



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

R31:1985

Gruppcentraler i oljereduktions- planeringen

Falu kommun

**Jan Nilsson
Anders Goop**

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plac *ser*

*K
01/1*

Byggeforskningsrådet

R31:1985

GRUPPCENTRALER I OLJEREDUKTIONSPLANERINGEN

Falu kommun

Jan Nilsson
Anders Goop

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 821324-0
från Statens råd för byggnadsforskning till K-Konsult,
Energiavdelningen, Falun.

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

R31:1985

ISBN 91-540-4335-2
Statens råd för bygnadsforskning, Stockholm

Liber Tryck AB Stockholm 1985

INNEHÅLL

	FÖRORD	4
	SAMMANFATTNING	5
0	BAKGRUND	6
1	INLEDNING	7
1.1	Projekt	7
1.2	Syfte	7
1.3	Genomförande	7
2	NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN I STUDERADE OMRÅDEN	9
2.1	Allmänt	9
2.2	Gamla Främby	10
2.3	Hosjö	11
2.4	Koppartorget	13
2.5	Övre Norslund	14
2.6	Nedre Norslund	15
2.7	Britsarvet	16
2.8	Hagaområdet	17
2.9	Enviken	18
2.10	Svärdsjö	19
2.11	Bjursås	21
2.12	Grycksbo	21
2.13	Ingarvets industriområde	23
2.14	Övrigt	24
3	TEKNISKA GENOMFÖRANDEHINDER	25
3.1	Allmänt	25
3.2	Värmeproduktionskapacitet	25
3.3	Värmedistributionssystem	25
3.4	Utrymmen i befintliga panncentraler	26
3.5	Utrymmen utanför befintliga panncentraler	27
3.6	Avstånd till naturvärmekällor	27
3.7	Tillgång till fasta bränslen	28
3.8	Miljö	28
3.9	Eldistributionsnät	29
3.10	Osäkerhet inför ny teknik	29
3.11	Energibesparingar	30
3.12	Sammanfattande diskussion	30
4	TEKNISKT MÖJLIGA ALTERNATIV FÖR OLIKA OMRÅDEN	32
4.1	Allmänt	32
4.2	Gamla Främby	32
4.3	Hosjö	34
4.4	Koppartorget	35
4.5	Övre Norslund	36
4.6	Nedre Norslund	37
4.7	Britsarvet	37
4.8	Hagaområdet	39
4.9	Enviken	39
4.10	Svärdsjö	41
4.11	Bjursås	42
4.12	Grycksbo	43
4.13	Ingarvets industriområde	45

5	EKONOMISKA GENOMFÖRANDEHINDER M M	47
5.1	Allmänt	47
5.2	Lönsamhet	47
5.3	Finansiering	48
5.4	Energiprisutveckling	49
5.5	Förändring av fastighetens värde	49
5.6	Utredningskostnader	50
5.7	Vinstdelning	50
5.8	Förrättningskostnader	51
5.9	Garantier	51
5.10	Stödformer	51
5.11	Årsvärmekostnader	52
5.12	Beräkningsförutsättningar	53
5.13	Sammanfattande diskussion	54
6	FRAMTIDA VÄRMEPRODUKTION I AKTUELLA OMRÅDEN	55
6.1	Allmänt	55
6.2	Pelletseldning	55
6.3	Fliseldning	56
6.4	Grycksbo	57
6.5	Ingarvets industriområde	57
6.6	Torveldning	58
7	ORGANISATIONSFORMER	59
7.1	Allmänt	59
7.2	Samfällighetsförening	59
7.3	Kommunalt bolag eller kommunal förvaltning	60
7.4	Gemensamägt bolag	61
7.5	Stiftelse	61
7.6	Avtal	61
7.7	Övrigt	62
8	ÖVRIGA GENOMFÖRANDEHINDER	63
8.1	Allmänt	63
8.2	Organisatoriska hinder	63
8.3	Beslutssituation	64
8.4	Driftansvar	65
9	TIDSASPEKTER PÅ GENOMFÖRANDE AV ETT GRUPPCENTRALPROJEKT	66
9.1	Utvärdering	66
9.2	Avtal	66
9.3	Beslut	67
9.4	Tillstånd	67
9.5	Dimensionering m m	67
9.6	Projektering	68
9.7	Upphandling	68
9.8	Entreprenadarbeten	68
9.9	Idrifttagning	68
9.10	Efterjusteringar	69

10	INVENTERING OCH PLANERING FÖR TILLÄMPNING AV GRUPPCENTRALTEKNIK	70
10.1	Allmänt	70
10.2	Uppföljning av oljereduktionsplaner	70
10.3	Inventering av möjliga grupp- centralområden m m	71
10.4	Analys av respektive gruppcentral- områden	72
10.5	Diskussioner med intressenter	72
10.6	Avtal och tillstånd	73
10.7	Genomförande	73
11	GRUPPCENTRALTEKNIKEN I OLJEREDUK- TIONSPLANERINGEN - diskussion	74
12	SYNPUNKTER FRÅN INTRESSETER	76
BILAGA 1 Kompletterande installationers värmeeffekter samt kulvertlängder.		
BILAGA 2 Preliminära investeringsbehov samt beräknade kostnader för avskrivningar och räntor, underhåll och energi.		
BILAGA 3 Beräknade värmekostnader.		
BILAGA 4 Erforderliga mängder av olika energislåg.		

FÖRORD

Föreliggande rapport behandlar gruppcentralteknik som en metod för att minska oljeberoendet för uppvärmning av främst bostäder.

