



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**

**R101:1990**

# **GRUDIS-anläggning**

**Konvertering av direktelvärmdda  
småhus, Söderbärke**

**Sören Persson**

**Yngve Eriksson**

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400135505

# **Byggforskningsrådet**

R101:1990

BERNSKA HOGSKOLAN I LUND  
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN  
BIBLIOTEKET

GRUDIS-ANLÄGGNING

Konvertering av direktelvärmada småhus,  
Söderbärke

Sören Persson  
Yngve Eriksson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 870849-6  
från Statens råd för byggnadsforskning till Stiftelsen  
Byggherren, Söderbärke.

## REFERAT

En konvertering av 21 direktelvärmade lägenheter har genomförts i Söderbärke inom ramen för ett större BFR-finansierat experimentbyggnadsprojekt avseende ny distributionsteknik för gruppcentral-system.

Konverteringen omfattar förutom installation av vattenburet värmesystem i lägenheten även abonnentcentral, kulvertnät, undercentraler i lägenheterna och tappvarmvattenanslutning.

Totalkostnaden för grundalternativet för hela installationen är 32 300 SEK per lägenhet eller 64 500 SEK per parhus (motsvarande ett småhus på ca 100 m<sup>2</sup>).

För det enklare alternativsystemet med direktkoppling till kulvertnätet blir totalkostnaden 27 200 SEK per lägenhet eller 54 500 SEK per parhus.

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

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R101:1990

ISBN 91-540-5286-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

**gotab** Stockholm 1990

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	ALLMÄNT	3
	1.1	Bakgrund och syfte 3
	1.2	Områdesbeskrivning 4
2	SYSTEMBESKRIVNING	5
	2.1	Systemprincip 5
	2.2	Abonnentcentral 5
	2.3	Kulvert nät 6
	2.4	Undercentraler 8
	2.5	Värmesystem - inomhus 9
		2.5.1 Grundsystem 10
		2.5.2 Alternativsystem 11
3	INSTALLATIONSERFARENHETER	12
	3.1	Rörssystem 12
	3.2	Konvektorer 12
	3.3	Sockelsystem 13
	3.4	Undercentraler 15
	3.5	Möjliga förbättringar 15
	3.6	Ombyggnad i bebodda lägenheter 15
4	KOSTNADER	16
	4.1	Abonnentcentral 16
	4.2	Kulvert nät 16
	4.3	Undercentraler 17
	4.4	Värmesystem 17
	4.5	Kostnadssammanställning 17
5	SLUTSATSER	20
	REFERENS	21



## 1 ALLMÄNT

Inom ramen för ett BFR-finansierat experimentbyggnadsprojekt i Söderbärke avseende ny värmedistributionsteknik typ GRUDIS har 20 pensionärsbostäder och en kvartersgård konverterats från direktverkande elvärme till vattenburet konvektor-system.

### 1.1 Bakgrund och syfte

Bakgrunden till denna del av experimentbyggnadsprojektet är att vinna installationsmässiga och ekonomiska erfarenheter av nya värmedistributionssystem inomhus och i mark, möjliga att utnyttja vid konvertering av direktelvärmebbyggelse.

Söderbärke tätort ligger i Smedjebackens kommun i södra Dalarna. Konverteringen av de direktelvärmade pensionärsbostäderna ingår i ett större experimentbyggnadsprojekt där Studsvik Energy är totalentreprenör.

I projektet ingår förutom konverteringen ock byggande av en gasolbaserad produktionsanläggning, kulvert nät och abonnentcentraler. Den totala anslutna effekten uppgår till ca 1.1 MW. Statens råd för byggforskning har gett experimentbyggnadslån till alla anläggningsdelar utom produktionsanläggningen. Beställare och huvudman för anläggningen är Stiftelsen Byggherren i Smedjebacken.

Statens Vattenfallsverk, avdelning BEV, har på Studsviks uppdrag utfört konverteringen som totalentreprenad inom projektet. Vattenfalls entreprenadomfattning gäller värmesystemen inomhus. Experimentanläggningen uppfördes under perioden november 1987 till februari 1988.

## 1.2 Områdesbeskrivning

GRUDIS-anläggningen i Söderbärke svarar för värmeförsörjning av de centrala delarna av tätorten. Värmedistributionsområdet utgörs av ett antal flerbostadshus, radhus, offentlig lokal och ålderdomshem. I anslutning till ålderdomshemmet Hedgården byggdes i början av 1970-talet 20 direktelvärmade pensionärsbostäder och en kvartersgård. Ungefär 10 år senare uppfördes ytterligare 12 pensionärslägenheter inom samma område. I dessa bostäder installerades vattenburen elvärme.

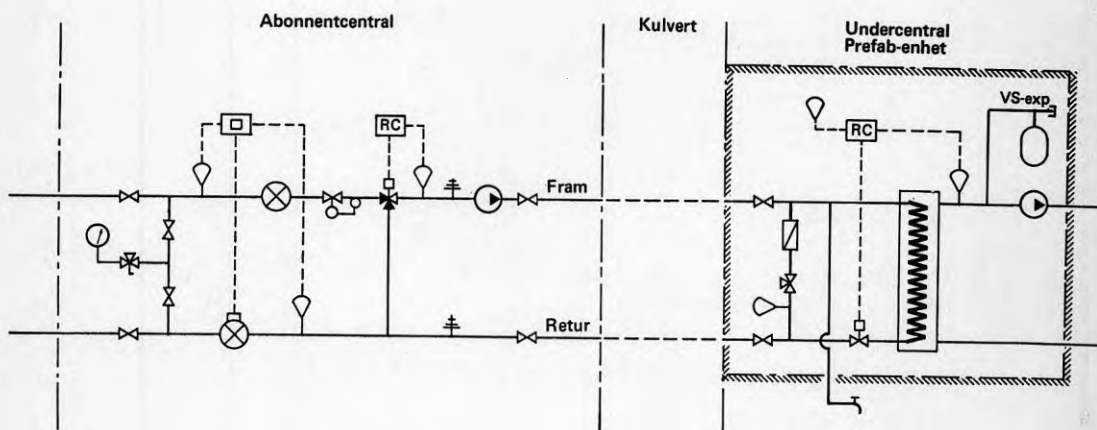
Det lokala värmedistributionssystem, som installerats i området, försörjer både de bostäder som har direktelvärme och vattenburen elvärme. Totalt är det 32 lägenheter och en kvarterslokal.



## 2 SYSTEMBESKRIVNING

### 2.1 Systemprincip

Distributionssystemet inom konverteringsområdet har byggts med Studsviks GRUDIS-teknik, som baseras på ett flexibelt kulvertsystem med mediarör av plast. I den aktuella systemlösningen används tappvarmvatten som distributionsmedium. Bostäderna får således sitt tappvarmvatten direkt ur kulvertnätet. Värmeväxling sker emellertid på värmesidan. Principlösning framgår av Figur 1.



