytjordvärme värmer Hårstens fritidsområde via värmepump. /163/

## 2.6 Uppvärmda planer

### TEKNISKA ÅTGÄRDER

#### BYGGTEKNIK

##### - Byggande

- . Byggande av uppvärmd plan med plastgräs. /118/

#### VÄRMETEKNIK

##### - Uppvärmningsform

- . Oljeeldad panna. /118/
- . Spillvärme från kloratfabrik. /119/, /525/
- . Elvärmeplan i Kiruna. /526/

#### ELTEKNIK

##### - Belysning

- . Erforderlig belysningsstyrka för olika aktiviteter

### ALTERNATIVA SYSTEM

#### FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR

##### - Solenergi

- . Varmvattenberedning för 10-25 öre/kWh. /25/
- . Beräkning av varmvattenproduktion. /149/
- . Solfångare för vattenuppvärmning. /543/
- . Uppbyggnad av solfångare. /28/
- . Kompletta verk om alternativa energikällor, dock mycket teoretisk. /159/

##### - Vindenergi

- . Vindenergi för uppvärmning ger vid en medelvindhastighet av 9 m/s 40 000 kWh vilket medför ett pris på 1 kr/årskWh. /548/

## ENERGIÅTERVINNING

- Energibesparingar allm.
  - . Möjligheter till energibesparingar. /19/
  - . Exempel på energibesparande åtgärder i befintliga byggnader. /542/
  - . Spillvärme från mejerianläggning värmer ett folkets hus med idrottshall. /161/
  - . Konstisbana värmer tappvarmvatten. /164/
- Värmepumpar
  - . Styrning och reglering - värmepump. /167/
  - . Värmepumpen kan ge 50 % värmeenergiminuskning. /168/
  - . Presentation av värmepumpen. /122/
  - . Vattenfall gör försök med värmepumpar. /130/
  - . Värmepumpen i praktisk drift. /132/
  - . När energin blir dyrare kommer värmepumpen. /137/
  - . Ytjordvärme värmer Hårstens fritidsområde via värmepump. /163/

IsbanorTEKNISKA ÅTGÄRDER

## BYGGTEKNIK

## - Underlag för isbana

- . Anvisningar för betongbana med kylrör, kylmaskinrum m m. /10/

## VÄRMETEKNIK

## - Varmvatten

- . Värmepump för uppvärmning av varmvatten, som tar värmen från isbanans kondensorer. /120/

## - Uppvärmning

- . Ex på uppvärmning av bassängbad, badhus samt bostäder. /125/

## KYLTEKNIK

## - Beskrivning av kylanläggningssystem

- . Beskrivning av olika kylsystem. /16/

## ELTEKNIK

## - Belysning

- . Erforderlig belysningsstyrka för olika aktiviteter. /538/

ORGANISATORISKA ÅTGÄRDER

## - Allmänt

- . Exempel på energibesparande åtgärder i befintliga byggnader. /542/

## - Säsongs längd

- . Energiförbrukningens beroende av säsongens längd /527/, /527/

ALTERNATIVA SYSTEM

## FÖRNYELSEBARA ENERGIKÄLLOR

## - Solenergi

- . Varmvattenberedning för 10-25 öre/kWh. /25/
- . Beräkning av varmvattenproduktion. /149/
- . Solfångare för vattenuppvärmning. /543/
- . Uppbyggnad av solfångare. /28/
- . Kompletta verk om alternativa energikällor, dock mycket teoretisk. /159/

## - Vindenergi

- . Vindenergi för uppvärmning ger vid en medelvindhastighet av 9 m/s 40 000 kWh vilket medför ett pris på 1 kr/årskWh. /548/

## ENERGIÅTERVINNING

## - Återvinning

- . Värmepump för värmning av varmvatten. Värmen tages från isbanan. /120/

## - Energibesparingar allm.

- . Möjligheter till energibesparingar. /19/
- . Spillvärme för mejerianläggning värmer ett folkets hus med idrottshall. /161/
- . Konstisbana värmer tappvarmvatten. /164/

## - Värmepumpar

- . Styrning och reglering - värmepump. /167/
- . Värmepumpen kan ge 50 % värmeenergiminuskning. /168/
- . Presentation av värmepumpen. /122/
- . Vattenfall gör försök med värmepumpar. /130/
- . Värmepumpen i praktisk drift. /132/
- . När energin blir dyrare kommer värmepumpen. /137/
- . Ytjordvärme värmer Hårstens fritidsområde via värmepump. /163/

2.8 Övriga anläggningar

TEKNISKA ÅTGÄRDER

ELTEKNIK

- Belysning

- . Erforderlig belysningsstyrka för olika aktiviteter.  
/538/
- . Utredning angående belysning i backar för utförs-  
åkning. /539/

## LITTERATUR

1. IDROTT ÅT ALLA I GÖTEBORG 1973-74  
Göteborgs idrotts- och friluftsnämnd  
  
Aktivitets- och investeringsutredning.
2. Lindqvist, Åke  
BFR 15:1974 BADANLÄGGNINGAR  
  
