



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.



Solvärmt tappvatten till sjukhem

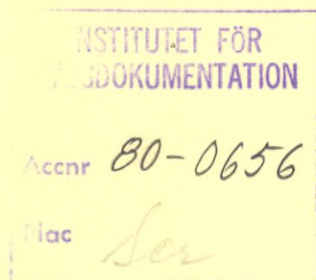
V/oo

Förstudie i Mölnlycke och Ytterby

Mircea Abrahamsson

Thore Abrahamsson

Sixten Ankargren



R28:1980

SOLVÄRMT TAPPVATTEN TILL SJUKHEM
Förstudie i Mölnlycke och Ytterby

Mircea Abrahamsson
Thore Arbrahimsson
Sixten Ankargren

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 790572-5
från Statens råd för byggnadsforskning till Göteborgs
och Bohus läns landsting, centrala byggnadsnämnden,
Göteborg.

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

R28:1980

ISBN 91-540-3193-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1980 050955

FÖRORD

Statens råd för byggnadsforskning har gett Göteborgs och Bohus läns landsting ekonomiskt bidrag för en förstudie avseende möjligheterna att nyttja solfångare för förvärmning av tappvarmvatten inom två sjukhem belägna i Mölnlycke och Ytterby, som är under planering.

Centrala byggnadsnämnden i landstinget har varit anslagsmottagare med byggnadschef Lars Olof Olsson som projektledare. Utredningen har utförts av RNK installationskonsult AB, Göteborg, där Sixten Ankargren är handläggare för objekten, medan Thore Abrahamsson och Mircea Abrahamsson svarat för utredningsarbetet.

I N N E H Å L L

	SAMMANFATTNING	5
1.	INLEDNING	6
1.1	Problemställning	6
1.2	Projektet	6
2.	BERÄKNINGSMETODER	7
3.	SYSTEMBESKRIVNING	8
3.1	Förutsättningar	8
3.2	Principlösning	8
4.	ENERGIBERÄKNING	9
4.1	Beräkningsmetod I	9
4.2	Beräkningsmetod II	9
4.3	Energibalans	10
5.	KOSTNADER	12
5.1	Initialkostnader	12
5.2	Drift- och underhållskostnader	12
6.	SLUTSATS	13
7.	REFERENSER	14

TABELLER

B1	Insamlad solenergi - Mölnlycke
B2	Insamlad solenergi - Ytterby

BILAGOR

1	Solfångare i sjukhem. Lönsamhet vid olika energipris.
2	Eldningssoljans prisutveckling med antagna prisökningar.
3	Principschema: Förbrukningsvarmvatten med solfångare.
4 - 7	Solfångarplaceringar

SAMMANFATTNING

Följande utredning belyser de tekniska och ekonomiska förutsättningarna att utnyttja solenergi för varmvattenberedning inom sjukvårdssektorn.

De aktuella objekten är två nyprojekterade sjukhem i Mölnlycke och Ytterby tillhörande Göteborgs och Bohus läns landsting.

Sjukhemmen planeras för 75 st vårdplatser var och beräknas få ett energibehov för varmvattenberedning av storleksordningen 0,9 MW/dygn eller 27 MWh/månad.

Den erforderliga solfångarytan har beräknats till 150 m^2 . På grund av den planerade utformningen av sjukhemmen bör solfångarna i Mölnlycke orienteras med 75 m^2 mot SSO och 75 m^2 mot VSV, medan i Ytterby 85 m^2 orienteras mot SSV och resterande 65 m^2 mot OSO.

Solfångarna lutar 30° mot horisontalplanet på grund av dels den planerade takutformningen, dels energimässigt optimala förhållanden.

Två olika beräkningsmetoder har utnyttjats vid beräkning av den tillgodorjorda solenergin via solfångarna. I Mölnlycke och Ytterby kan teoretiskt 90 MWh/år sparas vid respektive anläggning. Detta motsvarar 28 % av energiförbrukningen för varmvattenberedning.

Initialkostnaderna för de tänkta utformningarna i Mölnlycke och Ytterby uppgår till 285.000:- kronor resp. 300.000:- kronor med 1-glastäckning på solfångarna. Med 2-glastäckning ökar kostnaderna med 15.000:- kronor per anläggning. Drift- och underhållskostnaderna beräknas till 5.000:- kr/år för resp. anläggning.

Utgår man från 10 % kalkylränta och normal avskrivningstid varierer årskostnaderna mellan 38.400:- och 42.200:- kr/år beroende på anläggning och antal glasskikt. Detta ger ett pris på insamlad energi av 426:- - 470:- kr/MWh.

Anläggningarna är alltså ej lönsamma med dagens energipris.

Energipriset har emellertid efter den så kallade energikrisen 1973 ökat med en takt av 10 - 15 % per år och med fortsatt trend ökar möjligheterna för lönsamhet inom solenergiområdet. En 15 %-ig energiprisökning skulle innebära att de i denna rapport studerade objekten blir lönsamma efter 8 år.

I energibesparande syfte och för att skaffa erfarenheter inom solenergiområdet bör de två studerade objekten förverkligas. Beräkningarna ger ej någon klar anvisning avseende valet av solfångare (1-glas alternativt 2-glas täckning). För att öka erfarenhetsutbytet kan förslagsvis den ena anläggningen utrustas med solfångare av 2-glastyp och den andra med 1-glasförsedda solfångare.

1. INLEDNING

1.1 Problemställning

Solenergin kan infångas med hjälp av solfångare, lagras en godtycklig tid i en ackumulator och därefter utnyttjas av olika typer av förbrukare. Energiförluster uppstår vid alla de skedena, men främst i lagringskedet och står i direkt proportion till den tid som solenergin lagras. Bästa lönsamhet nås om solenergin förbrukas samtidigt som den infångas. Följaktligen vore det önskvärt om det maximala energibehovet förelåg sommartid.

Ett tillämpningsområde som i viss mån liknar ovanstående förhållanden är varmvattenberedning inom sjukhussektorn, där varmvattnet huvudsakligen brukas dagtid och där energibehovet är jämnt fördelat under året.

1.2 Projektet

Aktuella objekt är två nya sjukhem, Mölnlycke och Ytterby, som skall uppföras av Göteborgs och Bohus läns landsting. Var och en av anläggningarna har 78 st vårdplatser. Värmebehovet för varmvattenberedning inom respektive objekt beräknas uppgå till cirka 0,9 MWh/dygn eller 27 MWh/månad.

Byggnaderna planeras för en taklutning av 30°. De takytor på vilka solfångare kan placeras har, vad gäller Mölnlycke, orientering mot SSO och VSV. För objektet i Ytterby kan 85 m² solfångaryta orienteras mot SSV och resterande ytbehov mot OSO.