Figur 1

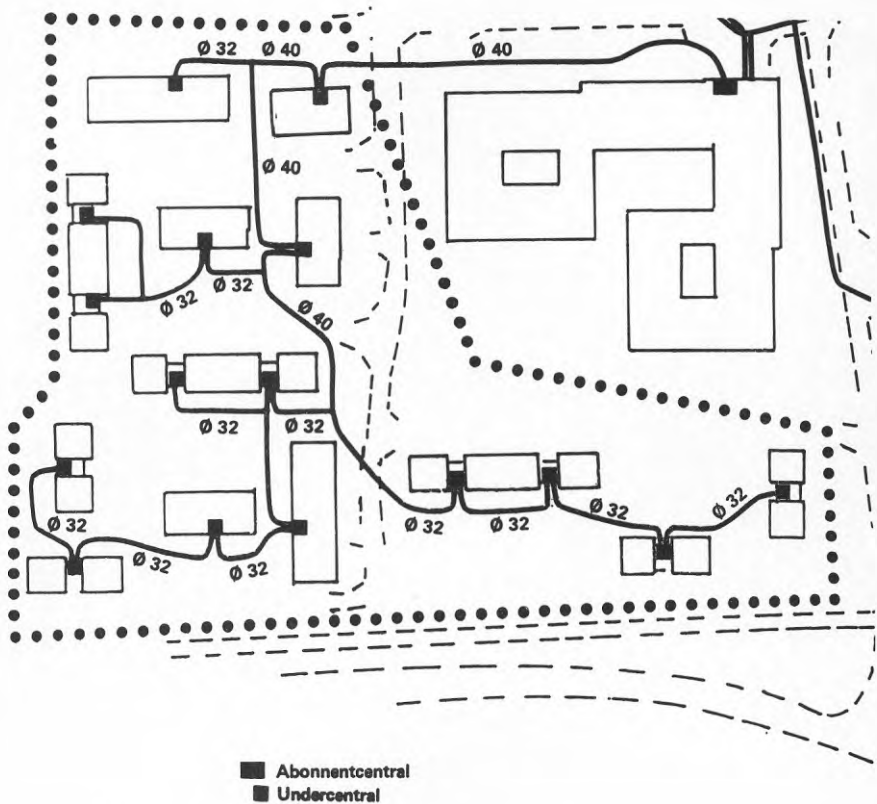
Principlösning konverteringsområde i Söderbärke.

### 2.2 Abbonnentcentral

Området är anslutet till den övriga delen av experimentanläggningen via en direktkopplad abonnentcentral. I abonnentcentralen sker tryck- och temperaturreglering samt energimätning för hela konverteringsområdet. Principlösning framgår av Bilaga 1. I abonnentcentralen reduceras distributionstemperaturen till max  $65^{\circ}\text{C}$ .

### 2.3 Kulvertnät

Kulvertnätet inom området består som tidigare sagts av en flexibel kulvert med mediarör av plast. Den totala längden på kulvertnätet inom området är ca 440 m. Medtages även matarledning- en fram till området blir längden 570 m. Kulvert- nätet i plan framgår av Figur 2.



Figur 2

Kulvertnät konverteringsområde i Söderbärke.

Kulvertsystemet inom konverteringsområdet, liksom för hela experimentanläggningen, består av en flexibel hålrörskulvert med mantel och styrrör av polyeten och isolering av mineralull. Hålrören levereras i 12 m längder och

plastmediarören, som dras in genom den färdig-skarvade hålrörskulverten, levereras i skraddarsyddade längder. Hålrören är försedda med ändtätningar för att skydda isoleringen mot inträngande fukt i skarvarna. Hålrörselementen (12 m långa) skarvas enkelt med en speciell typ av snäppringskoppling, som sitter på styrrören. För att ytterligare skydda skarven monteras en vanlig krympmatta över skarvstället.

Därefter dras det skarvfria skraddarsyddade mediaröret genom hålrörskulverten, vilket medför att antalet mediarörskarvar reduceras till ett minimum.

Rördetaljerna är prefabricerade och uppbyggda med mediarör av koppar, isolering av högdensitets polyuretan- (PUR-) skum ( $180 \text{ kg/m}^3$ ), korrugerat mantelrör av polyeten samt mediarörkopplingar (klämringskoppling) av rödgods.

Eftersom tappvarmvatten distribueras i kulvertnätet är alla komponenter i systemet utförda i korrosionsbeständigt material.

För en utförligare redovisning av kulvertnätet, se ref nr 1.



Figur 3

Läggning av flexibel kulvert i trång schaktgrav.

#### 2.4 Undercentraler

Principlösningen för undercentralerna i bostäderna är att värmväxling och temperaturreglering sker mot bostädernas värmesystem medan tappvarmvattensystemet direktkopplas till kulvert-nätet utan temperaturreglering.

Totalt har 16 undercentraler installerats i området, en vid varje kulvertingång enligt Bilaga 2. Av dessa har 14 prefabricerats och två byggts på plats. Detta för att utvärdera eventuella fördelar med prefabricering.

Undercentralerna är genomgående byggda med korrosionsbeständiga komponenter och material.

Värmeväxlarna i undercentralenheterna är på 5 kW och uttagna med ett temperaturprogram 65-55/-45-55°C på GRUDIS-sidan respektive sekundärsidan.

När det gäller de hus som konverterats från direktelvärm till vattenburen värme (20 lägenheter och en kvartersgård) har 11 undercentraler installerats. Varje undercentral betjänar två lägenheter, en undercentral har installerats i kvartersgården.

Undercentralen har installerats i förråd mellan två lägenheter.

Principlösning för undercentral framgår av Figur 1.

## 2.5 Värmesystem - inomhus

Efter en utvärdering av flera alternativa lösningar i förstudien valdes följande uppläggning för konverteringen av de direktelvärmda husen.

I 18 lägenheter installerades ett s k grundsystem. Detta utgör ett referensalternativ som baserar sig på en idag intressant, kommersiellt tillgänglig teknik. I de återstående två lägenheterna har ett enklare, nyutvecklat alternativsystem installerats. I kvarterslokalen har ett modifierat grundsystem installerats.

I båda alternativen dras tappvarmvatten in till befintlig elberedare som demonteras.

Varje lägenhet är generellt på ca 50 m<sup>2</sup> och två rum och kök, bad och klädkammare. Varje undercentral betjänar två lägenheter, dvs 100 m<sup>2</sup> bostadsyta.

#### 2.5.1-----Grundsystem

Systemet är uppbyggt med termostatreglerade konvektorer och utfört som ettrörssystem.

För varje lägenhet dras två kopparrörsslingor med tre respektive fyra konvektorer på vardera slingan. De plastisolerade mjuka kopparrören är förlagda längs väggarna i ett plastlistsystem speciellt avsett för montering i befintliga hus.

Konvektorn är också tillverkad med mediarör av koppar. Konvektorerna har vissa andra egenskaper jämfört med vanliga panelradiatorer. Konvektorn rymmer bara ca 25% av vattenvolymen jämfört med en konventionell radiator. Detta ger låg värmetröghet med goda regleregenskaper.

Princip- och planlösning för grundsystemet framgår av Bilaga 1.1 och 1.2

Eftersom systemet är byggt genomgående i korrosionsbeständigt material skulle det ha varit möjligt att direktkoppla, inte bara tappvatten-systemet, utan även värmesystemet till kulvert-nätet. Man får då en lösning som påminner om 60- och 70-talets HE-system.

Detta gjordes emellertid inte beroende på att vi i experimentanläggningen ville renodla de olika systemdelarna från varandra och kunna utvärdera driften på varje anläggningsdel för sig.

Däremot finns möjlighet att förbikoppla växlaren i en av undercentralerna och under kortare perioder utnyttja direktkoppling. Detta kommer att genomföras under utvärderingsperioden. En direktkoppling skulle reducera undercentralkostnaden med ca 6 000 SEK per enhet.

Kvarterslokalen är på 115 m<sup>2</sup> och även där har ett grundsystem installerats. Istället för kopparrör har emellertid en speciell typ av syrespärrade plaströr installerats.

Princip- och planlösning för kvartersgården framgår av Bilaga 2.1 och 2.2.

#### 2.5.2 Alternativsystem

I ett hus om två lägenheter installeras ett enklare och billigare system i jämförelse med grundsystemet. Motivet till att installera detta är dels att minska materialkostnaden, dels minska installationskostnaden.

Detta system skiljer sig från grundsystemet dels genom enklare reglerutrustning, dels genom att en enklare typ av konvektor utnyttjas.