Program- och projekteringsunderlag.  
Konstruktioner och material.
3. BAD- OCH IDROTTSHALL  
UTREDNING SKÄRHOLMEN  
K-Konsult 1976-03-08
4. KONFERENCE OM SVÖMMEBADE  
1973, KÖBENHAVN  
Renholdelseteknologi,  
Teknologiska Institut  
  
Planering/planlösning/inredning/drift.
5. KALMARRAPPORTEN  
K-Konsult, energi-avd
6. HALLENBAD ZÜRICH/ALTSTÄTTEN
7. HANINGERAPPORTEN  
K-Konsult
8. ENERGISPARÅTGÄRDER I SIM- SPORT- OCH  
ISHALLAR SAMT LUFTBURNA PLASTHALLAR.  
ERFARENHETER FRÅN NÅGRA SVENSKA KOMMUNER  
  
Energisparkommittén 1978.
9. Sprenger, H  
SCHUL- UND SPORTSTATTENBAU
10. HANDLEDNING VID PROJEKTERING  
OCH PLANERING  
Kommunförbundet  
  
Ishallar.

11. Szentivany, G  
DESIGN OF INDOOR ICESKATING RINKS
  
12. Jacobsson, Bernt m fl  
HALLKONSTRUKTIONER  
  
Monteringsfärdiga plasthallar,  
luftburen plasthall.  
  
Klimat och ventilation i hallar.  
Stomkompletteringar.  
Byggnadsstomme.  
Akustik.  
  
Kommunal fritid 1977.
  
13. Lundqvist, T  
VÄRMEISOLERING AV PLASTHALLAR
  
14. TEMPERERADE FRILUFTSBAD  
SNV/publ 1972:2  
  
Program/utformningsfrågor m m.
  
15. GROSSVERSUCHSANLAGE ZUR NUTZUNG  
VON SONNENENERGIE IN WIEHL  
  
Wiehl-anläggningen/solenergi
  
16. KYLTEKNIK OCH KYLUTRUSTNING FÖR ISBANOR  
Kommunförbundet 1975
  
17. SKRIDSKO PÅ SJÖIS  
Naturvårdsverket PM 766
  
18. TEMPERERADE FRILUFTSBAD  
SNV publ 1972:2  
  
Driftkostnader/skötsel av friluftsbad m m.
  
19. ENERGIHUSHÅLLNING  
Energisparkommittén + Kommunförbundet  
  
Drift och skötsel av byggnader och  
andra anläggningar.
  
20. SFS 1977:346  
FÖRORDNING TILL STADSBIDRAG TILL  
ENERGISPARANDE  
Sv Författningssamling



21. BÄTTRE BRUK AV ENERGIN I BYGGNADER  
OCH BYGGD MILJÖ  
FOU-konferens i Stockholm 12-13 febr -74  
Byggmaterialens energiförbrukning
22. PLANVERKETS RAPPORT  
Tätning, isolering i befintligt bestånd
23. BILDER UR IDROTTSHUSBOKEN  
K-Konsult (pågående utredning)
24. Buderus  
HANDBUCH für HEIZUNGS- und Klimatechnik
25. PLANERINGSRAPPORT/SOLENERGI I SVERIGE  
NE 1977:21  
Allmän beskrivning
26. SOLENERGI FÖR BYGGNADER  
Inst för byggnadsteknik, KTH  
Passiv solenergi
27. SOLFÅNGAREN - DESS FÖRUTSÄTTNINGAR OCH FUNKTION  
Examensarbete - LTH  
inst för byggnadsteknik  
Framtidsmöjligheter för solenergin
28. Persson, F & Wettermark, G  
SOLENERGIBOKEN
29. G Plaijel  
SOLENERGI
30. Södergård (2:a uppl)  
VINDKRAFTBOKEN  
Ex på tillämpning

## 31. ADVANCED WIND ENERGY SYSTEMS

STU/Vattenfall

Vol 1, vol 2

101. Lindqvist, Åke  
SIMHALLAR FÖR ALLA/artikel i Fritid  
  
Simhallar för olika kategorier och  
med olika funktioner.
102. Christiansen, Helmer VVS 3/1977  
VENTILATION OG VARMEGENVINDING I  
SVØMMEHALLER  
  
Ventilation/värmeåterföring.
103. Forsé, Jonny; Nordisk Hygroteknik  
AFFUKTNING OG VARMEGENVINDING MED  
MUNTERS' PRINCIP  
  
Värmeackumulering.
104. Steel 10/1976  
MULTI-PURPOSE USE OF WINDOW WALLS  
IN HOLLOW STEEL SECTIONS  
  
Ventilerad fönsterfasad.
105. Roed, Ole; VVS 5/1974  
SPAR PÅ VARMEN - HÅV LUFTTEMPERATUREN  
(I SVØMMEHALLER).  
  
Ekonomi, ventilation.
106. Kremer, R; Kälte-Ingenieur 10/1976  
ENERGIEINSPARUNG DURCH AUSNUTZUNG,  
RAUCHKÜHLUNG, WASSERDAMPFKONDENSATIONS...  
  