2. BERÄKNINGSMETODIK

Beräkningarna för insamlad solenergi via solfångare har utförts med hjälp av två olika beräkningsmodeller.

Den ena metoden redovisas i arbetsrapporten "Solvärmesystem för husuppvärmning i Skandinavien", upprättad av Valdis Girdo, Kungliga Tekniska Högskolan. Där uppdelas arbetsgången i mindre delberäkningar, typ subrutiner, vilka avser helklart, halvklart och mullet väder. Dessa består i sin tur av två beräkningsfall, en för direkt och en för diffus solstrålning. Beräkningsmetoden benämns fortsättningsvis för Metod I.

Den andra metoden kallas för F-chart och är utvecklad av Beckman, Klein och Duffie, University of Wisconsin, USA. Beräkningsmetoden benämns fortsättningsvis för Metod II.

3. SYSTEMBESKRIVNING

3.1 Förutsättningar

De aktuella anläggningarna har 75 st vårdplatser var. Värmebehovet för varmvattenberedning inom objekten uppgår till 0,9 MWh/dygn eller 27 MWh/månad, vilket även avser hetvarmvatten och beräknas vara relativt jämnt under året. Vattentemperaturer 55°C och 90°C.

3.2 Principlösning

Med ledning av dygnsenergibehovet för varmvattenberedning erhålls ett optimalt utnyttjande av solfångarna när den insamlade solenergin under en varm sommar dag är lika med eller mindre än dygnsenergiförbrukningen. På grund av detta kan volymen på ackumulatorm reduceras kraftigt. ³ Lämplig solfångare och ackumulatortvolymer, 150 m² respektive 3 m³.

Varmvattenbehovet föreligger i de aktuella fallen jämnt under året, såväl sommar som vinter. Maximalt instrålad solenergi under året mot en area fås om den orienteras mot söder och lutar 30° - 45° mot horisontalplanet.

Byggnadernas orientering avviker från norr enligt ritningsunderlaget, vilket innebär att solfångarna i Mölnlycke orienteras med 75 m² mot SSO och 75 m² mot VSV, medan 85 m² orienteras mot SSV och resterande 65 m² mot OSO i Ytterby. Solfångarna lutar 30° mot horisontalplanet.

Anläggningens principiella utformning framgår av bilagda principskiss (bilaga 3).

Solfångaranläggningen utformas som ett slutet system med glykolblandat (antifrogen L) vatten för att eliminera frysrisker vintertid och förhöja kokpunkten sommertid.

Solenergin lagras i ackumulatorm (volymer 3 m³), vilken möjliggör en viss tidsförskjutning mellan laddning och uttag.

Vätske-cirkulationen mellan solfångarna och ackumulatorm åstadkommes med hjälp av pumpar. När solenergi ej finns att tillgå stoppas cirkulationspumparna för laddningskretsarna.

Solfångarna består av en svartmålad absorberare av metall som är täckt med en eller två glas- eller plastrutor.

Erforderlig eftervärmning av förbrukningsvarmvattnet sker på konventionellt sätt via en varmvattenväxlare eller medelst elpatroner.

Solfångarnas placering på tak framgår av bil. 4 - 7.

4. ENERGI BERÄKNINGAR

4.1 Beräkningsmetod I

Denna metod refererar till "Solvärmesystem för husuppvärmning i Skandinavien", Valdis Girdo, KTH.

Soldata till beräkningsarbetet har hämtats från "VVS-handboken" i form av antalet månadsvisa klara och mulna dagar för perioden 1931 - 60. Direkt normalt instrålad soleffekt mot en yta på jorden vid helklart väder har erhållits från "Solinstrålning mot fönsterytor i Sverige", Gunnar Pleijel.

Månadsvisa medelvärden av uteluftstemperaturen under dagtid kl. 08.00 - 18.00 och för perioden 1931 - 60 har erhållits från "VVS-handboken".

Kallvattentemperaturen varierar under året och beräknas anta +7°C vintertid (oktober - mars) och +15°C sommartid (april - september).

Lagringstankens ackumuleringsförmåga mellan temperaturnivåerna +10°C och +80°C är ungefär 0,20 MWh. Dygnsförbrukningen av energi för varmvattenberedning är 0,9 MWh. Solfångarna kan maximalt leverera 0,9 MWh under en varm molnfri sommar dag. Följaktligen kommer lagringstanken att hålla en låg temperatur och den ingående vattentemperaturen till solfångarna kan beräkningsmässigt antas till samma värde som förbrukningskallvattnet med +5°C påslag för hänsyn till värmeväxlaren.

Vattenflödet i solfångarna beräknas till 40 - 50 l/h,m², vilket ger en temperaturhöjning av +17°C vid maximal solinstrålning.

Beräkningarna har utförts för solfångare med svartmålad absorberareyta täckta med 1 glas alternativt 2 glas.

Båda beräkningsmetoderna baseras på att solfångarna orienteras mot söder. I de båda aktuella fallen har solfångarna orienterats i en avvikande riktning, varför beräkningsresultatet har fått justeras. Underlag för detta har erhållits från byggforskningsrapport "R86:1977, Möjlig användning av solfångare i stadsbebyggelse - en inventering", Karin Widegren.

4.2 Beräkningsmetod II

Metoden refererar till "Allmän introduktion till soldesignserien och programmanualer", Frank Bason, vilken är omarbetad för svenska förhållanden av Gunnar Sedén, Energo. Metoden utnyttjar en serie programkort i kombination med en Texas miniräknare, TI 59.

Soldata har erhållits från SMHI:s supplement till årsboken, "Measurements of solar radiation in Sweden", vilka redovisas i form av månatlig globalstrålning mot en horisontell yta på jorden. Medelvärden finns enbart för perioden 1965 - 75. För övrigt samma indata som i Beräkningsmetod I.

4.3 Energibalans

Resultatet från de båda beräkningsmetoderna framgår av omstående stapeldiagram samt redovisas även numeriskt i tabellbilagorna B1 och B2.

Av diagrammet framgår att en lutning mellan 30 och 45° relativt horisontalplanet synes ge det största energibidraget under ett helt år, vilket gäller för båda beräkningsmetoderna. Tendensen pekar mot 30° lutning.

Enligt Metod I är 1-glasförsedda solfångare något ($\leq 5\%$) effektivare än 2-glas vid lutning mellan 0 och 45° mot horisontalplanet, medan någon påtaglig skillnad ej noteras vid större lutningsvinkel. Enligt Metod II är ur energisynpunkt 2-glas generellt bättre (c:a 10%) än 1-glas. Beräkningsmetoderna ger således något olika resultat avseende förhållandet mellan 1- och 2-glas.

De båda metoderna ger större avvikelser avseende resultatet över insamlad solenergi under året, vilket motiverar en kommentar.