Konvektorerna är av en ny, enklare typ där bl a effektregering sker via ett luftspjäll.

Värmeregleringen sker på ett enkelt sätt via rumstermostat och via det ovan nämnda luftspjället på varje konvektor.

Principlösning för alternativsystemet framgår av Bilaga 3.1 och 3.2.

### 3                   INSTALLATIONSERFARENHETER

#### 3.1           Rörsystem

De plastisolerade kopparrören som användes är mjuka och relativt enkla att rulla ut och förlägga i listsystemet. Då man i största möjliga utsträckning vill ha hela rörlängder mellan radiatorerna fick en del rör kasseras då det inte gick att bocka om ett hörn om montören beräknat avståndet fel (toleransen i listhörnet endast ca 10 mm) på en sträcka (ca 3-5 m). De syrespärrade plaströren gick däremot att justera genom att vinkelfixturen i hörnet kunde förskjutas på ett enkelt sätt.

#### 3.2           Konvektorer

Konvektorerna har låg vikt och monteras relativt snabbt. De klämkopplingsförsedda anslutningarna undertill försågs med s k sockelanslutningar, vilket förenklade bockningen av rör m m.





Figur 4

Konvektor installerad i badrum.

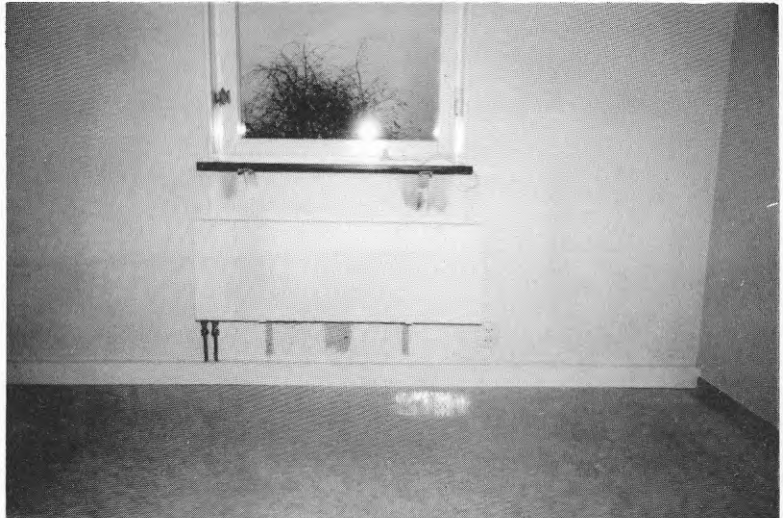
### 3.3 Sockelsystem

Sockelsystemet består förutom av raka längder och hörn också av trösklar. Dessa medger passage av dörrar med rörslingan på ett relativt enkelt sätt. Med en specialkonstruerad gireringssåg blev passningen i skarvar och hörn bra.



Figur 5

Sockelsystem och tröskelpassage i hall.



Figur 6

Konvektor och sockelinstallation i sovrums.

### 3.4 Undercentraler

Värmeväxlarenheterna prefabricerades och anslutningen kunde ske med klämringskopplingar. Stela kopparrör användes. Reglercentral, expansionskärl och avstängnings-reglerventiler för slingor monterades på plats. Isolering av centralen gjordes i efterhand och utfördes med plywood och frigolit då utrymmena var av typ kallförråd. Anslutning till kulvert utfördes utanför husliv.

### 3.5 Möjliga förbättringar

En installation med syrespärrade plaströr kan göras enklare och snabbare varför denna typ av rör är att föredra framför kopparrör. Vad gäller listsystemet är detta en relativt hög kostnad och en utveckling av ett enklare system vore önskvärt. Den prefabricerade värmeväxlaren skulle kunna vara mer "prefabricerad" med exempelvis expansionskärl, slinganslutning propade att användas för direktanslutning av det antal slingor som behövs samt kulvert.

### 3.6 Ombyggnad i bebodda lägenheter

Vid konverteringar av elvärmda bostäder bör man sträva efter att använda så många prefabricerade enheter som möjligt för att nedbringa arbetstiden i varje lägenhet. Erfarenheterna från denna ombyggnad är god, mycket beroende på god information till lägenhetsägarna före ombyggnad samt täta kontakter mellan fastighetsskötare/montör/-lägenhetsinnehavare.

Med denna typ av färdigmålade konvektorer och färdigbehandlade plastlister nedbringades efterarbetet med målning till ett minimum. Klimatet i lägenheterna upplevdes bättre efter konverteringen, då den tidigare "torra" luften hade försvunnit.

#### 4 KOSTNADER

Nedanstående kostnader behandlar den totala anläggningskostnaden för värmeförsörjning av ett bostadsområde inkluderande abonnentcentral och kulvert nät för hela området samt undercentraler och värmesystem i de anslutna husen.

Området består av 32 småhuslägenheter och en kvarterslokal varav 21 lägenheter är direktelvärmda och föremål för konvertering.

Resterande lägenheter har vattenburna värmesystem sedan tidigare. Dessa har endast anslutits till kulvertnätet. Kostnadsnivån är 1987 års penningvärde.

##### 4.1 Abonnentcentral

Abbonentcentralen har platsbyggts i anslutning till ålderdomshemmets abonnentcentral. Kostnaden för abonnentcentralen uppgår till 40 000 SEK och med en principiell omfattning enligt Bilaga 1.

Om systemet skulle anslutas till ett primärt fjärrvärmenät istället för ett lokalt system typ GRUDIS skulle kostnaden bli högre, ca 90 - 100 000 SEK.

##### 4.2 Kulvertnät

Den totala kulvertlängden i området är 570 m fördelat på 190 m  $\varnothing$ 40 mm och 380 m  $\varnothing$ 32 mm. Enligt ref nr 1 är totalkostnaden för dessa dimensioner 645 respektive 606 SEK/m.

Den totala kulvertlängden utslagen per lägenhet (50 m<sup>2</sup>) (33 st) blir 5.75 m  $\varnothing$ 40 mm och 11.8 m  $\varnothing$ 32 mm. Kostnaden för kulvertnätet blir således 10 900 SEK per lägenhet.

Den totala kulvertkostnaden utslagen per undercentral motsvarande två lägenheter med totalt 100 m<sup>2</sup> bostadsyta (representerar ungefär ett mindre småhus) blir följdaktligen ca 21 800 SEK.

#### 4.3 Undercentraler

Totalkostnaden för de prefabricerade undercentralerna uppgick till 14 200 SEK/enhet varav 9 600 SEK för den prefabricerade enheten och resterande 4 600 SEK för rör- och elinstallation.

#### 4.4 Värmesystem

Kostnaden för ett färdiginstallerat konvektor-system typ grundalternativet uppgår till 11 000 SEK per lägenhet. Det enklare alternativsystemet kostar något mindre, 9 000 SEK per lägenhet. De lägre kostnaderna beror på förenklad regleringsutrustning och enklare konvektorer.

#### 4.5 Kostnadssammanställning

Nedanstående kostnadsredovisning för konverteringsområde i Söderbärke avser kompletta kostnader för konvertering av direktelvärmdda bostäder inkluderande abonnentcentral, kulvertnät, undercentraler och värmesystem i lägenheter.

Tabell

Konverteringskostnader för direktvärmade hus i Söderbärke, grundalternativ (prisnivå 1987).

Anläggningsdel	Kostnad SEK	
	Per lgh bostadsyta 50 m <sup>2</sup>	Per undercen- tral, parhus motsvarande bostadsyta 100 m <sup>2</sup>
Abonmentcentral	1 200	2 500
Kulvertnät	10 900	21 800
• Undercentral	7 100	14 200
Konvektorsystem	11 000	22 000
Varmvattenanslutning	2 000	4 000
Summa	32 200	64 500

Konverteringskostnader för direktelvärmade hus i Söderbärke, alternativsystem med direktkoppling (1987 års prisnivå).