Genomförandehinder analyseras och de resultat och synpunkter som framkommit under projektets gång är avsedda att tjänstgöra som ett hjälpmedel för kommuner vid energiplanering.

Projektet har genomförts vid energiavdelningen på K-Konsult i Falun, med medel från Statens råd för byggnadsforskning.

Kommunala tjänstemän, bostadsbolag, fastighetsägare, fastighetsskötare m fl har genom tillmötesgående och konstruktiva synpunkter inneburit en värdefull hjälp under projektets genomförande.

SAMMANFATTNING

Genomförandehinder vid gruppcentralteknik har analyserats med avseende på teknik, ekonomi, administration och organisationsformer.

Inom Falu kommun har 14 möjliga gruppcentralområden studerats för att kartlägga olika genomförandehinder. Härav har framkommit, att gruppcentralteknik för flertalet områden är ett

* teknisk genomförbart

och

* ekonomiskt intressant

alternativ jämfört med befintliga, oljeeldade panncentraler. Härvid har de gruppcentraler som studerats förutsatts bli kompletterade med någon alternativ uppvärmningsform som fastbränsleledning eller värmepumpinstallationer.

Anledningen till att gruppcentralteknik ännu ej tillämpats i större omfattning syns främst vara

att en initiativtagare ofta saknas

att det råder brist på kunskap och kompetens att genomföra ett gruppcentralprojekt hos många intressentgrupper

att intressenterna upplever administration och organisationsformer som problem

att en övergång till alternativ teknik anses ge lägre driftsäkerhet

samt

att avsevärt lägre driftkostnader måste kunna påvisas, även på lång sikt och vid förändringar av de inbördes energiprisrelationerna.

Vid diskussioner med presumtiva abonnenter, har intresset för gruppcentralteknik visat sig vara stort. Kan god ekonomi och hög driftsäkerhet garanteras anser man allmänt övriga genomförandehinder bör vara möjliga att lösa.

Kommunen bör kunna fungera som initiativtagare till projekt, som ett naturligt led i den fortlopande energiplaneringen.

Potentialen för oljereduktion med gruppcentraler bedöms vara stor. Drivs gruppcentralerna i kommunal regi, får kommunen en avsevärd påverkan på energianvändningen inom kommunen.

0. BAKGRUND

Riksdagen fattade den 27 maj 1981 ett energipolitiskt beslut som innebär att ett omfattande arbete för att på kommunal nivå spara och ersätta olja inleddes.

Beslutet innebar att kommunerna i OLJEREDUKTIONSPLANER skulle redovisa sin ambition både vad gäller besparingsåtgärder och ersättningsåtgärder.

Målsättningen för riket som helhet skulle vara att minska oljeanvändningen för uppvärmning med 25-50 % 1985 och 50-75 % 1990 jämfört med oljeanvändningen 1980.

Falu kommun har upprättat en OLJEREDUKTIONSPLAN, där man redovisar kommunens ambition att med hjälp av en fjärrvärmeutbyggnad inom de centrala delarna och genom att utföra ett antal gruppcentraler utanför stadskärnan, skulle kunna medföra en avsevärd reduktion av nuvarande oljeanvändning genom övergång till alternativa energiformer.

En anledning till att kommunen anvisat gruppcentraltekniken som en möjlig teknik att minska oljeanvändningen är att man redan 1981 genomförde en översiktlig studie inom ramen för BFR-projektet "Oljeersättning på kommunnivå". Studien indikerade att gruppcentraltekniken skulle kunna vara en tekniskt lika intressant teknik som konventionell fjärrvärme men att övriga förutsättningar närmare skulle behöva utvärderas.

Genom studier av naturliga gruppcentralområden i Falu kommun, har en analysmetod utarbetats för att kommunerna skall ha ett hjälpmedel att utvärdera möjligheterna att reducera oljeberoendet för uppvärmning genom att tillämpa gruppcentralteknik. Analysmetodik, problem och genomförandehinder redovisas i föreliggande rapport.

1. INLEDNING

1.1 Projekt

Projektet behandlar gruppcentralteknik som en tekniskt och ekonomiskt intressant teknik för att minska oljeanvändningen för uppvärmning av främst bostäder men också av näringslivets lokaler.

Med gruppcentralteknik avses sammankoppling av två eller flera befintliga panncentraler till ett gemensamt värmeförsörjningssystem utan alltför omfattande nyanläggning av kulvertledningar.

Problem av skilda slag som kan uppstå vid sammankoppling av flera panncentraler har studerats och redovisas i föreliggande rapport.

1.2 Syfte

Projektets syfte har varit, att utveckla en metod för kommuner att planera för värmeförsörjning inom områden utanför det egentliga fjärrvärmeområdet med naturliga förutsättningar för gruppcentralteknik samt att bedöma potentialen vid en tillämpning på kommunal nivå.

Under projektets gång har en kartläggning av genomförandehinder med avseende på teknik, ekonomi, administration och organisationsformer utförts för att underlätta planeringen för beslutsfattare.

1.3 Genomförande

Inom centrala Falun pågår för närvarande nyanläggning av ett fjärrvärmesystem, med värmeproduktionsstart hösten 1984.

Med anledning av detta har tillämpning av gruppcentralteknik i första hand studerats för områden som ej planerats bli fjärrvärmeanslutna, (fjärrvärmeproduktionen planeras bli tagen i drift årsskiftet 1984/85) men även områden, som kan diskuteras för en fjärrvärmeanslutning har studerats.

De områden som utvärderats med utgångspunkt från gruppcentralteknik, har valts med hänsyn till bland annat nuvarande värmebehov, avstånd mellan befintliga panncentraler samt några olika ägar-/förbrukarkategorier.