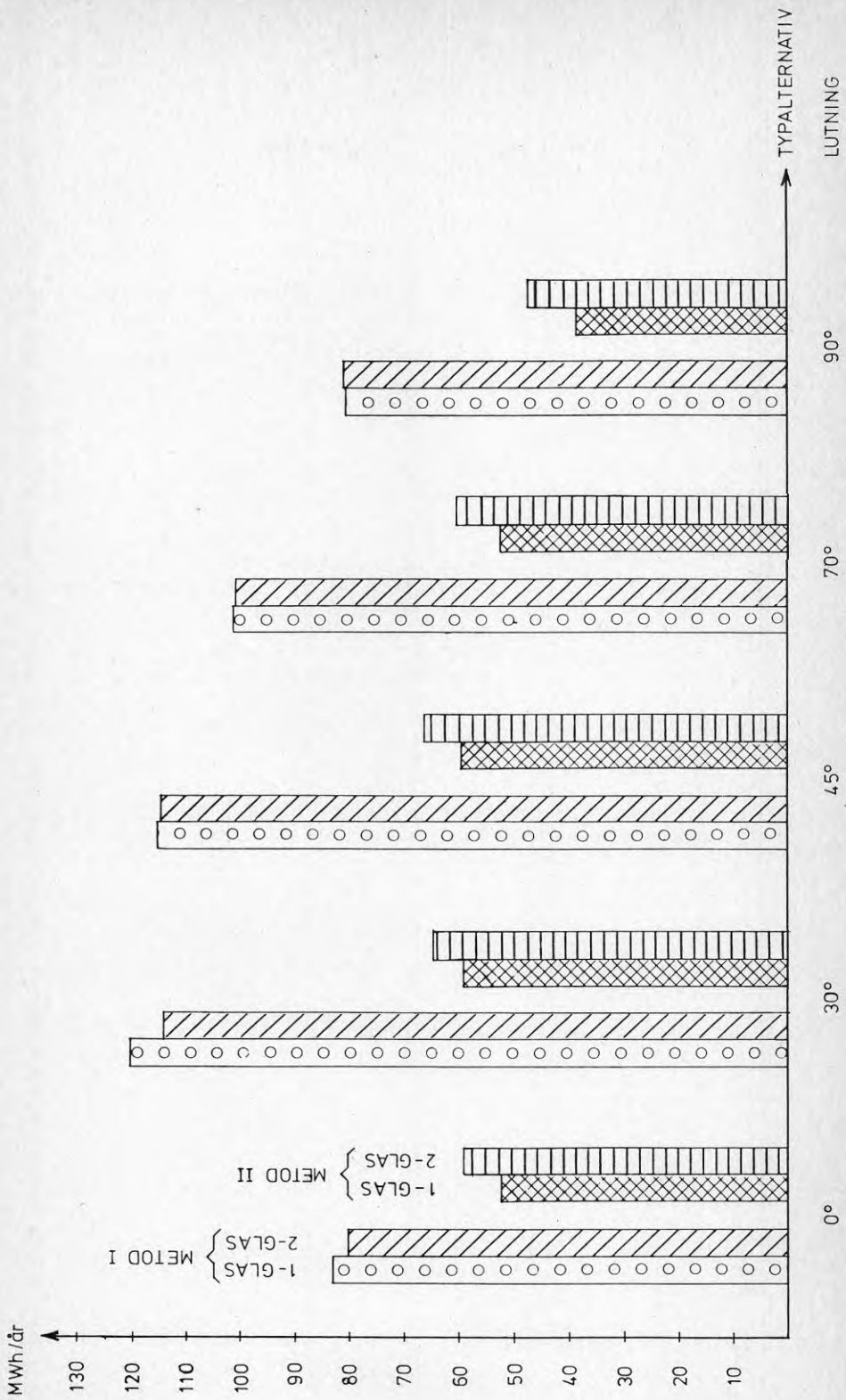
Av bilagda tabellerna B1 och B2 framgår att resultatet enligt Metod II är väsentligt lägre än motsvarande enligt Metod I. Speciellt vintertid är avvikelserna mycket stora. Erfarenheter från en experimentanläggning i Borås visar emellertid att energitillskottet under kalla vinterdagar kan vara betydelsefullt om kollektortemperaturen är låg, vilket är fallet här. Det kan tyda på att Metod II kan resultera i viss undervärdering, eftersom temperaturen i själva solvärmeackumulatorm speciellt vintertid är låg (+20 å 30°C).

Den begränsade erfarenhet som föreligger har vidare visat att trögheten vid uppstartning av anläggningen på morgonen är större än vad som förutsätts i Metod I. Detta tyder på att resultatet enligt denna metod är övervärderat i jämförelse med praktiska värden.

Med hänvisning till ovanstående och i brist på bättre underlag tillämpas här medelvärdet av resultatet från de båda beräkningsmetoderna. Med 30° lutning och 150 m² solfångaryta skulle man därvid kunna erhålla storleksordningen 90 MWh/år och anläggning.

INSAMLAD SOLENERGI UNDER ÅRET

MÖJNLICKE: 75 m² mot VSV, 75 m² mot SSO



5. KOSTNADER

5.1 Initialkostnader

Initialkostnaderna för solfångaranläggningarna med tillhörande utrustning beräknas bli enligt följande:

Typ av solfångare:	<u>Mölnlycke</u>		<u>Ytterby</u>	
	<u>1-glas</u>	<u>2-glas</u>	<u>1-glas</u>	<u>2-glas</u>
Solfångare	95.000	110.000	95.000	110.000
Rörinstallation	110.000	110.000	125.000	125.000
Byggekostnader	<u>30.000</u>	<u>30.000</u>	<u>30.000</u>	<u>30.000</u>
	235.000	250.000	250.000	265.000
Projektering	<u>50.000</u>	<u>50.000</u>	<u>50.000</u>	<u>50.000</u>
Totalt	Kronor 285.000	300.000	300.000	315.000
	=====			

Om man utgår från 10 % kalkylränta blir kapitalkostnaderna med 1-glasförsedda solfångare c:a 33.400:- kr/år för Mölnlycke resp. 35.200:- kr/år för Ytterby. Med 2-glas ökar kostnaderna med c:a 1.000:- kr/år i resp. anläggning.

Avskrivningstiden antas till 15 år för solfångarna, 20 år för rörinstallationer och konsultarvode respektive 60 år för byggekostnaderna.

5.2 Drift- och underhållskostnader

Pumpdrift erfordras inom solfångar- och varmvattenberedarkretsarna, vilka antas vara i drift c:a 1 200 timmar per år. Pump-effekt 1 kW totalt.

Underhållskostnaderna antas till 1,5 - 2,0 % av initialkostnaderna exklusive konsultarvode.