Anläggningsdel	Kostnad SEK	
	Per lgh bostadsyta 50 m <sup>2</sup>	Per undercentral, parhus omfattande 100 m <sup>2</sup> bostadsyta
Abonmentcentral	1 200	2 500
Kulvert nät	10 900	21 800
Undercentral	4 100	8 200
Konvektorsystem	9 000	18 000
Varmvattenanslutning	2 000	4 000
Summa	27 200	54 500

## 5 SLUTSATSER

En konvertering av 21 direktelvärmdda lägenheter har genomförts i Söderbärke inom ramen för ett större experimentbyggnadsprojekt avseende ny distributionsteknik för gruppcentralsystem.

Konverteringen omfattar förutom installation av vattenburet värmesystem i lägenheten även abonnentcentral, kulvertnät, undercentraler i lägenheterna och tappvarmvattenanslutning.

Totalkostnaden för grundalternativet för hela installationen är 32 300 SEK per lägenhet eller 64 500 SEK per parhus (motsvarande ett småhus på ca 100 m<sup>2</sup>).

För det enklare alternativsystemet med direktkoppling till kulvertnätet blir totalkostnaden 27 200 SEK per lägenhet eller 54 500 SEK per parhus.

Installationserfarenheterna tyder på att vissa effektivitetsinsatser går att göra genom att utnyttja plaströr istället för kopparrör inomhus.

En ökad prefabricering bör eftersträvas för att minska installationstiden och därmed störningar vid ombyggnad i bebodda lägenheter. Sockelsystemet bör förenklas och därmed göras billigare.

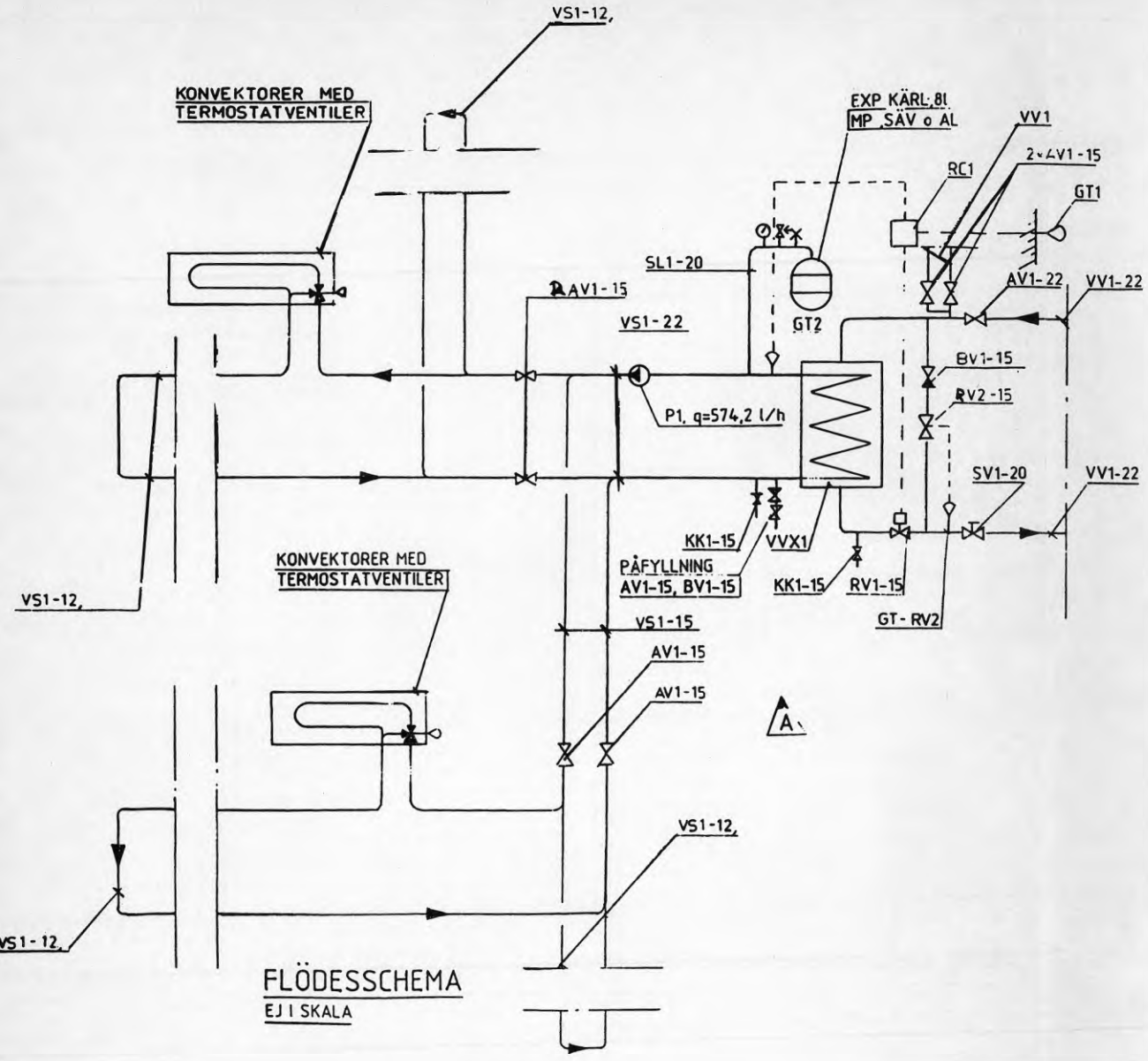
Man bör eftersträva direktkopplingar till kulvertnätet för att bringa ned anslutningskostnaden i lägenheterna.



## REFERENS

- 1 PERSSON S  
GRUDIS-anläggning i Söderbärke -  
förläggning av flexibel kulvert.  
Arbetsrapport ED-88/19, Studsvik Energy  
1988.





Mängd	Bet	Specifikation
Enl. ritn.	VS1	Värme sekundär, dim 12 och 15, dubbla färdigisolerade och plastbelagda mjuka kopparrör. Värmeledningsrören läggs i speciell list mot vägg. Under dörrpassage, speciell rörtröskel. Dim. 22, enkla, färdigisolerade och plastbelagda mjuka kopparrör.
Enl. ritn.	SL1	Säkerhetsledning, kopparrör, SMS 1891.
1 st	VVX1	Värmeväxlare enligt beställaren.
1 st	EXP-KÄRL 1	Slutet, förtryckt expansionskärl, typ Wetec, 8 liter. Samlingsrör med 1 st säkerhetsventil DN 20, Hydrometer och Avluftare.
1 st	P1	Cirkulationspump, typ Perfecta AVS-20-4, steglös reglering, RSK 580 00 88. I = 0,4 Amp (Märkström) q = 574,2 l/h P tryckökning =
Enl. ritn.	VV1	Tappvatten, enligt beställaren.
1 st	RV1-15	Tvåvägs reglerventil med ställdon, VVG 45.15, kvs = 4, ansl. montage.
1 st	RC1	Reglercentral, Billman Polygyr Modul, RWF 61.12 OW, för vägg montage.
1 st	GT1	Utegivare, Billman QAC 21.
1 st	GT2	Framledningsgivare, typ Billman, anläggningstemperaturgivare QAD 21.
1 st	TRAF0	Transformator, primär 220 volt, sekundär 24 volt.
1 st	RV2-15	Reglerventil, typ Danfoss AVT2 15, inst.område +20°C till +6 termostatkropp.
1 st	SV1-20	Strypventil, TA's STA-D, ansl. 20, RSK 489 16 20
6 st	AV1-15	Avstängningsventil, RSK 451 03 35 med monterad spindel-förlängning ansl. 15
1 st	AV1-22	Avstängningsventil, RSK 451 03 50, med monterad spindel-förlängning ansl. 22
2 st	KK1-15	Avtappningsventil SAV med lock, RSK 446 54 23
KONV		Konvektorer, samtliga enheter utrustade med termostatventil
1 st	B-404-V	
1 st	B-404-V	
1 st	B-407-V	
1 st	B-407-H	
1 st	C-407-V	
1 st	C-407-H	
1 st	B-410-V	
1 st	B-410-H	
1 st	C-410-V	
1 st	C-410-H	
1 st	B-419-V	
1 st	B-419-H	
Totalt		12 st