Gaspannor, verkningsgrad.
107. Schultze, Hans, A; Kälte-Ingenieur 1/76  
KLEIN SCHWIMMHALLE, WÄRMEPUMPEN-  
EINSATZ, WIRTSCHAFTLICHKEIT  
  
Ekonomi, värmepump, badhus.
108. Brink, Ingemar; Elinstallationer 11/1977  
ENERGIFÖRBRUKNING - OLIKA BADFORMER  
  
Energiförbrukning, dusch, karbad, bastu.
109. Christiansen, H.J; COWI KONSULT  
BYGGEPRIS OG DRIFTSBUDGET  
  
Optimalt byggsätt.

110. Hägglund, Jan; På Fritid 3/1977  
HUR STOR SKALL EN SIMHALL VARA  
  
Dimensionering av simhallar.
111. Artikel i På Fritid 1/1977  
ISMASKIN MED GASDRIFT GER BÄTTRE  
ARBETSMILJÖ  
  
Ismaskin
112. Maccracken, Calvin, D; Ashrae Journal nov 74  
ENGINEERING CONTRIBUTIONS TO THE ICE RINK  
INDUSTRY  
  
Synpunkter på utförande.
113. Westermann, H; Bauwelt 1965  
EISSTADION IN BRAUNLAGE  
  
Exempel på utförande.
114. Dagens Nyheter  
PLASTISBANA  
  
Alternativ "is"-yta.
115. Ny Teknik 18/77  
SOLEN VÄRMER FRILUFTSBADET  
  
Solfångare, utebad, Tyskland.
116. Petersson, Harald; VVS 10/1977  
VÄRMEPUMPLÄNSEN FÖR UTEBAD  
  
Värmepump, utebad.
117. Paderbom  
WARNING OF SWIMMING POOL WATER OF...
118. Werner, Bertil; På fritid 3/1975  
GÖTEBORG FÖRST....  
  
Konstgräsplan, markvärm.
119. Söderholm, Tord; Artikel i På Fritid  
SPILLÅNGA FINA FISKEN FÖR NORDISKA  
PLANER  
  
Stockvik.

120. Hedberg, Christer; Artikel i På Fritid  
ISBANOR SOM VÄRMEKÄLLA
- Funderingar på energiåtervinning av  
kondensorvärmets.
121. Sanitär med Heizungstechnik, 1/1970  
VÄRMEPUMPE FÜR KUNSTEISBAHN
- Exempel på kondensorvärmets använd-  
ningsområde.
122. Fera's meddelande nr 2/1969  
PRESENTATION AV VÄRMEPUMPEN
- FERA:s elvärmesektion.
123. Alenius, K  
REFRIGERATION EQUIPMENT FOR ICE RINKS
124. --  
LÜFTUNG - KÄLTE - ANLAGE. AMMONIAK -  
KÄLTE - MASCHINE.  
OLYMPIA EISSTADION.
- Beskrivning av Insbrucks ishall.
125. Wend, J; Frigen-Forum  
ZENTRALE GROSSVÄRMEPUMPEN
126. Olsson, Sigvard; Artikel i VVS 4/75  
ENERGISPARANDE I KOMMUNALA BYGGNADER.
- Ex. pilotprojekt Norberg + energisparande  
åtgärder i simhallar.
127. Tolander, Bosse; Kommunal Tidskrift 20/74  
TJÄNA PÅ ATT SPARA VÄRME
- Noggrann inventering gav Norberg fin start.
128. Artikel i VVS 10/1975  
PROGRAM FÖR ENERGISPARANDE I STOCKHOLMS  
KOMMUN.
- Energisparkommittens förslag till energi-  
sparande åtgärder, bl a VVS.
129. Jansson, S O; Byggnads Tidningen 10/1977  
BYGG BASTU RÄTT
- Byggnadens totala energiförbrukning.

130. Nordström, Bengt; VVS-forum 4/73  
VATTENFALL GÖR FÖRSÖK MED VÄRMEPUMPAR
131. Lundskoug, N-E; Artikel i Teknisk tidskrift 15/1977  
BYGGNADERNS TÄTHET  
Täthet, byggfusk.
132. Andersson, Sven; Artikel i VVS 8/1973  
VÄRMEPUMPEN I PRAKTISK DRIFT
133. Nilsson, R  
ENERGIBESPARING MED VÄRMEÅTERVINNING  
I VENTILATIONSANLÄGGNINGAR  
Värmeåtervinning/ventilationsanläggningar.
134. Steincke  
HEIZUNGSBETRIEB. FLÜSSIGGAS, HALLENBAD  
Värmeåtervinning/simhallar.
135. Kremer, R  
ENERGIEEINSPARUNG DURCH AUSNUTZUNG DES  
OBEREN HEIZ WERTES  
Värmeåtervinning/simhallar.
136. Wasawski, André  
INTEGRIERTE HEIZUNGSANLAGE FÜR PRIVATE  
HALLEN SCHWIMMBÄDER  
Integrerade värmeanläggningar.
137. Glas, Lars-Olof; Artikel i Teknisk tidskrift 3/1973  
NÄR ENERGIN BLIR DYRARE  
Värmepumpar.
138. Kristensen, Bernt, Honeywell; Artikel i VVS 2/1977  
REGULERINGSPRINCIPPER - VENTILATION