De områden som utvalts för en utvärdering, har genomgått, befintliga panncentraler besiktigats och omgivningarna studerats, varefter preliminära analyser med avseende på teknik och ekonomi genomförts.

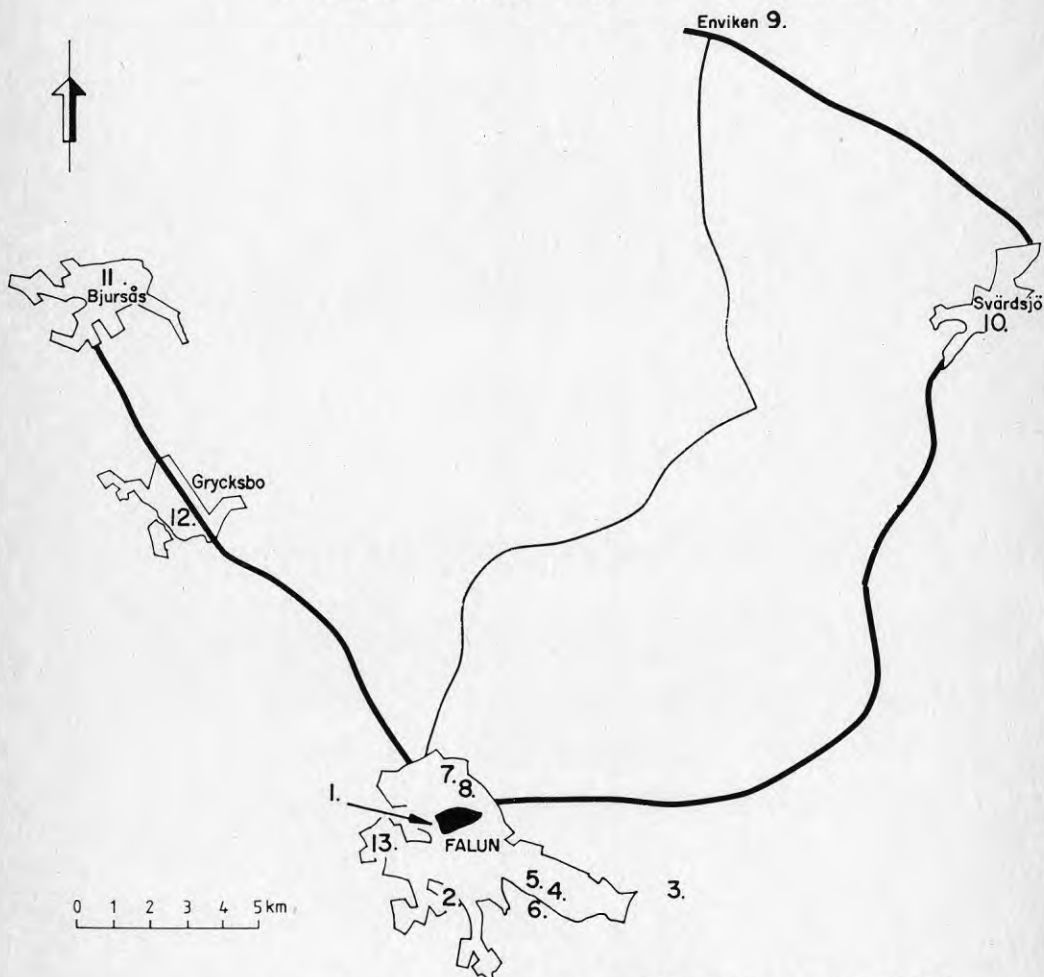
Vidare har kontakter tagits och diskussioner förts med Falu kommun, fastighetsägare, driftpersonal, hyresgästföreningen m fl, för att utröna intresse för gruppcentraler och vilka genomförandehinder de olika intressenterna uppfattat som viktiga att belysa.

2. NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN I STUDERADE OMRÅDEN

2.1 Allmänt

De områden som analyserats med avseende på gruppcentralteknik är belägna dels i utkanten av Falu tätort och dels i kommunens ytterområden. I de centrala delarna av tätorten pågår för närvarande utbyggnad av fjärrvärme, vilket är skälet till att gruppcentralteknik ej studerats i centrala Falun.

Områdenas inbördes lägen framgår av figur 2.1.



Figur 2.1. Studerade områden för gruppcentralteknik inom Falu kommun.

För dessa områden var energiförbrukningen 1982 ca 9 800 m³ eldningsolja, ca 5 500 MWh elektrisk energi samt ca 1 500 m³s bränsleflis.

Enligt den av kommunen antagna oljereduktionsplanen, förbrukades inom hela kommunen ca 75 000 m³ eldningsolja för uppvärmning 1980. Motsvarande siffra för 1985 bedömdes bli ca 52 500 m³ eldningsolja, med de förutsättningar som gällde för oljereduktionsplanens upprättande.

Vad gäller energiförbrukningen inom de områden som omfattas av föreliggande analys, åtgår viss del till industriprocesser, varför ca 16 % av kommunens totala oljeförbrukning för uppvärmning kan sägas ingå i utvärderingarna.

Av ovannämnda oljeförbrukning, är kommunens andel och därmed påverkanskvot ca 15 %. Inkluderas även Fastighets AB Kopparstaden (kommunalt bostadsbolag), uppgår den kommunala påverkanskvoten till ca 50 %.