Elkostnaderna baseras på en effektavgift av 200:- kr/år och en energikostnad av 15 öre/kWh.

Driftkostnader:

Eleffektavgift kr/år	200:-
Elenergiavgift kr/år	200:-
Underhållskostnader kr/år	<u>4.600:-</u>
Totalt Kronor/år, anläggning	5.000:-
	=====

6. SLUTSATS

De två beräkningsmetoderna ger olika resultat av årlig energivinst. Med hänsyn till de begränsade erfarenheter som föreligger finns det grund för reduktion av det högre resultatet som erhålls med Metod I. Samtidigt kan vi peka på motiv för en höjning av det lägre resultatet som erhålls med Metod II. Då någon exakt värdering ej kan göras, finner vi det lämpligt att som beräkningsresultat tillämpa medelvärdet av resultatet av de två beräkningsmetoderna. Vid 30° lutning av solfångarna beräknas här aktuella objekt därigenom kunna erhålla cirka 90 MWh per år för respektive anläggning med givna förutsättningar.

Årskostnaderna, d v s kapital-, drift- och underhållskostnaderna, blir för Mölnlycke enligt beräkningarna c:a 38.400 kr/år med 1-glas resp. 40.400:- kr/år med 2-glas-försedda solfångare. Motsvarande värde för Ytterby är 40.200:- resp. 42.200:- kr/år.

Detta ger ett pris för insamlad solenergi av cirka 426:- à 450:- kr/MWh för Mölnlycke resp. 445:- à 470:- kr/MWh för Ytterby.

Eldningsoljan kostar för närvarande 1.100:- kr/m³ och oljebaserad värmeenergi skulle då betinga ett pris av c:a 150:- kr/MWh.

Följaktligen är de studerade anläggningarna för att ta till vara solenergi ej lönsamma med dagens energipriser.

Omstående diagram påvisar de ekonomiska förhållanden som uppstår vid eventuella energiprishöjningar. Till exempel, vid en årlig energiprishöjning av 15 % blir anläggningen lönsam efter 8 år.

Varmvattenberedning inom vårdsektorn förorsakar totalt sett en stor energiförbrukning. Då behovet är jämnt fördelat över året i dessa anläggningar är de intressanta objekt för solvärmeteknik. Mot denna bakgrund finns det anledning att förverkliga här studerad anläggning, dels för att spara energi och dels för att skaffa erfarenhet inom området. Då beräkningarna ej ger någon klar anvisning avseende valet av solfångare (1- alternativt 2-glastäckning) syns det motiverat att för erfarenhetsutbyte exempelvis utrusta Mölnlycke sjukhem med solfångare av 1-glastyp och Ytterby sjukhem av 2-glastyp.

7. REFERENSER

Abrahamsson, Thore: Program för experiment med energihushållning i småhusbebyggelse. Teoretiska förutsättningar och beräkningar. (Statens Råd för Byggnadsforskning, Stockholm). Bilaga 2 till rapport nr 771036-2.

Bason, Frank: Allmän introduktion till soldesign-serien och programmanualer, f-chart. (Silkeborg Amtsgymnasium, Danmark). (Bearbetad för svenska förhållanden av Gunnar Sedén, Energo Energi och VVS-konsulter AB).

Girdo, Valdis: Solvärmesystem för husuppvärmning i Skandinavien. (Institutionen Byggnadsteknik och Fysikalisk kemi, KTH, Stockholm). Arbetsrapport 1976.

Pleijel, Gunnar: Solinstrålning mot fönsterytor i nedre, mellersta och norra Sverige.

SMHI: Measurement of solar radiation in Sweden. (Supplement till årsboken).

VVS-handboken.

Widegren, Karin: R86:1977, Möjlig användning av solfångare i stadsbebyggelse - en inventering.

Tabell B1. Insamlad solenergi (MWh) - Mölnlycke sjukhem

Lutn.	0°		30°		45°		70°		90°											
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II										
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2										
1- alt. 2-glas																				
Jan.	0,31	0,36	0	1,93	2,15	2,43	0	0,54	2,10	2,27	0	0,77	1,67	1,90	0	0,68				
Feb.	1,30	1,73	0	4,89	5,29	1,03	2,05	5,21	5,65	1,52	2,36	4,74	5,13	1,71	2,50	3,86	4,22	1,49	2,20	
Mars	5,06	5,32	3,08	3,90	9,98	10,1	5,11	5,66	9,69	9,79	5,17	5,86	8,76	9,13	5,31	5,82	7,09	7,36	4,39	5,07
April	8,46	9,22	5,54	6,56	12,8	13,2	6,38	7,12	12,0	12,6	7,56	8,30	10,3	10,9	5,41	6,35	9,60	8,51	3,96	4,90
Maj	14,5	14,4	9,02	9,44	18,0	17,6	9,15	9,54	16,7	16,4	9,01	9,38	13,6	13,7	7,06	7,67	10,3	10,7	5,22	6,07
Juni	16,7	15,3	11,1	11,5	18,9	18,0	10,5	10,9	17,8	16,9	9,99	10,4	15,1	14,7	8,47	9,13	11,1	11,0	5,91	6,83
Juli	15,6	14,4	10,5	10,7	18,8	17,6	10,1	10,5	17,8	16,7	9,43	9,84	15,0	13,1	7,82	8,25	12,0	11,3	5,72	6,39
Aug.	11,6	10,8	8,40	8,82	15,9	11,2	8,73	9,10	14,3	14,3	8,44	8,81	13,9	12,9	7,36	7,75	10,5	10,8	5,54	6,14
Sept.	5,61	5,72	3,90	4,92	10,8	10,6	5,17	5,90	10,5	10,4	5,32	5,85	9,21	9,29	4,70	5,39	7,41	7,51	3,55	4,23
Okt.	2,53	2,36	1,02	1,85	5,61	5,40	2,44	2,93	5,89	5,70	2,92	3,40	6,65	6,70	3,85	4,43	4,47	4,58	2,56	3,01
Nov.	0,62	0,48	0	1,78	1,85	0	0,64	1,90	1,91	0,16	0,92	1,83	2,30	0,52	1,37	1,58	1,77	0,29	1,18	
Dec.	0,26	0,23	0	0,95	0,92	0	0,16	1,14	1,19	0	0,64	1,20	1,30	0	0,94	1,05	1,15	0	0,89	
Summa	82,6	80,3	52,6	58,1	120	114	58,6	64,7	115	114	59,5	66,3	102	101	52,2	60,4	80,6	80,8	38,6	47,6