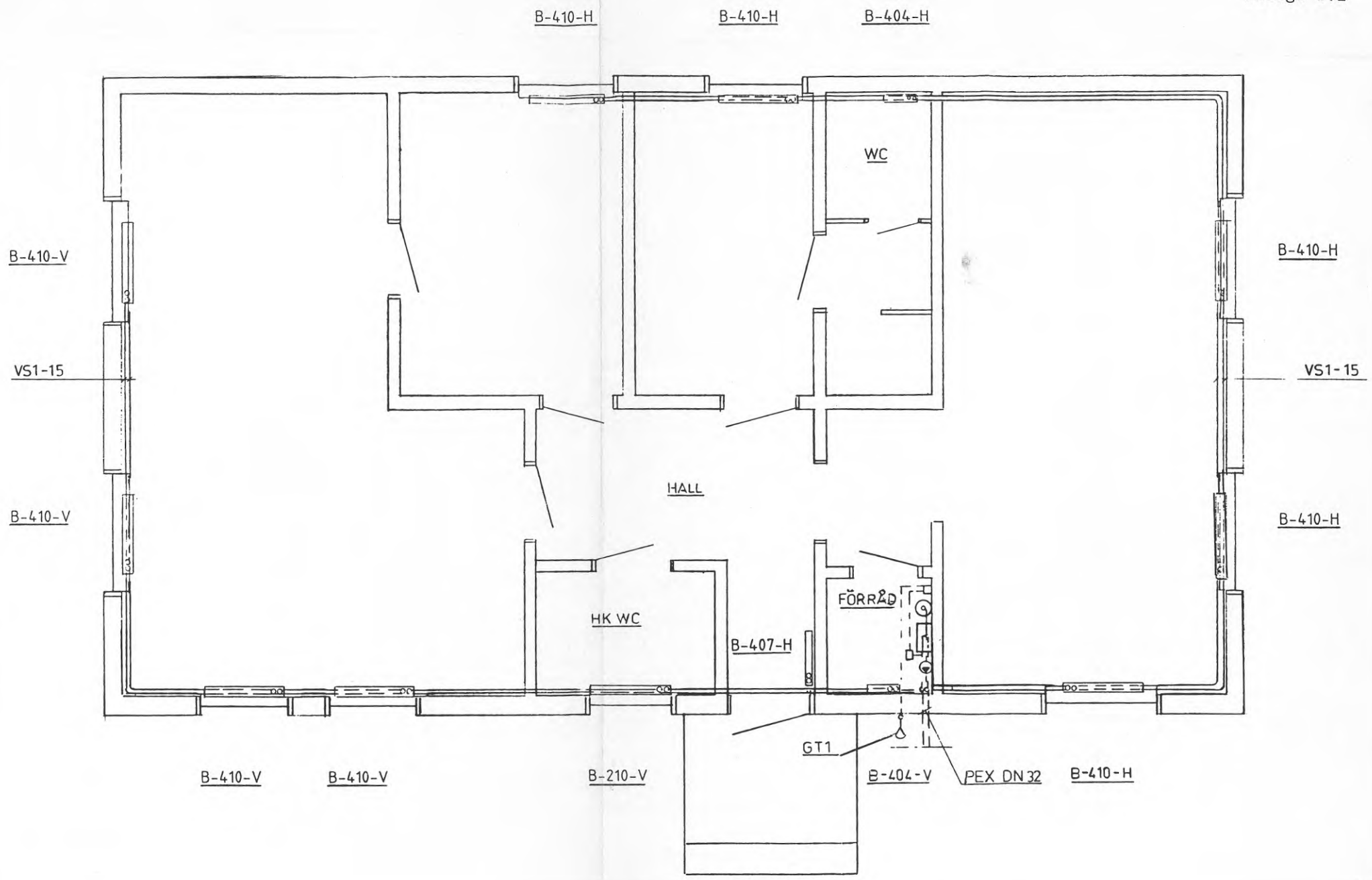
ENERGISYSTEMTEKNIK tel 08/7395000



KONVERTERING AV DIREKTELVÄRMADA SMÅHUS HEDGÅRDEN, SÖDERBÄRKE PENSIONÄRSBOST GRUNDSYSTEM

Ritad	Granskad
Kontrollerad	Godkänd
Skapad	Grupp
Blad	Forts bl
Rit nr	V- 5087-03

A	3	FLYTTAD KONV. I BAD M.M.	LB	87,10.09
REG	ANT	REGISTRERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM



KONVEKTORER MED  
TERMOSTATVENTILER

A	2	VS1 ÄNDRAS M.M.	LB	87.10.09
REG	ANT	REGISTRERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