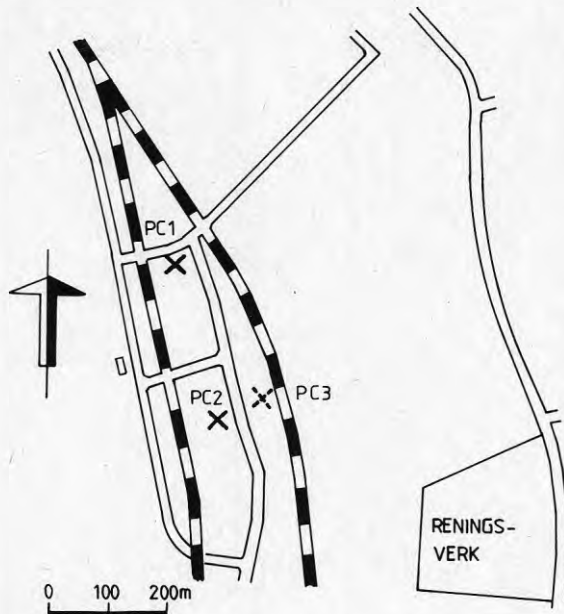
2.2 Gamla Främby

Området Gamla Främby är beläget i utkanten av tätorten, ca 3 km utanför planerat fjärrvärmeområde.

Det aktuella byggnadsbeståndet utgörs av flerbostadshus, vilka förvaltas av Fastighets AB Kopparstaden.

Fram till hösten 1983 fanns tre oljeeldade panncentraler inom området, men två av dem (PC 2 och PC 3) är numera sammankopplade, se vidare figur 2.2.

Områdets totala oljeförbrukning var 1982 ca 460 m³ Eol, efter normalårskorrigerig. Förbrukningen motsvarar i genomsnitt ca 43 l/m² lägenhetsyta, år, vilket antyder att vissa besparingsåtgärder sannolikt är ekonomiskt motiverade.



PC1-3 FAST. AB KOPPARSTADEN

Figur 2.2. Panncentralernas inbördes lägen i Gamla Främby.

Den installerade panneffekten uppgick tidigare till 2 365 kW, men efter sammanslagning av PC 2 och PC 3 är panneffekten reducerad till ca 1 300 kW.

Med hänsyn till redovisad oljeförbrukning, bedöms en energibesparing av ca 15 % vara rimlig för området som helhet. Bland annat bör den genomförda sammankopplingen ge en viss besparingseffekt till följd av effektivare utnyttjande av befintliga panninstallationer.

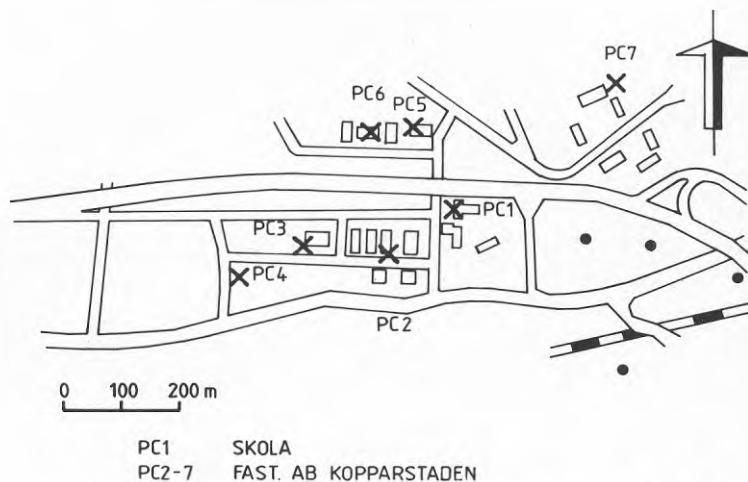
2.3 Hosjö

I Hosjö, ca 8 km från Falu tätort, finns totalt ett 15-tal flerbostadshus, ett pensionärshem, ett barndaghem och en skola (Hosjö skola) samt några industrier inom ett relativt begränsat område.

Fastighets AB Kopparstaden förvaltar flerbostadshusen och pensionärshemmet samt försäljer värme till barndaghemmet, medan skolan har en egen panncentral som sköts av Falu kommun.

De flesta industrifastigheterna drivs av privata småföretag, men även företag ingående i större koncerner förekommer. Industrifastigheterna har dock av flera skäl utelämnats i den fortsatta analysen. För några av fastigheterna uppgavs den fortsatta verksamheten vara osäker och ett företag förklarade att de ej var intresserade av ett samarbete med andra värmekonsumenter. Vidare är avståndet till industrifastigheterna från det övriga området förhållandevis stort samtidigt som industrifastigheternas värmebehov är ganska litet. Sammantaget blir bedömningen att förutsättningarna för att ansluta industrifastigheterna till en gemensam gruppcentral i nuläget inte är gynnsamma.

Inom det övriga området finns för närvarande 7 oljeeldade panncentraler, samtliga avsedda för Eol. Panncentralernas inbördes lägen visas i figur 2.3.



Figur 2.3. Panncentralernas inbördes lägen i Hosjö.

Den totala oljeförebrukningen inom området var ca 710 m^3 , efter normalårskorrigerig av förbrukningen för 1982. Undantaget skola och pensionärshem, var den specifika oljeförbrukningen ca 36 l/m^2 lägenhetsyta, år. Förbrukningen varierar kraftigt mellan de olika värmekonsumenterna, men som ett medelvärde bedöms det vara ekonomiskt motiverat att spara ca 10 % av angiven förbrukning.

Totalt uppgår den installerade panneffekten i området till ca 3400 kW.