139. RNK (Göteborg)  
PROJEKTBEKRIVNING. BFR - ÅTERVINNING  
I LUFT.  
  
Återvinning i luft.
140. Finsk artikel
141. Ungersk artikel
142. Gabrielsson, Tore; Artikel i På Fritid 5/1977  
NÅGRA TIPS FÖR DEN SOM KÖPER BELYSNING.  
  
Belysning.
143. Gabrielsson, Tore; Artikel i På Fritid  
VAD KOSTAR LJUSET  
  
Belysning/bollplaner + idrottsplatser.
144. Gabrielsson, Tore; Artikel i På Fritid 4/1977  
KONTROLLERA VAD NI FÅR NÄR NI KÖPER BELYSNING  
  
Belysning/idrottsplatser.
145. Öqvist, Jan  
ARARAT UTSTÄLLNINGEN  
  
"Framtidsversion".
146. Lundahl, Eskil; Artikel  
BILLIG SOLENERGI FÖR VÅRA BAD  
  
Exempel på solfångare.
147. Rosengren, B; Teknoterm AB  
SOLVÄRME FÖR LANDSKRONABADET  
  
Förprojektering av solenergi för  
bassängbad.
148. VVS inf skrift 1/1976  
LUFTNING - EXPANSION  
  
Tomason - solfångare för pool-  
uppvärmning.

149. VVS inf skrift 1/1976  
BERÄKNING AV VARMVATTENPRODUKTION
150. Seijmer, Bo; Kommunal tidskrift 19/1977  
ENERGISNÅLT I SUNDSVALL.  
DAGHEMMET SOLEN DRAR 70% MINDRE ENERGI  
  
Soluppvärmt daghem. Solfångere.  
Värmepump.
151. Halozan, H & Schabker, F  
SCHUL- UND SPORTSTÄTTENBAU 3/76  
  
Solenergi i sporthallar bl a.
152. -  
THE WALLOON SUN ON THE CHEVETOGNE  
SWIMMING POOL  
  
Solenergi för friluftsbad.
153. Ny Teknik 8/1977  
SOLEN VÄRMER FRILUFTSBADET
154. VVS inf skrift 1/1976  
SOLVATTENVÄRMARE
155. Wettermark, Gunnar & Kowalewska, Janina  
STORAGE OF LOW TEMPERATURE HEAT.  
SOLAR ENERGY, THERMAL STORAGE
156. Turnheim, G Aluminium 10/76  
BEISPIELE FÜR DIE NUTZUG DER SONNERENERGIE
157. Atomenergi AB  
A CENTRAL SOLAR HEATING AND STORAGE STATION  
FOR EXISTING AND NEW HOUSING ESTATES
158. Kiessling, Walter; BFR-ansökan  
ENERGIBESPARING I BEFINTLIG BEBYGGELSE.  
FASADEN SOM SOLFÅNGARE - VÄRME I LUFTSPALT  
  
Ansökan om projektanslag.



159. Bruno, R & Kersten, R  
Deutsches Sonnenform, Hamburg 26-28.9.1977  
MATHEMATISCHE MODELLE ZUR BERECHUNG DES  
THERMISCHEN VERHALTENS VON SOLARENERGIE  
- SYST.  
  
Ansökan om projektanslag.
160. Andersson, Olof & Blombergsson, S;  
K-Konsult, Härnösand; Artikel i På Fritid 4/1976  
HÄR BLIR DET LÖNSAMT MED VÄRMEÅTERVINNING  
  
Nippvallens ishall. Exempel på värmeöverföring  
i ishallar.
161. Rehn, Cato; Land teknikk A/L  
SPILLVARME FRA MEIERIANLEGG  
  
Värmeöverföring från mejeri till Närbo  
samfunnshus.
162. Kirn, H & Fluck, D; HLH 28, 7/1977  
VÄRMEVERSORGUNG ÖFFENTLICHES HALLENBÄDER  
MITTELS WÄRMEPUMPEN UND WÄRMERICKGEWINNUNG  
  
Värmepumpar och värmeväxlare.
163. BFR 771215-8; BFR, SA, FN, HS  
HÄSTENS FRITIDSOMRÅDE I VARBERG  
  
Värmepumpar och ytjordvärme.
164. Sanitär- und Heizungstechnik 1/1970  
WÄRMEPUMPE FÜR KUNSTEISBAHN  
  
Konstisbanor/värmepump.
165. Glas, Lars-Olof; Artikel i VVS 9/1971  
ETT VÄRMEPUMPSYSTEM FÖR VARUHUS OCH  
KONTOR  
  
Dimensioneringsförhållanden m m.  
Kurvor och diagram.
166. Frigen-Forum, 28 feb 1975  
WÄRMEPUMPEN  
  
Föredrag och diskussionsinlägg.
167. Ek, Sune; Artikel i VVS 9/1971  
STYRNING OCH REGLERING - VÄRMEPUMP

168. Mørck, Erik Phaff; Artikel i VVS 10/1971  
VÄRMEPUMPEN TRÄNGER FÖR

169. Brakam, G D: The Heating and Ventilating Eng. Dec 1975  
WISE USE OF ENERGY IN SWIMMING POOL  
DESIGN

Värden på energiförbrukningen  
i badanläggningar.