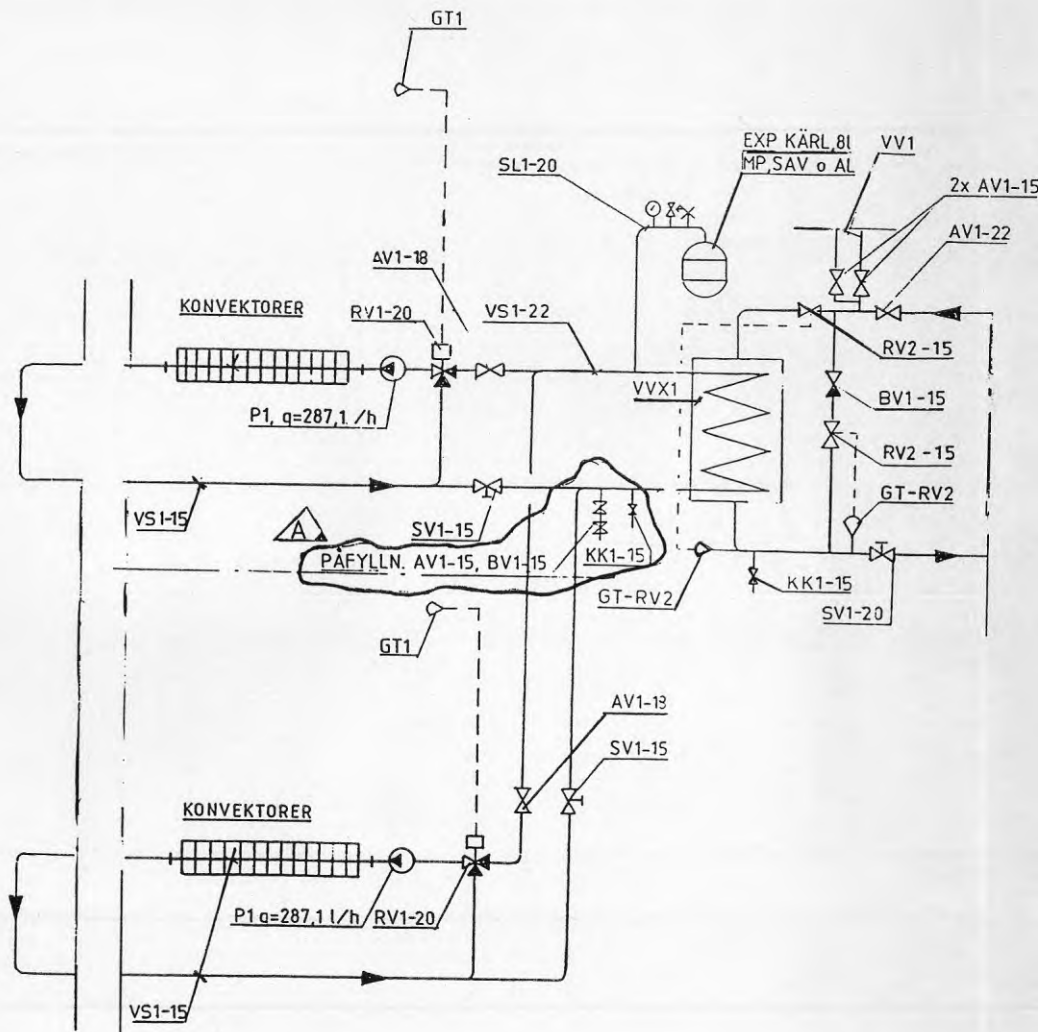


ENERGISYSTEMTEKNIK tel 08/7395000



KONVERTERING AV DIREKTELVÄRMDA  
SMÅHUS  
HEDGÅRDEN, SÖDERBÄRKE  
KVARTERSGÅRD GRUNDSYSTEM

Ritad	<i>[Signature]</i>	Granskad	<i>[Signature]</i>
Kontr	<i>[Signature]</i>	Godkänd	<i>[Signature]</i>
Skala		Grupp	
Blad	Forts.bl.	Ritn.nr	V- 5087-05



**FLÖDESSCHEMA**  
EJ I SKALA

Mängd	Bet	Specifikation
Enl. ritn.	VS1	Värme sekundär, dim 15, dubbla, färdigisolerade och plastbelagda mjuka kopparrör. Värmeledningsrören läggs i speciell list mot vägg, under dörrpassage i speciell tröskel. Dim. 2
Enl. ritn.	SL1	Säkerhetsledning, kopparrör, SMS 1891.
1 st	VVX1	Värmeväxlare enligt beställaren.
1 st	EXP.-KÄRL 1	Slutet, förtryckt expansionskärl, typ Wetec, 8 liter. Samlingsrör med 1 st säkerhetsventil DN 20. Hydrometer och avluftare.
2 st	P1	Cirkulationspump, typ Flygt's VC 223. Steglös kapacitetsreglering, RSK 580 03 88. P = 25 Watt U = 220 volt, 1-fas I = 0,5 amp. (Märkström) q = 287,1 l/h P tryckökning =
Enl. ritn.	VV1	Tappvarmvatten, enligt beställaren.
2 st	RV1-20	Reglerventil MKV 1223 ansl. 20, 220 V, Beulco AB.
2 st	GT1	Rumstermostat T6060C, Honeywell AB.
2 st	RV2	Reglerventil, typ Danfoss AVT 15, inst.område +20°C - +60°C termostatkropp.
2 st	SV1-15	Strypventil, TA's STA-D, ansl. 20, RSK 489 16 10.
1 st	SV1-20	Strypventil, TA's STA-D, ansl. 15, RSK 489 16 28.
2 st	AV1-15	Avstängningsventil, RSK 451 03 35, med monterad spindel-förlängning ansl. 15.
4 st	AV1-18	Avstängningsventil, RSK 451 03 43, med monterad spindel-förlängning ansl. 18
1 st	AV1-22	Avstängningsventil, RSK 451 03 50, med monterad spindel-förlängning ansl. 22
2 st	KK1-15	Avtappingsventil SAV med lock, RSK 446 54 23.
1 st	BV1-15	Backventil, RSK 495 01 ansl. 15.
12 st	KONV	12 st Konvektorer enligt beställare.



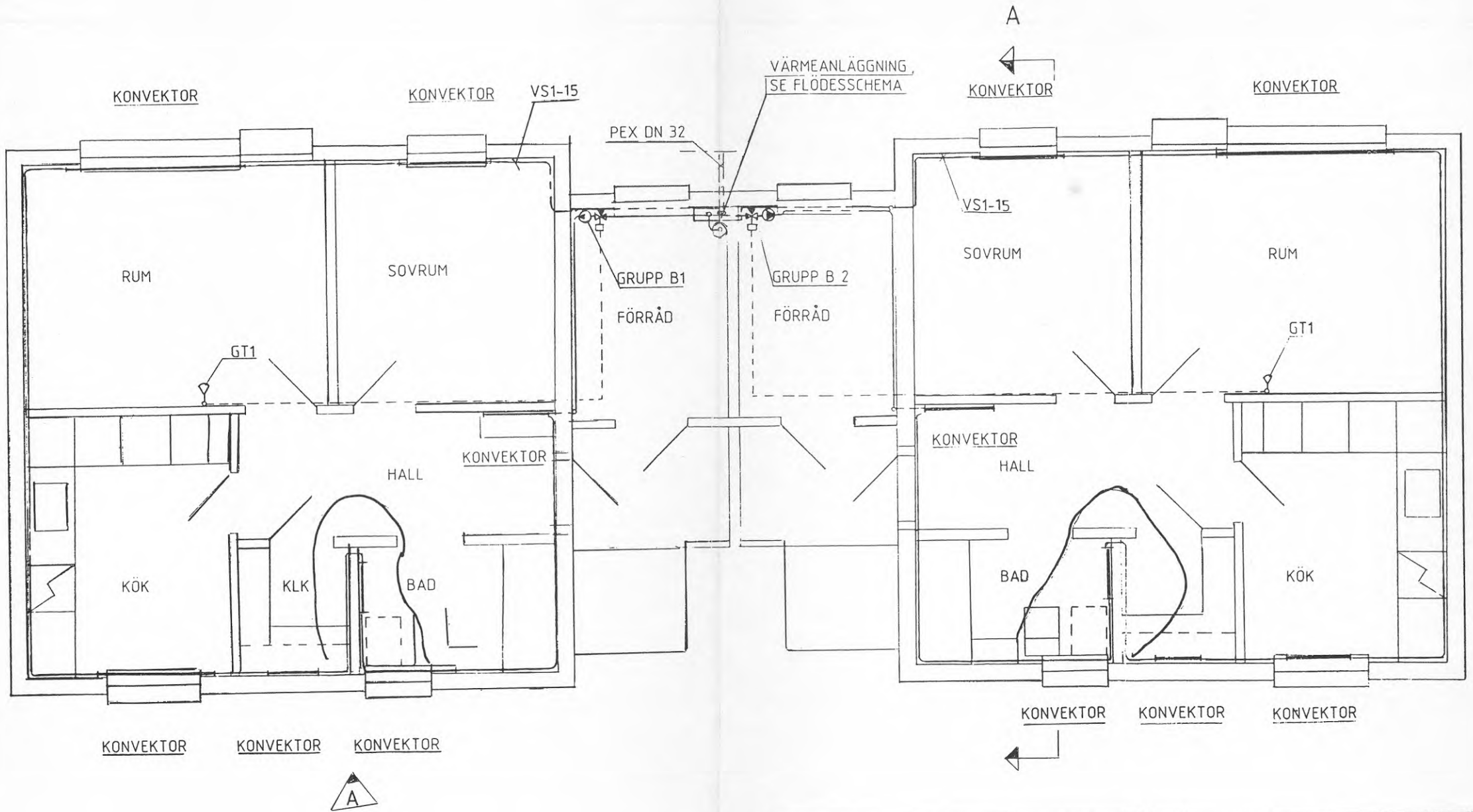
**ENERGISYSTEMTEKNIK** tel 08/7395000



KONVERTERING AV DIREKTELVÄRMADA  
SMÅHUS  
HEDGÅRDEN, SÖDERBÄRKE  
PENSIONÄRSBOST. ALTERNATIVSYSTEM

Ritad	<i>[Signature]</i>	Grenska	<i>[Signature]</i>
Kopp	<i>[Signature]</i>	Opdkänd	<i>[Signature]</i>
Skala	1:50	Grupp	
Bild	Fort b1	Ritn nr	V- 5087-04