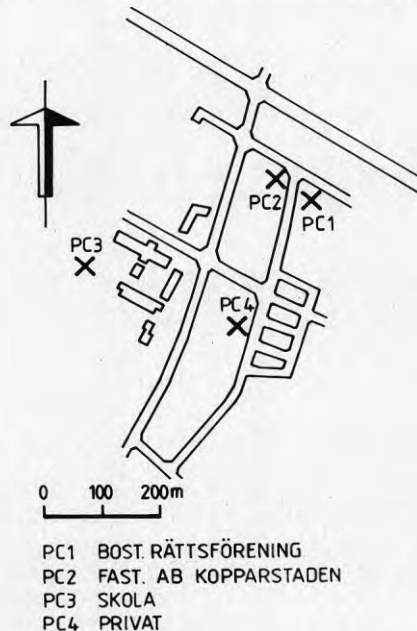
2.4 Koppartorget

I området runt Koppartorget, beläget ca 4 km från planerat fjärrvärmeområde, finns ett 15-tal flerbostadshus, ett mindre köpcentrum samt en yrkesskola (Haraldsboskolan).

Flertalet bostadshus samt köpcentrat drivs i Fastighets AB Kopparstadens regi, men det finns även några privata fastighetsägare och en bostadsrättsförening. Bostadsrättsföreningens panncentral förvaltas av Riksbyggen medan Haraldsboskolan förvaltas av Falu kommun.

Inom området finns fyra större panncentraler, varav två är avsedda enbart för Eol, en för såväl bränsleflis som Eol (bostadsrättsföreningen) och en för nattackumulerande elvärme (Haraldsboskolan).

Det totala energiförbrukningen för dessa panncentraler var efter normalårskorrigerigering av 1982 års värden ca 550 m³ Eol, ca 5500 MWh elektrisk energi samt ca 1500 m³s bränsleflis.



Figur 2.4. Panncentralernas inbördes lägen runt Koppartorget.

Den sammanlagda installerade panneffekten inom området är ca 6 600 kW, varav ca 3 200 kW utgör installerad eleffekt för nattackumuleringen på Haraldsboskolan (pannkapaciteten är ca 4 000 kW, men effektuttaget är begränsat till ca 3 200 kW).

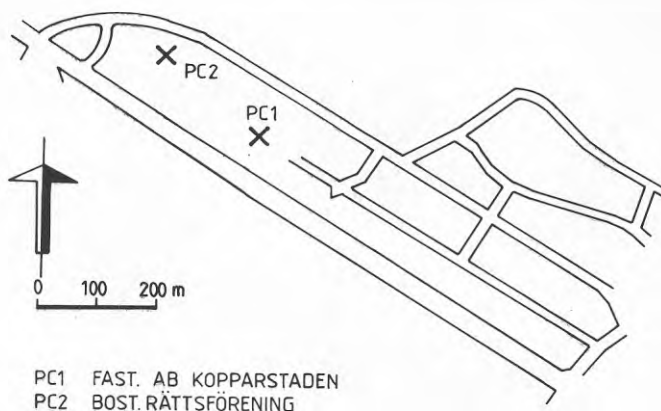
Besparingsmöjligheterna inom området har bedömts uppgå till ca 15 %, exklusive Haraldsboskolan, under förutsättning att ej en alltför stor del av nuvarande energiförbrukning utgörs av kulvertförluster (gäller i första hand det område som tillgodoses med värme från Fastighets AB Kopparstadens panncentral).

2.5 Övre Norslund

Det aktuella området för gruppcentralteknik i Övre Norslund ligger ca 1 km från planerat fjärrvärmeområde.

I området finns 16 flerbostadshus, varav Fastighets AB Kopparstaden förvaltar 7 och resterande hus ägs och förvaltas av en privat bostadsrättsförening.

För dessa fastigheter finns två panncentraler i nära anslutning till varandra, se figur 2.5.



Figur 2.5. Panncentralernas inbördes lägen i Övre Norslund.

Bostadsrättsföreningen förbrukade ca $230 \text{ m}^3 \text{ Eo}_3$ och Fastighets AB Kopparstaden ca $220 \text{ m}^3 \text{ Eo}_1$, efter normalårskorrigerigering av 1982 års förbrukningar. Angivna förbrukningar motsvarar ca 36 respektive ca 24 l/m^2 lägenhetsyta, år.

Möjligheterna till energibesparingar har bedömts vara ca 13 % av den totala oljeförbrukningen, då hänsyn tagits till de båda panncentralernas andelar av den totala förbrukningen.

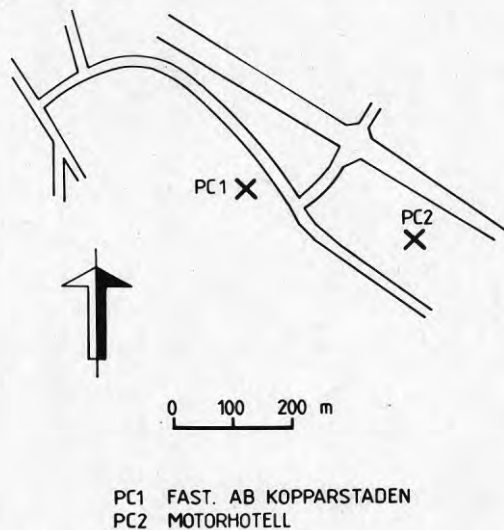
Den i panncentralerna installerade effekten uppgår totalt till ca 2 550 kW, varav en elpanna i bostadsrättsföreningens panncentral har en nominell effekt av 225 kW. Elpannan är avsedd att i första hand tillgodose värmebehovet för tappvarmvatten sommartid.