170. Bo Sejmer ; Artikel i Kommun Aktuell 7/1978  
HÄR SPARAR UMEÅ VATTEN OCH ENERGI FÖR 100 000  
PER ÅR.

501. Kommunförbundet  
STATISTIK M M  
  
Fritidssektorns ekonomi.
502. Energisparkommittén  
SPORT- OCH FRITIDSANLÄGGNINGAR.  
RAPPORT MED FÖRSLAG TILL ARBETETS  
FORTSÄTTNING  
  
Beskrivning av uppdraget + tabeller  
och exempel.
503. Energisparkommittén  
ANGÅENDE ENERGISPARANDE ÅTGÄRDER INOM  
SPORT- OCH FRILUFTSSEKTORN I FRANKRIKE,  
KANADA, VÄSTTYSKLAND OCH USA  
  
Rundfrågning till ambassader.
504. K-Konsult m fl  
PROJEKTBEKRIVNING. BFR-ANSÖKAN  
  
Problembeskrivning m m.
505. Svenska kommunförbundet  
PM 1977-01-13  
  
Fritidsanläggningar i Sverige 1975.
506. Svenska kommunförbundet  
PM 1977-01-13  
  
Fritidssektorns Energibehov.
507. Svenska kommunförbundet  
PM 1977-01-13  
  
Kommunernas investeringsplaner 1975-80.
508. Svenska kommunförbundet  
Anläggningskostnad/öppethållande/  
energiförbrukning m m  
  
Sammanställningar simhall/sporthall i  
olika kommuner.
509. Svenska kommunförbundet  
  
Enkät angående simhallar 1975-76.

510. Kryotherm AB

Försäljningskatalog.

511. Milbank, Neil; BRE (Engelska BFR)  
ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN SWIMMING  
POOL HALL DESIGN

Ventilationskonstruktion, badhus.

512. Burman, Ulf & Markström, Hans; VAB  
FÖRSLAG TILL ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRDER  
I BEF BYGGNADER, SPORTHALLAR, SIM-  
HALLAR

Energisparförslag.

513. Industriell Värmeteknik AB  
AVFUKTNINGS- OCH VÄRMEÅTERVINNING-  
AGGREGAT

Tranås simhall.

514. Fritidskontoret Umeå  
UMEÅ SIMHALL

Utförda energisparåtgärder.

515. Andersson, Sture; intervju  
LINKÖPINGS SIMHALL

Utförda energisparåtgärder.

516. ESK; intervju  
MALMÖ SIMHALL.

Utförda energisparåtgärder.

517. Svenska kommunförbundet  
C. 75.7 (STATISTIK) på kostnad - öppetdagar  
för 5 st sim- och sporthallar samt 8 sporthallar.

518. Larsson, L-E; CTH  
HEAT INSULATION OF AIR SUPPORTED  
STRUCTURES.

Luftburna hallar/paper för symposium  
i Venedig.

519. K-Konsult, energisektionen; energi-  
inventering  
ÖSTERMALMSHALLEN  
  
Isolering, uppblåsbar plasthall.
520. K-Konsult, energisektionen; energi-  
inventering  
Sv Plastförbund  
  
Synpunkter på isolering av uppblåsbar  
plasthall.
521. Hägglund, Jan; Svenska kommunförbundet  
LUFTBURNA ELLER STATIVBURNA PLASTHALLAR  
  
Skrivelse daterad 1977-09-20.
522. Erecta Svenska AB  
ÖVERSIKT ÖVER KOSTNADS- OCH BESPARINGS-  
EFFEKTER VID VÄRMEISOLERING AV LUFTBURNA  
PLASTHALLAR I JÖNKÖPING.
523. Svenska kommunförbundet  
STATISTIK (10 st) på kostnad - Öppetdagar  
för 10 st bassängbad utomhus
524. Folkpool AB  
POLSTÄNK
525. Söderholm, Tord  
PROJEKT: SPEL MED SPILL  
  
Spillvärme - uppvärmd plan i Stockvik.
526. Norrfors, Mats  
UPPVÄRMNINGSFÖRM KIRUNA FOTBOLLSPLAN
527. Svenska Bandyförbundet  
INFÖR VALET  
  
Driftkostnader/energiförbrukningen
528. K-Konsult; energisektionen  
BERÄKNINGAR (INTERNMATERIAL)  
  
Soluppvärmd tennishall.