+15°C sommar, +7°C vinter

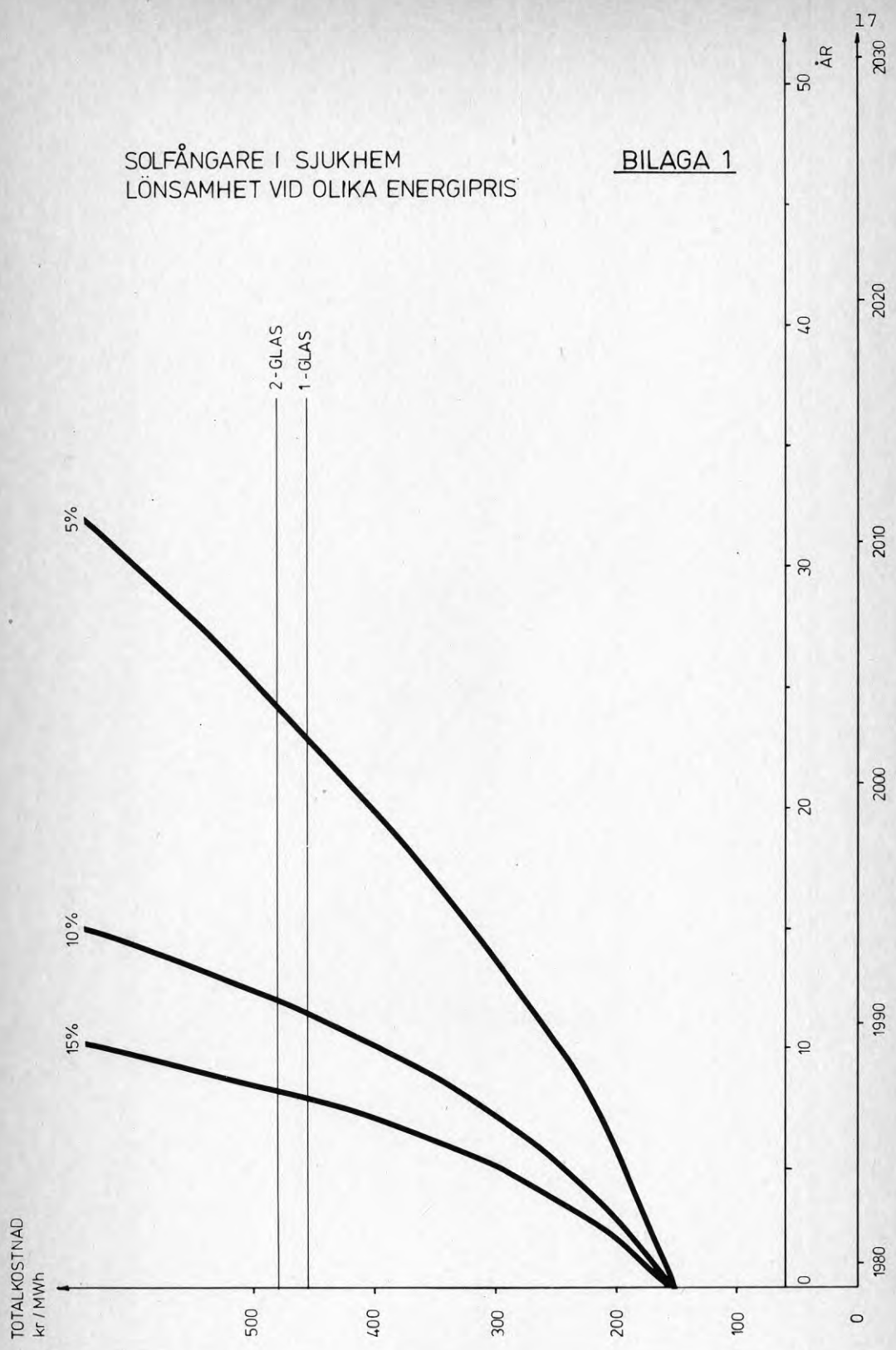
Tabell B2. Insamlad solenergi (MWh) - Ytterby sjukhem