2.6 Nedre Norslund

Nedre Norslund, ca 2 km från planerat fjärrvärmeområde, är huvudsakligen ett bostadsområde med flerbostadshus samt ett köpcentrum, ett motorhotell och ett barndaghem.

Ungefär hälften av flerbostadshusen förvaltas av Fastighets AB Kopparstaden medan resterande flerbostadshus förvaltas av ett privat fastighetsbolag. Barndaghemmet förvaltas av Falu kommun.

Fastighets AB Kopparstaden försäljer värme till det privata fastighetsbolaget, köpcentrat samt barndaghemmet medan motorhotellet har en egen panncentral.



Figur 2.6. Panncentralernas inbördes lägen i Nedre Norslund.

I fastighets AB Kopparstadens panncentral förbrukas ca $1\,750\text{ m}^3$ Eo4/normalår, vilket motsvarar ca $28,8\text{ l/m}^2$ lägenhetsyta, år. Motorhotellet förbrukar ca 100 m^3 Eo1/normalår.

Genomförs energibesparande åtgärder, bedöms det möjligt att kunna minska värmebehovet med ca 10 % för Fastighets AB Kopparstadens fastighetsbestånd, med hänsyn till den specifika oljeförbrukningen samt det faktum att fastigheterna byggdes runt 1970.

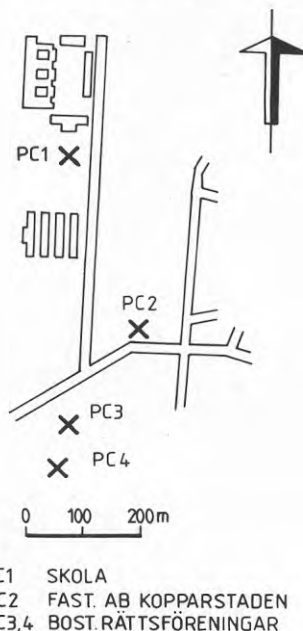
Den installerade panneffekten uppgår totalt till ca 9 680 kW, varav 8 990 kW är installerat i Fastighets AB Kopparstadens panncentral.

2.7 Britsarvet

I Britsarvsområdet, ca 2 km från planerat fjärrvärmeområde, finns ett 20-tal flerbostadshus, en skola (Britsarvsskolan) samt två servicehus.

Falu kommun förvaltar Britsarvsskolan, varifrån värme försäljs till några flerbostadshus (studentbostäder). Fastighets AB Kopparstaden förvaltar merparten av flerbostadshusen och försäljer värme även till servicehusen, vilka förvaltas av kommunen. Resterande flerbostadshus är uppdelade i två bostadsrättsföreningar (Riksbyggen).

Inom området finns för närvarande fyra större oljeeldade panncentraler, varav tre inom ett relativt väl avgränsat område, se vidare figur 2.7.



Figur 2.7. Panncentralernas inbördes lägen i Britsarvet.

Oljeförbrukningen för området har efter normal-
årskorrigering beräknats till totalt ca 900 m³
Eol/år och 625 m³ Eo3/år (Britsarvsskolan).

Den specifika oljeförbrukningen uppgår till ca
25 respektive 32 l/m² lägenhetsyta, år för bo-
stadsrättsföreningarna och ca 20 l/m², år för
servicehusen samt de flerbostadshus som för-
sörjs med värme från Fastighets AB Kopparsta-
dens panncentral.

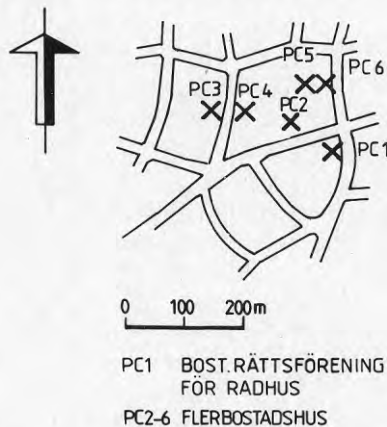
Möjligheterna att minska värmebehovet inom om-
rådet med energibesparande åtgärder, bedöms med
hänsyn till de specifika oljeförbrukningarna
vara små, såvida inte omfattande åtgärder ge-
nomförs. För åtminstone en av bostadsrättsfö-
reningarna kan dock viss besparing förväntas,
men för området som helhet får detta endast
marginell betydelse. Den installerade panne-
fekten i området är ca 8 700 kW.

2.8 Hagaområdet

Hagaområdet är beläget ca 2 km från planerat
fjärrvärmeområde. I en framtida etapp av fjärr-
värmeutbyggnaden ansluts sannolikt områden
ca 1 km från Hagaområdet.

Det aktuella området består i huvudsak av ett
10-tal flerbostadshus samt en radhuslänga. Fas-
tigheterna förvaltas av 5 bostadsrättsföre-
ningar, varav en är privat och övriga ingår i
Riksbyggen, samt ett privat fastighetsbolag.

Inom området finns 6 oljeeldade panncentraler,
se figur 2.8, vilka kan ingå i ett gemensamt
värmeförsörjningssystem.



Figur 2.8. Panncentralernas inbördes lägen i
Hagaområdet.

Normalårsförbrukningen av olja inom området är för närvarande ca 370 m^3 Eo1 och 85 m^3 Eo3, vilket motsvarar en specifik oljeförbrukning av ca 35 l/m^2 , år. Vissa besparingsåtgärder är redan planerade och en energibesparing av ca 10 % bedöms sannolik för de närmaste åren.

Totalt uppgår den installerade panneffekten inom området till ca 2600 kW.