529. K-Konsult; energisektionen  
INSPEKTIONSRAPPORT - BYGGNAD  
  
Tekniska åtgärder.
530. SCS Controlsystem AB  
STÄFA TÄNKER ÅT ER  
  
Central energisnål styrning av små  
system.
531. -  
ENERGISYSTEM - PROJEKT AB  
  
Central energisnål styrning av små  
system.
532. Pomtec AB  
TILLÄGGSISOLERING BUKTIG YTA  
  
Isolering, ojämn yta.
533. Danfoss journalen 4/1976  
RADIATORTERMOSTATER I KOMMUNALA  
BYGGNADER. AUTOMATIK  
  
Värmeapparater.
534. Teknoterm AB  
ELPANNOR + ALTERNATIV
535. Lemox AB  
SJUKVÅRDSCENTRALEN, TUVE
536. Fläktfabriken  
SÅ SPAR MAN ENERGI
537. Termo Teknik AB  
VÄRMEÅTERVINNING & VENTILATIONSAGGREGAT
538. Thorn  
VÄGLEDNING OCH RIKTLINJER FÖR  
BELYSNING AV SPORT  
  
Belysningsstyrka vid olika aktiviteter.

539. K-Konsult; elavdelningen  
BELYSNING OCH ANDRA ELANLÄGGNINGAR  
I SKIDBACKAR FÖR UTFÖRSÅKNING

Belysningsstyrka i skidbackar.

540. Backer Elektrovärme AB  
ELVÄRME

541. Svenska kommunförbundet  
ENERGIBESPARINGAR I FRITIDSSEKTORN  
KOMMUNFÖRBUNDETS SKRIVELSE, 1973

542. Wahlings  
EXEMPEL PÅ ENERGIBESPARING I  
BEFINTLIGA BYGGNADER

543. Seag  
DIE SONNE ALS ENERGIEQUELLE

544. -  
EVERSOL

Försäljningskatalog.

545. Robinsons Developments Ltd,  
Ekström & Ottosson Konsult-byrå  
SUN CELL OASIS  
SWIMMING POOL SOLAR HEATING

Säljbroschyr.

546. Robinsons Developments Ltd,  
Ekström & Ottosson Konsult-byrå  
SOLENERGI TILL SIMBASSÄNGER,  
ENKEL TEKNIK MED GOD LÖNSAMHET

547. Folkpool ab  
SOLVÄRMARE

548. Ture Ekenberg AB  
VINDKRAFTVERK - FINNS DOM?

Försäljningskatalog.

549. Scandinavian Refrigerator 5/1976  
MUNTERS' AVFUKTARE FÖR SIMHALLAR  
SPAR ENERGI

Försäljningskatalog.

550. Folkpool ab  
DANI LUFTAVFUKTARE

Försäljningskatalog.

551. Lennox broschyrer

Försäljningskatalog.