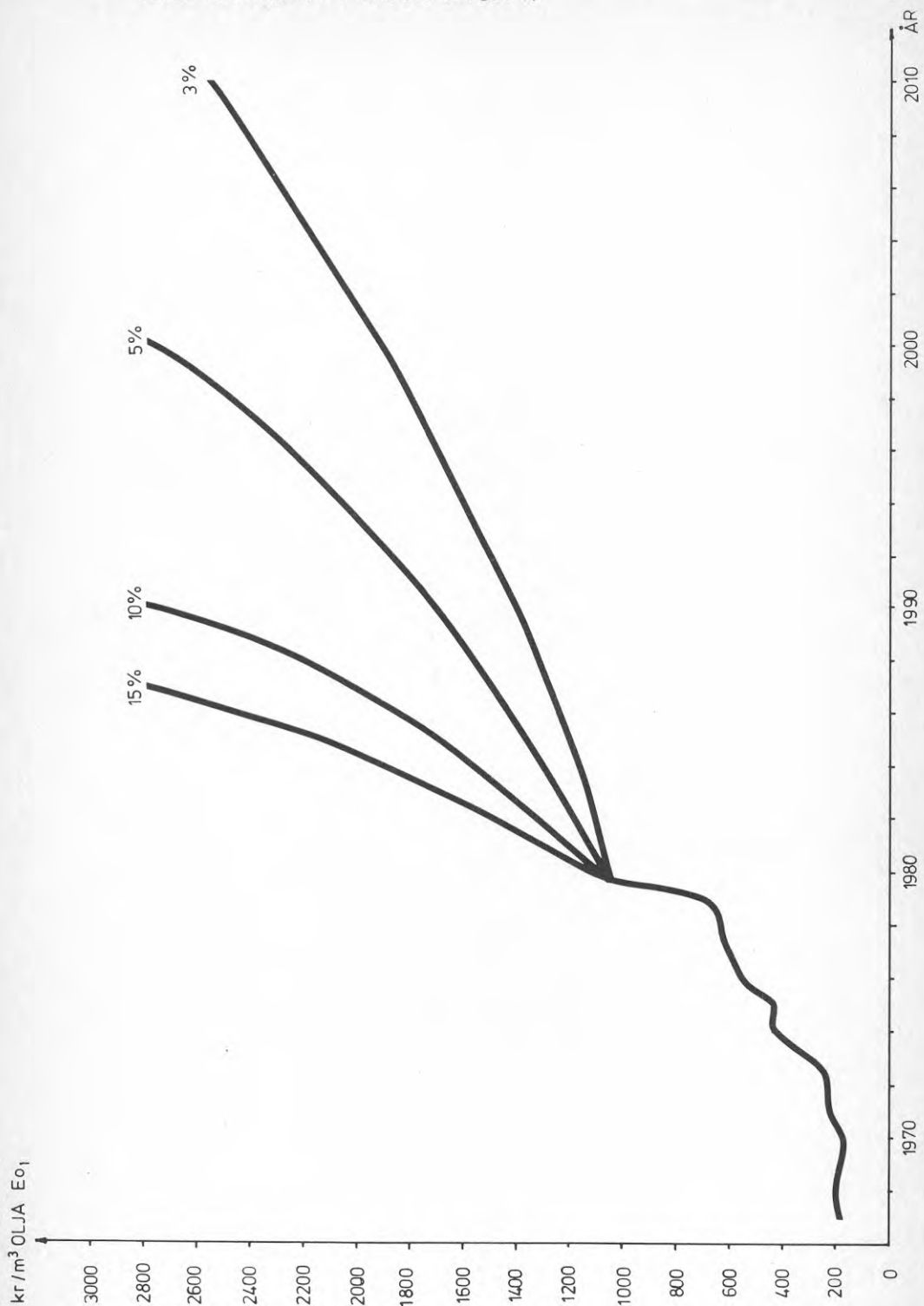
Lutn.	0°				30°				45°				70°				90°							
	I		II		I		II		I		II		I		II		I		II					
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
Jan.	0,31	0,36	0	0	1,96	2,19	0	0	0,18	2,19	2,48	0	0	0,55	2,34	2,33	0	0,79	1,72	1,97	0	0,70		
Febr.	1,30	1,73	0	0	4,96	5,37	1,04	2,08	5,49	5,75	1,55	2,40	4,81	5,26	1,75	2,56	3,97	4,34	1,51	2,26	3,97	4,34	1,51	2,26
Mars	5,06	5,32	3,08	3,90	10,1	10,2	5,17	5,72	9,79	9,88	5,24	5,94	8,89	9,26	5,39	5,91	7,21	7,44	4,47	5,16	7,21	7,44	4,47	5,16
April	8,46	9,22	5,54	6,56	13,0	13,3	6,43	7,18	12,2	12,7	7,64	8,39	10,4	11,0	5,46	6,41	9,60	8,58	4,00	4,94	9,60	8,58	4,00	4,94
Maj	14,5	14,4	9,02	9,44	18,1	17,7	9,19	9,58	16,8	16,5	9,05	9,43	13,6	13,8	7,09	7,69	10,3	10,7	5,22	6,07	10,3	10,7	5,22	6,07
Juni	16,2	15,3	11,1	11,5	19,0	18,1	10,6	11,0	17,9	17,0	10,0	10,4	15,0	14,7	8,46	9,12	11,0	11,0	5,88	6,79	11,0	11,0	5,88	6,79
Juli	15,6	14,4	10,5	10,7	18,9	17,7	10,1	10,5	17,9	16,7	9,49	9,88	15,1	13,2	7,84	8,26	11,9	11,3	5,71	6,37	11,9	11,3	5,71	6,37
Aug.	11,6	10,8	8,40	8,82	16,0	11,3	8,78	9,16	15,1	14,3	8,51	8,88	14,0	13,0	7,40	7,80	10,6	10,9	5,58	6,18	10,6	10,9	5,58	6,18
Sept.	5,62	5,72	3,90	4,92	10,9	10,6	5,22	5,95	10,7	10,5	5,39	5,93	9,34	9,42	4,77	5,47	7,53	7,64	3,61	4,30	7,53	7,64	3,61	4,30
Okt.	2,53	2,36	1,02	1,85	5,71	5,49	2,49	2,99	6,00	5,81	2,97	3,47	6,81	6,86	3,92	4,51	4,59	4,69	2,63	3,09	4,59	4,69	2,63	3,09
Nov.	0,62	0,48	0	0	1,81	1,89	0	0,65	1,95	1,96	0,16	0,94	1,86	2,33	0,52	1,39	1,62	1,81	0,30	1,21	1,62	1,81	0,30	1,21
Dec.	0,26	0,23	0	0	0,98	0,96	0	0,16	1,16	1,21	0	0,65	1,23	1,33	0	0,96	1,08	1,18	0	0,92	1,08	1,18	0	0,92
Summa	82,1	80,3	52,6	58,1	121	115	59,0	65,2	117	115	60,0	66,9	103	102	52,6	60,9	81,1	81,6	38,9	48,0	81,1	81,6	38,9	48,0