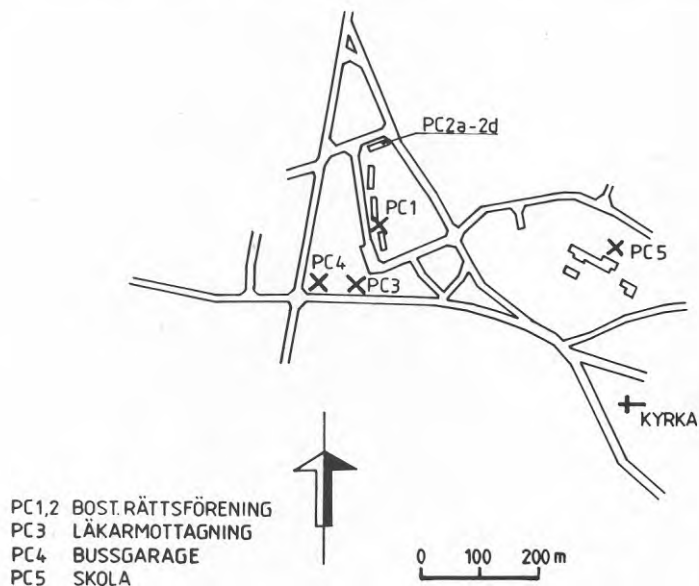
2.9 Enviken

I Enviken, ca 30 km från Falu tätort, har två områden studerats angående tillämpning av gruppcentralteknik.

Det ena området omfattar en skola och en kyrka medan det andra området avser en bostadsrättsförening, ett bussgarage samt en läkarmottagning.

Bostadsrättsföreningen är privat och omfattar tre flerbostadshus samt en enplansbyggnad med 4 lägenheter, vilka var och en har egen värmeproduktion.

Falu kommun förvaltar skolan och läkarmottagningen, medan bussgaraget drivs av ett bussbolag och kyrkan sköts av Envikens församling.



Figur 2.9. Panncentralernas inbördes lägen i de två områdena i Enviken.

De två områdena har analyserats var för sig, det ena med bostadsrättsföreningen som utgångspunkt och det andra med skolan (Rönndalens skola) som utgångspunkt.

Den totala oljeförbrukningen för ett normalår uppgår i området med bostadsrättsföreningen till ca 140 m^3 Eol, varav bostadsrättsföreningen förbrukar ca 80 m^3 motsvarande ca 47 l/m^2 , år.

Rönndalens skola förbrukar ca 75 m^3 Eol/normalår och kyrkan m m förbrukade tidigare ca 45 m^3 Eol/normalår, men kyrkan installerade hösten 1983 ett ytjordvärmesystem.

För området med bostadsrättsföreningen, har i den fortsatta analysen övriga värmeförbrukare utelämnats, med hänsyn till kulvertlängder i förhållande till värmebehov m m. Således studeras här endast en sammankoppling av bostadsrättsföreningens pannor.

Beträffande skolan och kyrkan, beräknas en sammankoppling ej längre vara av intresse, varför det endast är aktuellt med separata åtgärder för skolan.

För Bostadsrättsföreningen Rönndalen har besparingsmöjligheterna bedömts uppgå till ca 20 % med ekonomiskt motiverade åtgärder och samma bedömning har även gjorts för skolan.

Den installerade panneffekten i skolan är ca 500 kW och hos bostadsrättsföreningen ca 230 kW.

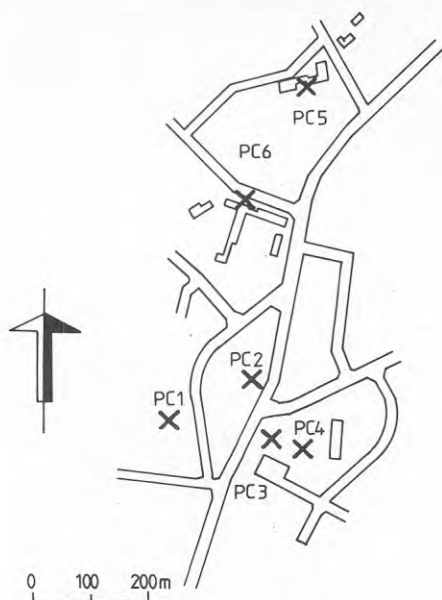
2.10 Svärdsjö

Svärdsjö är beläget ca 25 km från Falu tätort och här föreligger några alternativa möjligheter för gruppcentralteknik.

Fastighets AB Kopparstaden förvaltar byggnader med butiker, förvaltningar och bostäder, medan landstinget handhar en vårdcentral och kommunen sköter en skola samt ett ålderdomshem.

Panncentralerna har indelats i två områden som är möjliga för gruppcentralteknik.

Avståndet från skolan och ålderdomshemmet till övriga panncentraler bedömdes på ett tidigt stadium vara för stort för att det skulle vara ekonomiskt motiverat att ansluta samtliga till en gruppcentral. Utgångspunkten för den fortsatta analysen är således två gruppcentralområden.



PC1-3	FAST. AB KOPPARSTADEN
PC4	VÅRD-CENTRAL
PC5	ÅLDERDOMSHEM
PC6	SKOLA

Figur 2.10. Panncentralernas inbördes lägen i Svärdsjö.

Oljeförbrukningen för Svärdsjö centrum (vårdcentral, butiker m m) har beräknats till ca 485 m³ Eol/år, varav vårdcentralen förbrukar ca 185 m³ Eol/år enligt beräkningar som gjorts (utbyggnad under vintern 1983/84). Förbrukningen motsvarar ca 26 l/m², år, exklusive vårdcentralen, som medelvärde för de tre panncentralerna Fastighets AB Kopparstaden förvaltar.