A	3	FLYTTAD KONV. I BAD M.M.	LB	87.10.09
REG/ANT		REGISTRERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM



PLAN  
1:50

A	3	FLYTTAD KONV. I BAD M.M.	LB	87.10.09
REG	ANT	REGISTRERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM

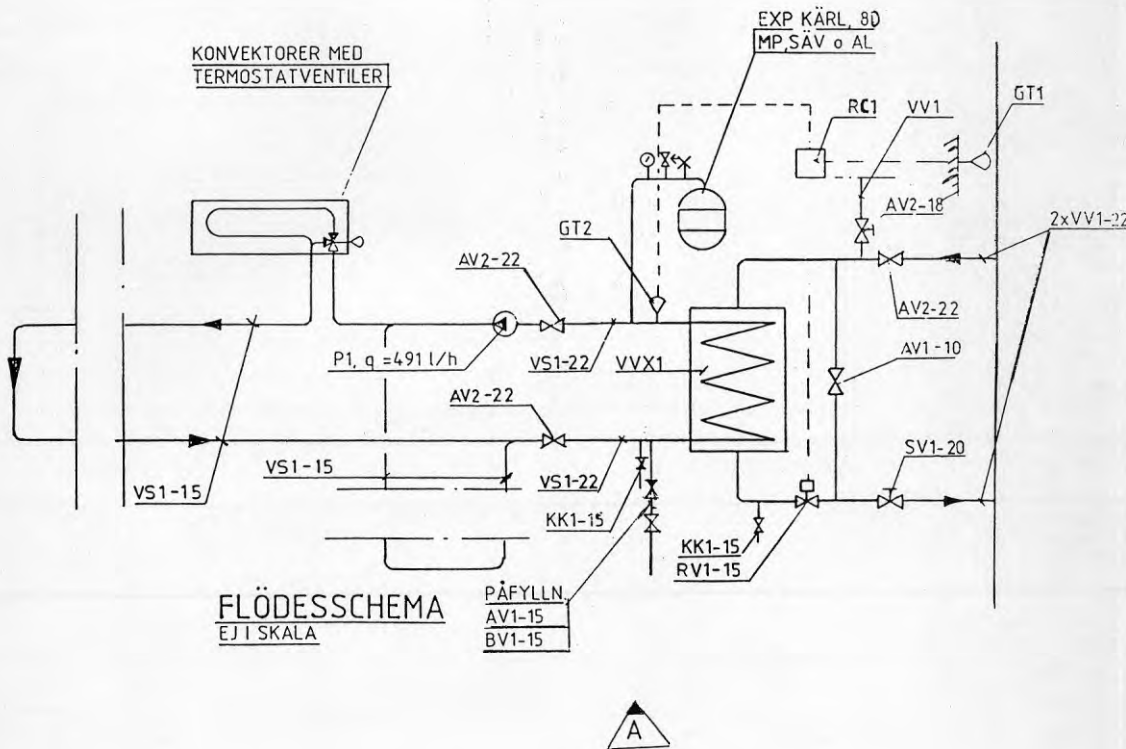


ENERGISYSTEMTEKNIK tel 08/7395000



KONVERTERING AV DIREKTELVÄRMDA  
SMÅHUS  
HEDGÅRDEN, SÖDERBÄRKE  
PENSIONÄRSBOST. ALTERNATIVSYSTEM

Ritad <i>[Signature]</i>	Granskad <i>[Signature]</i>
Konstr <i>[Signature]</i>	Godkänd <i>[Signature]</i>
Skala 1:50	Grupp
Blad	Fortf. bl. Rtn. nr V- 5087-04