# SBN 1975 SUPPLEMENT 1

## Energihushållning mm

### INNEHÅLL

<b>11 Byggnadslov</b>	<b>7</b>	<b>36 Luftkvalitet</b>	<b>37</b>
11:122, 11:123, 11:126	7	:0 Inledning	37
<b>21 Lastförutsättningar</b>	<b>9</b>	:1 Allmänna krav	37
:635 Vindlast parallell med en yta	9	:11 Allmänt	37
:6412 Virvelavlösningsskrekvens och ekvivalent last	9	:12 Överluftsföring	38
		:13 Återluftsföring	39
<b>23 Grundkonstruktioner</b>	<b>11</b>	:2 Allmänventilation	39
:422 Grundläggingsdjup för några konstruktioner	11	:21 Allmänt	39
		:22 Godtagen tilluftskvalitet och luftväxling	39
<b>27 Träkonstruktioner</b>	<b>13</b>	:3 Processventilation	40
:214 Tabell 27:214	13	:31 Allmänt	40
:4114 Fingerskarvat konstruktionsvirke	13	:32 Godtagen luftkvalitet	41
		:33 Ventilation av laboratorielokal o d	41
<b>33 Värmeisolering och lufttätethet</b>	<b>15</b>	:331 Allmänt	41
:0 Inledning	15	:332 Dragskåp och draghuv	41
:1 Allmänna krav	15	:34 Ventilation av bilverkstad	42
:2 Värmeisolering	15	:341 Allmänt	42
:21 Lokal avsedd att uppvärmas till mer än 18°C	15	:342 Godtagen luftväxling	42
:22 Lokal avsedd att uppvärmas till högst 18°C	18	:35 Godtagen ventilation av sprutmålningsutrymme	42
:23 Lokal med överskottsvärme	19	:36 Godtagen ventilation av restauranglokal	42
:24 Bestämning av värmeisoleringsförmåga	19	:37 Godtagen ventilation av vissa utrymmen	42
:241 Bestämning av värmegenomgångskoefficient för byggnadsdelar och konstruktioner	19	:38 Ventilation av kloragerum	43
:242 Bestämning av värmemotstånd	20	:4 Ventilation av bostad, förskola, fritidshem o d	43
:243 Värmeledningsförmåga	21	:41 Allmänt	43
:244 Värmeövergångsmotstånd	21	:42 Godtaget utförande av fläktventilation typ F och FT i bostad, förskola, fritidshem o d	44
:245 Värmemotstånd hos icke ventilerade luftskikt	21	:43 Godtaget utförande av självdragsventilation i enbostadshus samt i flerbostadshus med högst två våningar	46
:246 Värmemotstånd hos speciella skikt	21	:5 Ventilation av vårdlokal	48
:247 Värmemotstånd hos jord	21	:51 Allmänt	48
:248 Särskilda konstruktioner	22	:52 Godtagen luftkvalitet, luftväxling och luftföring	48
:3 Lufttätethet	23	:6 Ventilation av garage o d	49
:4 Konstruktiv utformning	24	:61 Allmänt	49
:5 Arbetsutförande och tillsyn	25	:62 Godtaget utförande av fläktventilation	50
<b>35 Termiskt inomhusklimat</b>	<b>27</b>	:63 Godtaget utförande av självdragsventilation för garage med mer än 50 m <sup>2</sup> golvarea	51
:0 Inledning	27	:64 Godtaget utförande av självdragsventilation för radgarage och garage med högst 50 m <sup>2</sup> golvarea	52
:1 Allmänna krav	27	Ombyggnadsbestämmelser	52
:2 Dimensionerande termiskt inomhusklimat	27	Omb:41	52
:3 Bestämning av värmeeffektbehov	27	<b>39 Energihushållning</b>	<b>53</b>
:3 Bestämning av värmeeffektbehov	35	:0 Inledning	53
:311 Värmeeffekt för transmission	35	:1 Byggnads utformning	53
:312 Värmeeffekt för luftväxling	36	:10 Inledning	53
		:11 Allmänna krav	53
		:2 Installationers utformning. Allmänt	53
		:21 Allmänna krav	53
		:22 Begränsning av värmeavgivning från installationer	54
		:3 Uppvärmningsinstallation	55
		:30 Inledning	55
		:31 Panninstallation	55
		:32 Distributionssystem	55
		:33 Reglersystem	55
		:34 Injustering	56
		:4 Luftbehandlingsinstallation	56
		:40 Inledning	56
		:41 Allmänna krav	57
		:42 Värmeåtervinning	57
		:43 Injustering	58
		:5 VA-installation	58
		:50 Inledning	58
		:51 Kriskoppling	58
		:511 Nyinstallation	58
		:512 Befintlig installation	58
		:52 Varmvattenmätning	59
		:6 Övriga installationer	59
		:61 Elinstallation	59
		:62 Mätning av el- och gasförbrukning	59
		:7 Instruktioner	59
		:8 Arbetsutförande, tillsyn och provning	61
		:81 Arbetsutförande och tillsyn	61
		:82 Provning	61
		<b>Beredskapsåtgärder för uppvärmning</b>	<b>63</b>
		44:112 Hänsyn till krisförhållanden	63
		45:8 Beredskapsåtgärder mot minskad eller utebliven tillförsel av importbränslen	63
		45:81 Allmänt	63
		45:82 Värmeproduktion vid eldning med krisbränsle	64
		45:83 Utformning av värmepannor för eldning med krisbränsle	64
		65:53 Åtgärder för krislagring av inhemskt bränsle	64
		<b>Asbest</b>	<b>65</b>
		31:1 Allmänt	65
		37:3641 Genombrott av brandcellsbe-gränsande byggnadsdel	65
		37:381 Taktäckning i allmänhet	66
		45:36 Eldstadsplan	66
		51:2512 Figur 222	66
		52:11 Godtagna material	67
		<b>Summary in English</b>	