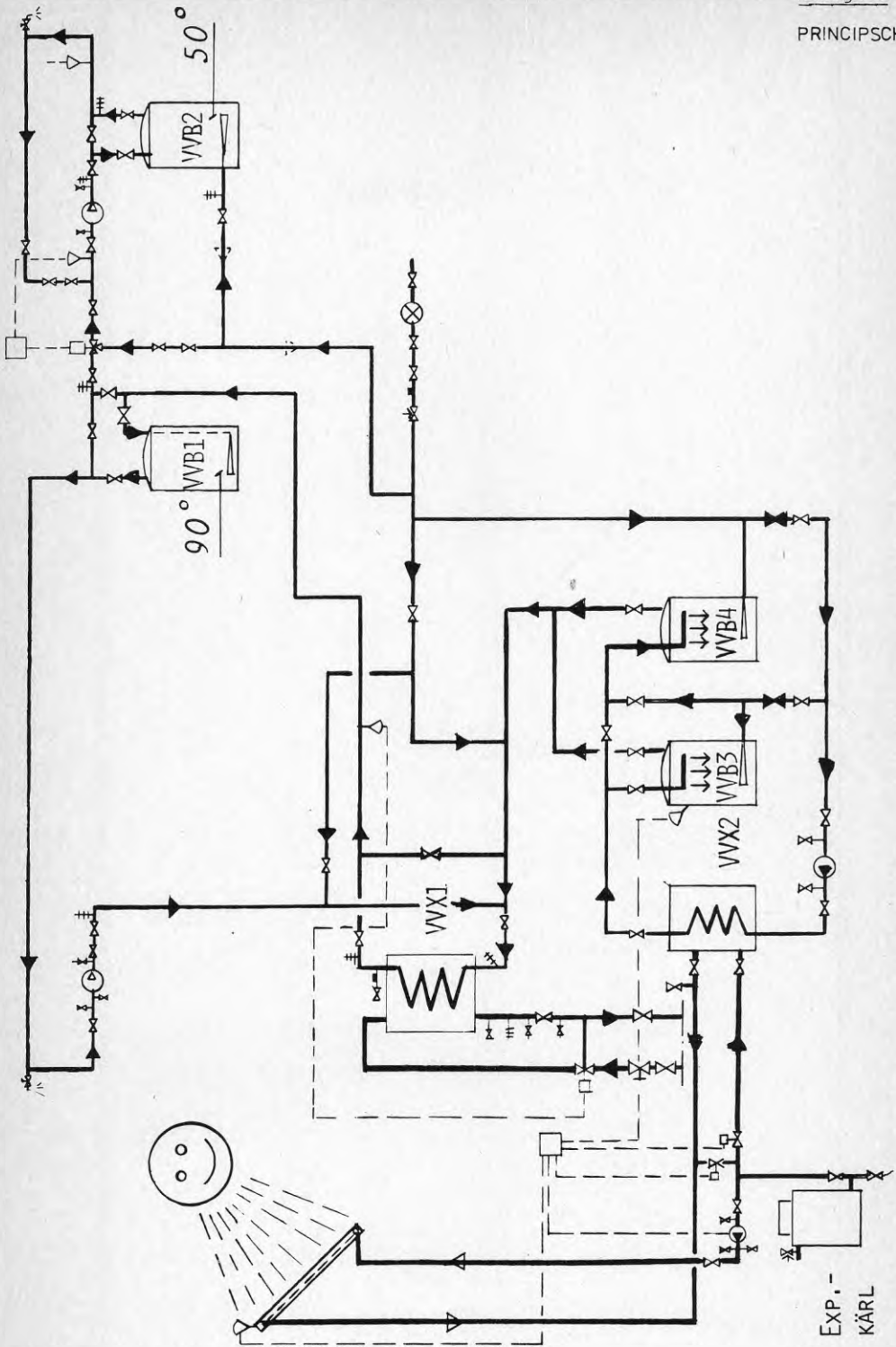
+15°C sommar, +7°C vinter

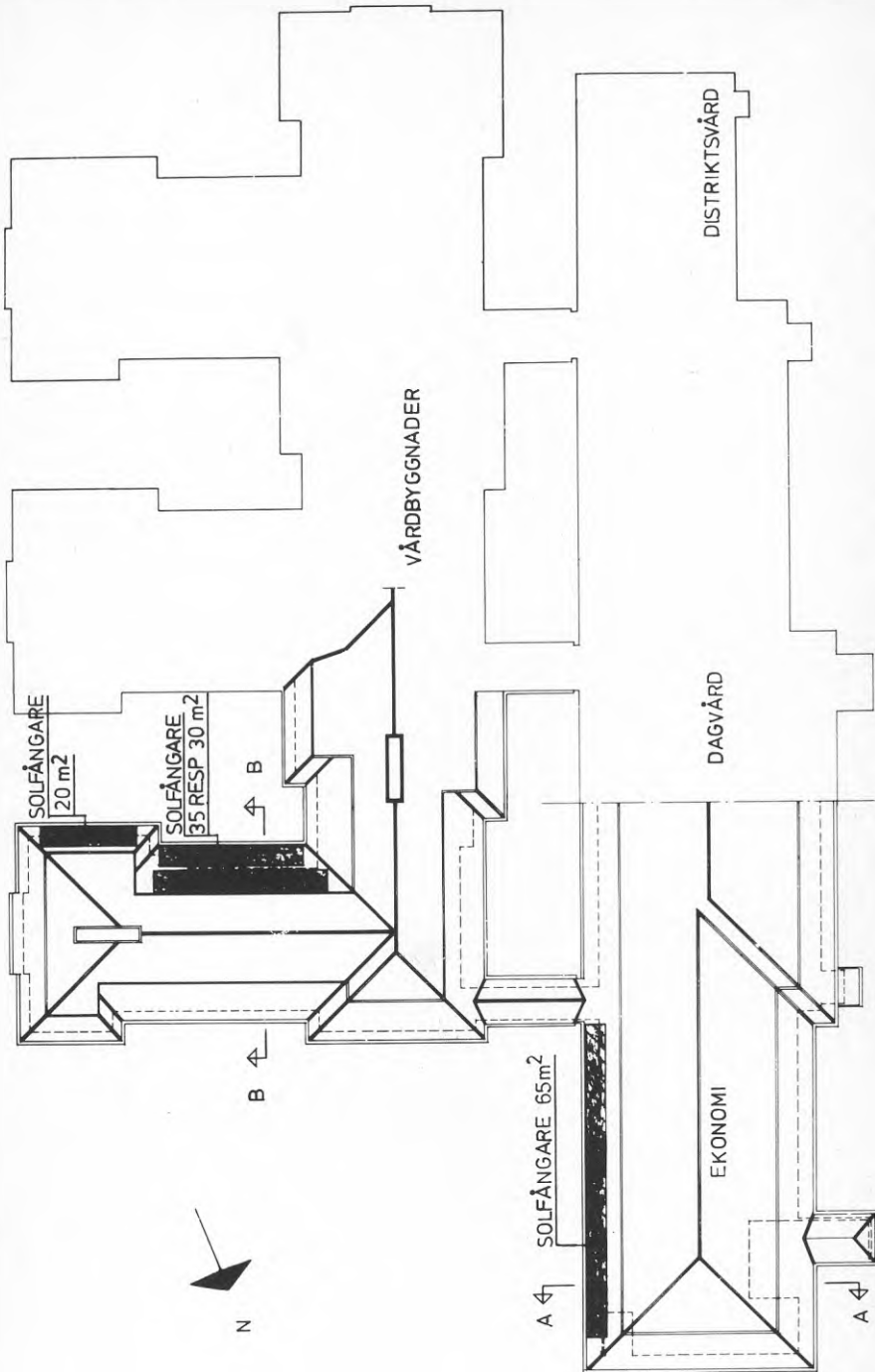
SOLFÅNGARE I SJUKHEM
LÖNSAMHET VID OLIKA ENERGIPRIS

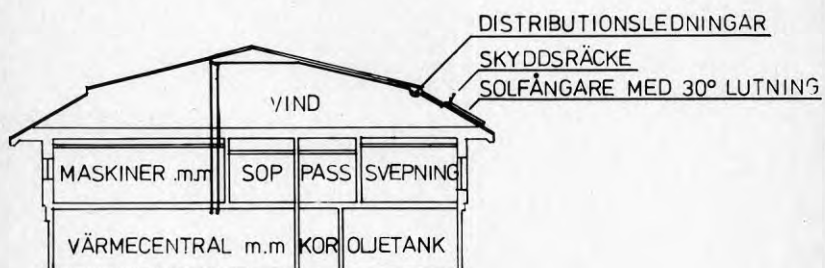
BILAGA 1



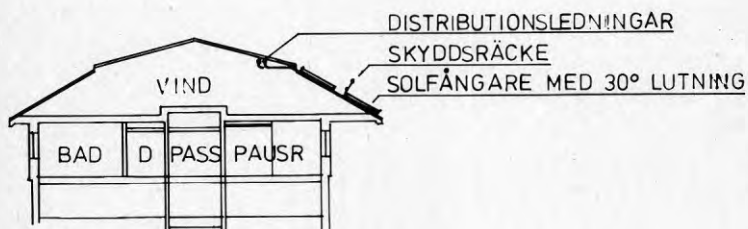






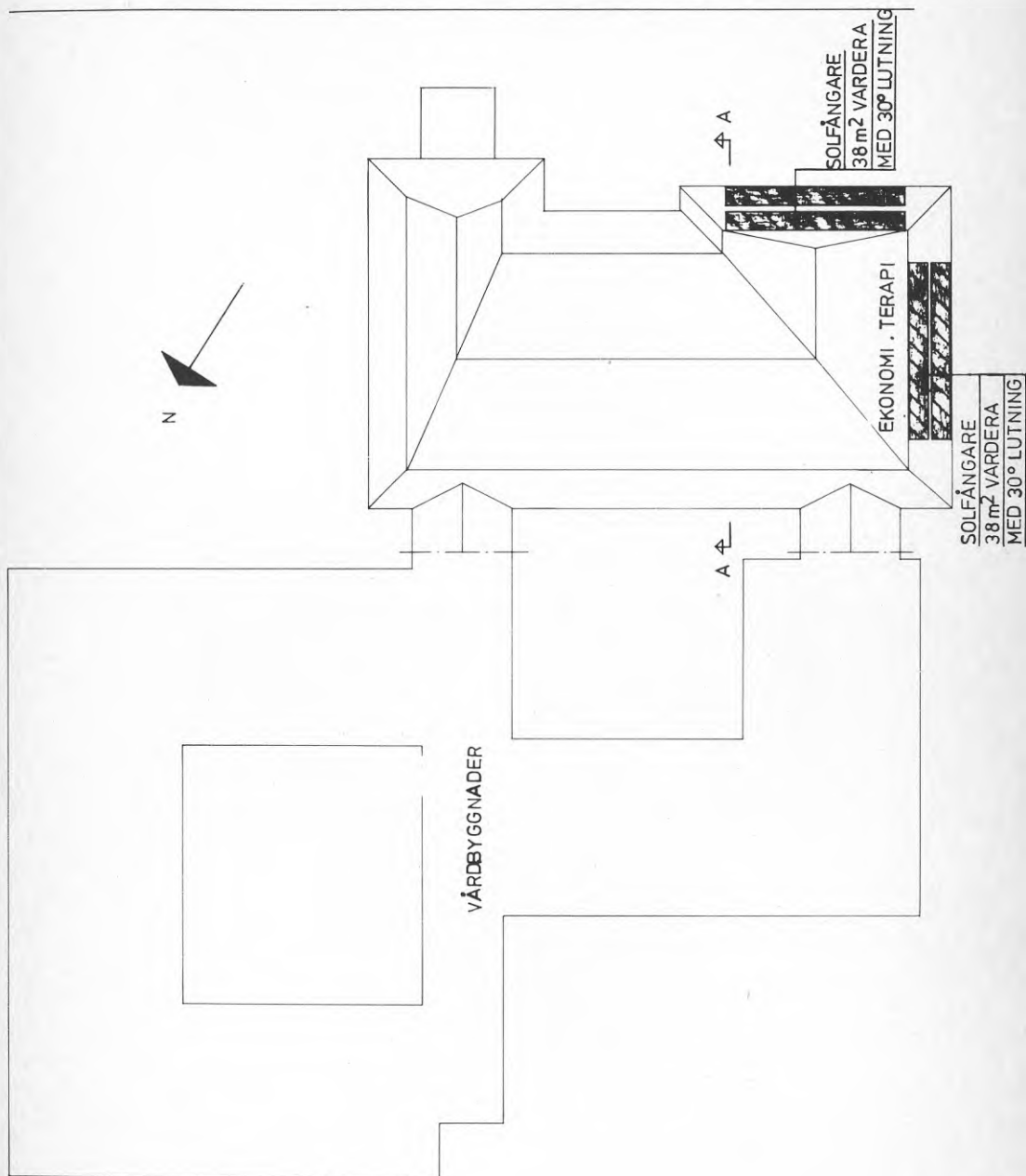


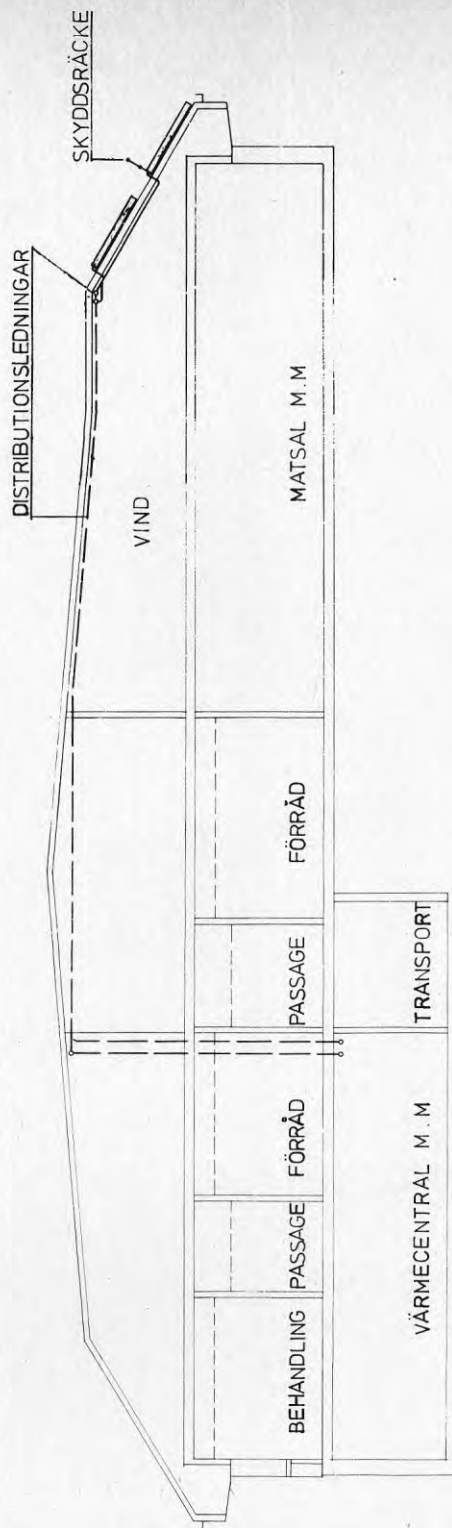
SEKTION GENOM EKONOMI
A-A



SEKTION GENOM VÅRDBYGGNAD
B-B

Bilaga 6
TAKPLAN





SEKTION GENOM EKONOMI. TERAPI, M.M

A-A



Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 790572-5 och 790573-0 från Statens råd för bygnadsforskning till Göteborgs och Bohus läns landsting, centrala bygnadsnämnden, Göteborg.

R28: 1980

ISBN 91-540-3193-1

Statens råd för bygnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700128

**Abonnemangsgrupp:
W. Installationer**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm**

Cirkapris: 15 kr exkl moms