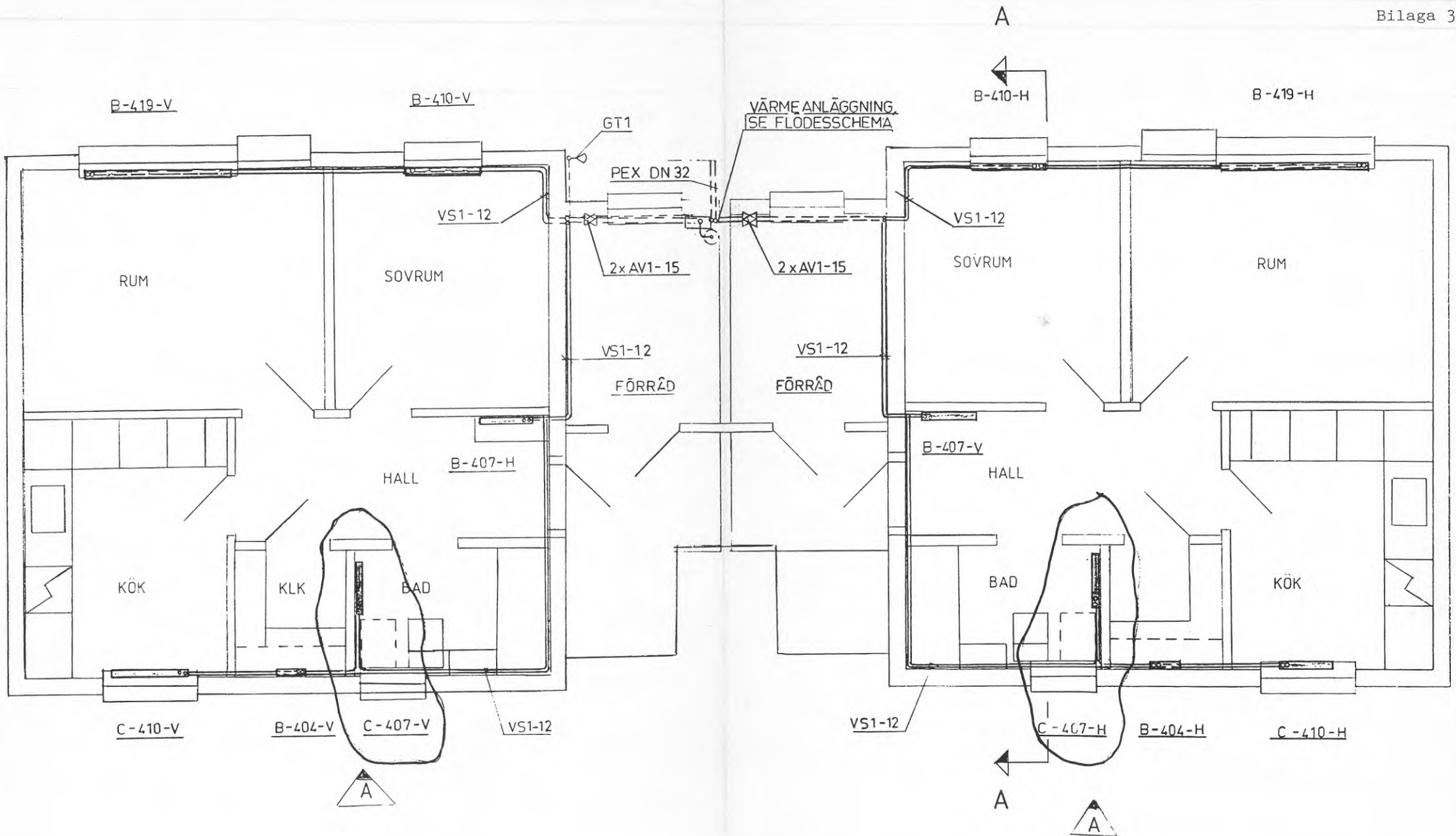


Mängd	Bet	Specifikation
Enl. ritn.	VS1	Värme sekundär, Wirsbo, radipex-rör av förnätad polyeten, med diffusionspärr och plastmantel. Värmeledningsrören läggs i speciell list mot vägg, under dörrpassage, i speciell rörtröskel. Koppling av TA:s typ för radipex-rör.
Enl. ritn.	SL1	Säkerhetsledning, kopparrör, SMS 1891.
1 st	V VX1	Värmeväxlare enligt beställaren.
1 st	EXP-KÄRL 1	Slutet, förtryckt expansionskärl, typ Wetec, 8 liter. Samlingsrör med 1 st säkerhetsventil DN 20, Hydrometer och avluftare.
1 st	P1	Cirkulationspump, typ Perfecta AVS 20-4, steglös reglering, RSK 580 60 88 P = 67 Watt U = 220 volt, 1-fas I = 0,4 Amp. (Märkström) q = 491 l/h Ptryckökning =
Enl. ritn.	V V1	Tappvattenledning enligt beställaren.
1 st	RV1-15	Tvåvägsventil med ställdon VVG 45.15, kvs = 4, ansl. 15
1 st	RC1	Reglercentral, Billman Polygyr Modul RWF 61.12 OW, för väggmontage.
1 st	GT1	Utegivare, Billman QAC 21.
1 st	GT2	Framledningsgivare, Billman QAD 21.
1 st	TRAF0	Transformator, primär, 220 volt, sekundär, 24 volt.
1 st	SV1-20	Strypventil, TA's STA-D, ansl. 20, RSK 489 16 28
1 st	AV1-10	Avstängningsventil, RSK 450 29 10, ansl. 10
1 st	AV2-18	Avstängningsventil, RSK 451 03 43, med monterad spindelförlängning ansl. 18.
3 st	AV2-22	Avstängningsventil, RSK 451 03 50, med monterad spindelförlängning ansl. 22
2 st	KK1-15	Avtagningsventil SAV med lock, RSK 446 54 23
	KONV	Konvektorer, samtliga enheter utrustade med termostatventiler
1 st		B-210-V
1 st		B-404-V
1 st		B-404-H
1 st		B-407-H
4 st		B-410-V
5 st		B-410-H
Tot. 13 st		

**ENERGISYSTEMTEKNIK** tel 08/7395000

 VATTENFALL Avdelning BEV 1	KONVERTERING AV DIREKTELVÄRMDA SMÅHUS HEDGÅRDEN, SÖDERBÄRKE KVARTERSGÅRD GRUNDSYSTEM		Ritad	<i>[Signature]</i>	Granskad	<i>[Signature]</i>
			Kontr	<i>[Signature]</i>	Godkänd	<i>[Signature]</i>
			Skala		Grupp	
		Blad	Forts bl	Ritn nr	V- 5087-05	

A	2	VS1 ÄNDRAS M.M.	LB	87.10.09
REG	ANT	REGISTRERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM



PLAN  
1:50

A	3	FLYTTAD KONV. I BAD M.M.	LB	87,10.09
REG	ANT	REGISTRERINGEN AVSER	SIGN.	DATUM



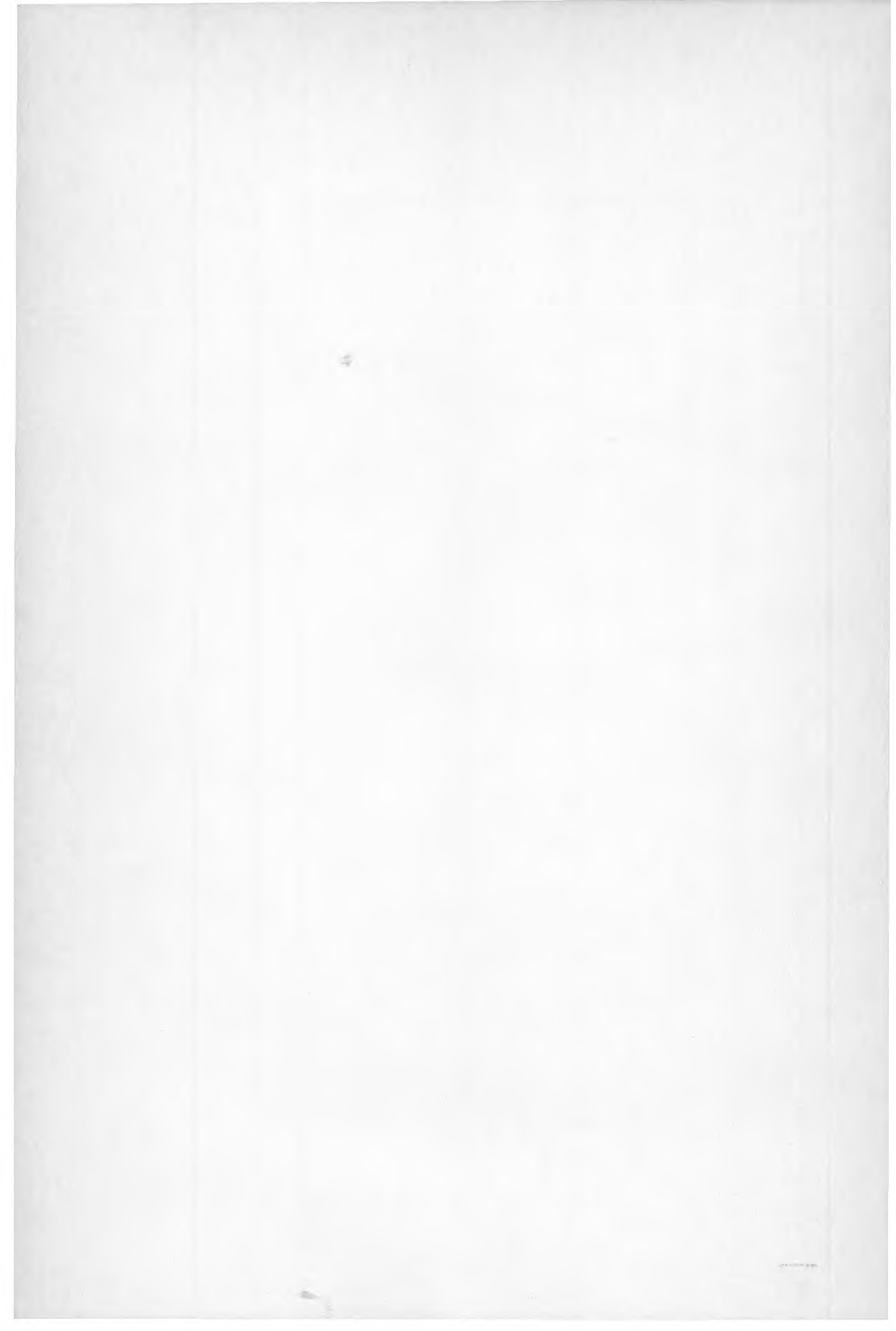
VATTENFALL  
Avdelning  
BEV 1

ENERGISYSTEMTEKNIK tel 08/7395000

KONVERTERING AV DIREKTELVÄRMADA  
SMÅHUS  
HEDGÅRDEN, SÖDERBÄRKE  
PENSIONÄRSBOST GRUNDSYSTEM

Ritad	Granskad
Kontrollerad	Godkänd
Skala 1:50	Grupp
Blad	Blad nr
	V- 5087-03







Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 870849-6  
från Statens råd för byggnadsforskning till Stiftelsen  
Byggherren, Söderbärke.

R101:1990

ISBN 91-540-5286-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6801101

Abonnemangsgrupp:  
Ingår ej i abonnemang

Distribution:  
Svensk Byggtjänst  
171 88 Solna

Cirka pris: 41 kr exkl moms