# KOMMENTARER TILL SVENSK BYGGNORM 1977:3

## INNEHÅLL

<b>Kap 0</b>	<b>Inledning</b>	<b>9</b>			
0.4 K	Planverkets bestämmelser och kommentarer m m	9			
<b>Kap 11</b>	<b>Byggnadslov</b>	<b>11</b>			
11:12 K	Tillämpningsbestämmelser	11			
	11:122 K · 11:126 K				
11:45 K	Beräkningar	12			
11:462 K	Byggnadskonstruktioner	12			
<b>Kap 23</b>	<b>Grundkonstruktioner</b>	<b>13</b>			
23:4 K	Grundläggning med hänsyn till tjäle	13			
23:422 K	Grundläggningsdjup för några konstruktioner	13			
<b>Kap 33</b>	<b>Värmeisolering och lufttäteth</b>	<b>14</b>			
	Begrepp				
33:1 K	Allmänna krav	14			
33:21 K	Lokal avsedd att uppvärmas till mer än +18°C	15			
	33:211 K · Tabell 33:21 Högsta tillåten värmeomgångskoefficient (k-värde) · 33:212 K Omfördelningsberäkning				
33:222 K	Lokal avsedd att uppvärmas till högst +18°C, men till minst +10°C	22			
33:223 K	Lokal avsedd att uppvärmas till lägre temperatur än +10°C, men till minst 0°C	23			
33:23 K	Lokal med överskottsvärme	24			
33:24 K	Bestämning av värmeisoleringsförmåga	25			
33:241 K	Bestämning av värmeomgångskoefficient för byggnadsdelar och konstruktioner. Bestämning av värmemotstånd	25			
33:242 K	Allmänt · Byggnadsdel med regler · Köldbryggor · Ventilade takkonstruktioner	28			
33:243 K	Värmeledningsförmåga	28			
33:244 K	Värmeövergångsmotstånd	28			
33:245 K	Värmemotstånd hos icke ventilerade luftskikt	28			
33:246 K	Värmemotstånd hos speciella skikt	29			
33:247 K	Värmemotstånd hos jord	29			
33:248 K	Särskilda konstruktioner	31			
	Fönster · Köldbryggor				
33:3 K	Lufttäteth	38			
33:4 K	Konstruktiv utformning	39			
	Allmänt · Utformning för att undvika luftläckning genom byggnadsdelar · Utformning för att undvika luft rörelser som nedsätter värmeisoleringens funktion · Utformning för att undvika nedfuktning som nedsätter värmeisoleringsförmågan · Utformning av köldbryggor				
33:5 K	Arbetsutvärdering och tillsyn	45			
	Allmänt · Kontroll av förfyllverksade delar · Tillsyn av byggnadsarbeten · Proving av lufttäteth hos färdig byggnad · Särskild kontroll av lufttäteth och värmeisolering				
<b>Bilagor</b>					
33:1	Praktiskt tillämpbar värmeledningsförmåga för byggnadsmaterial	49			
33:2	Värmemotstånd hos skikt av speciella material	56			
<b>Kap 35</b>	<b>Termiskt inomhusklimat</b>	<b>57</b>			
35:1 K	Allmänna krav	57			
35:2 K	Dimensionerande termiskt inomhusklimat	58			
	35:21 K · 35:22 K · 35:23 K · 35:231 K				
35:3 K	Bestämning av värmeeffektbehov	61			
35:31 K	Värmeeffekt för transmission	61			
35:32 K	Värmeeffektbehov för luftväxling	61			
<b>Bilagor</b>					
35:1	Beräkning av vinkelkoefficienter	63			
35:2	Exempel på beräkning av riktad operativ temperatur	75			
35:3	Schablonberäkning av den riktade operativa temperaturen vid radiatoruppvärmning	83			
<b>Kap 36</b>	<b>Luftkvalitet</b>	<b>89</b>			
36:1 K	Allmänna krav	89			
36:13 K	Återluftslöring	89			
36:22 K	Godtaget tilluftskvalitet och luftväxling	89			
36:42 K	Godtaget utförande av fläktventilation typ F och FT i bostad, förskola, fritidshem o d	91			
<b>Kap 38</b>	<b>Belysning</b>	<b>92</b>			
38:1 K	Dagsljus	92			
	Förenklad beräkningsmetod				
<b>Kap 39</b>	<b>Energihushållning</b>	<b>93</b>			
39:11 K	Byggnads utformning. Allmänna krav	93			
	Avsteg från bestämmelserna				
39:21 K	Installationers utformning. Allmänna krav	94			
39:22 K	Begränsning av värmeavgivning från installationer	95			
39:3 K	Uppvärmningsinstallation	96			
39:31 K	Panninstallation	96			
39:32 K	Distributionsystem	97			
39:33 K	Reglersystem	98			
39:34 K	Injustering	98			
39:4 K	Luftbehandlingsinstallation	98			
39:41 K	Allmänna krav	98			
39:42 K	Värmeåtervinning	99			
39:43 K	Injustering	100			
39:5 K	Va-installation	100			
39:51 K	Kriskoppling	100			
39:511 K	Nyinstallation	100			
39:512 K	Befintlig installation	101			
39:52 K	Varmvattenmätning	101			
39:61 K	Elinstallation	101			
39:7 K	Instruktioner	101			
39:81 K	Arbetsutvärdering och tillsyn	102			
39:82 K	Proving	103			
	<b>Beredskapsåtgärder för uppvärmning</b>	<b>104</b>			
	Bakgrund				
44:112 K	Hänsyn till krisförhållanden	104			
45:8 K	Beredskapsåtgärder mot minskad eller utebliven tillförsel av importbränslen	105			
45:81 K	Allmänt	105			
	Lokaler · Omställning utan omfattande ombyggnadsarbeten · 45:811 K · 45:813 K · 45:814 K				
45:82 K	Värmeproduktion vid eldning med krisbränsle	109			
	<b>Summary in English</b>	<b>110</b>			

## Energihushållning mm

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 770608-2 från  
Statens råd för byggnadsforskning till K-konsult, Stockholm**

**R89:1978**

**ISBN 91-540-2928-7**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6600789**

**Abonnemangsgrupp:  
W. Installationer**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 1403  
111 84 Stockholm**

**Cirka pris: 20 kr exkl moms**