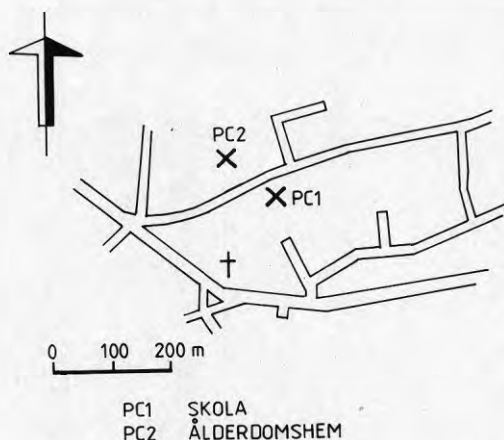
För skola och ålderdomshem var oljeförbrukningen ca 260 m³ Eol/år, efter normalårskorrigering av 1982 års värden.

Besparingsmöjligheterna har bedömts vara små för centrumområdet, medan en planerad inreglering av ålderdomshemets värmesystem beräknas medföra en besparing av ca 5 % totalt för skolans och ålderdomshemets nuvarande förbrukningar.

Nominell panneffekt uppgår till ca 1 500 kW för skola och ålderdomshem samt ca 1 800 kW för centrum, exklusive vårdcentralen vars pannanläggning är provisorisk.

2.11 Bjursås

I Bjursås, ca 18 km från Falu tätort, är de större värmeförbrukarna relativt utspridda, varför studien av gruppcentralteknikens tillämpning begränsats till skolan, ålderdomshemmet och kyrkan, se figur 2.11.



Figur 2.11. Panncentralernas inbördes lägen i Bjursås.

Totalt används ca 410 m^3 Eol/normalår, varav kyrkan förbrukar ca 20 m^3 . Kyrkans relativt låga värmebehov samt avståndet till skolan, medförde att även denna panncentral bedömdes vara mindre intressant som abonnent i gemensamt värmeförsörjningssystem.

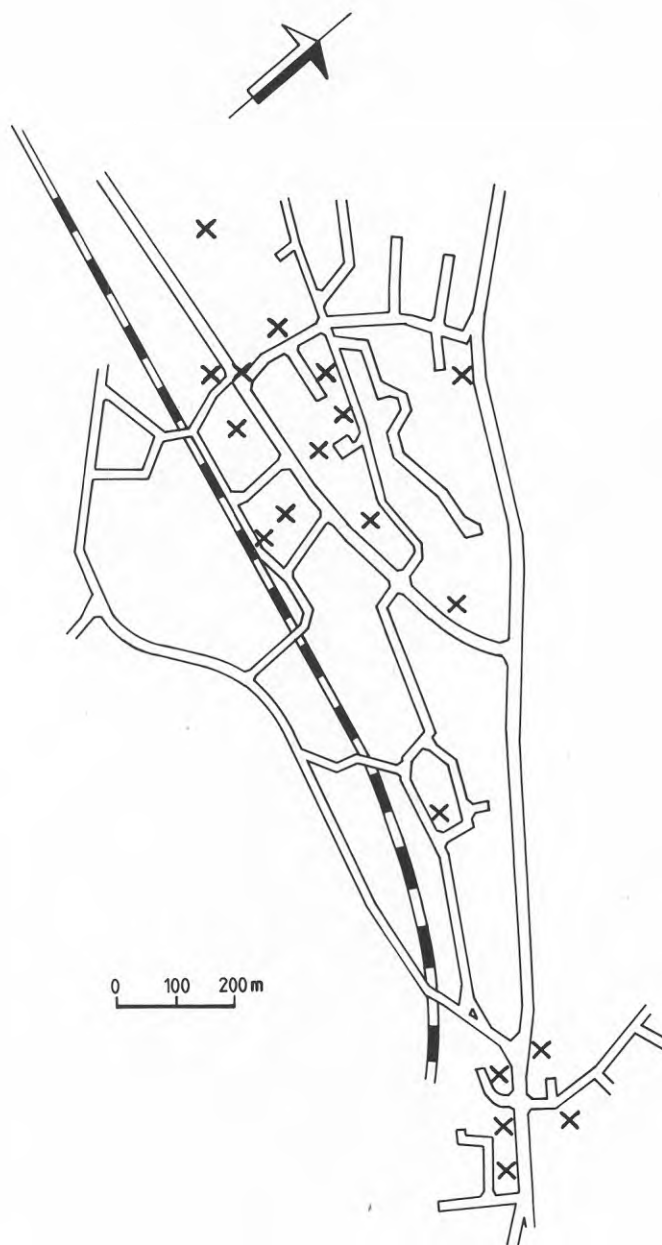
För skolan och ålderdomshemmet har redan planerade besparingsåtgärder tillsammans med ytterligare några som bedömts vara ekonomiskt motiverade, beräknats minska värmebehovet med ca 10 %.

Den installerade panneffekten i skolans och ålderdomshemmets panncentraler uppgår till ca 2 180 kW.

2.12 Grycksbo

Grycksbo är beläget ca 13 km från Falu tätort.

I Grycksbo finns ett 20-tal panncentraler, i huvudsak oljeeldade, vilka skulle kunna ingå i ett gemensamt värmeförsörjningssystem. Panncentralerna är fördelade på 13 olika fastighetsägare.



Figur 2.12. Panncentralernas inbördes lägen i Grycksbo.

Den totala oljeförbrukningen för dessa panncentraler uppgår till ca 1 000 m³ Eo/år.

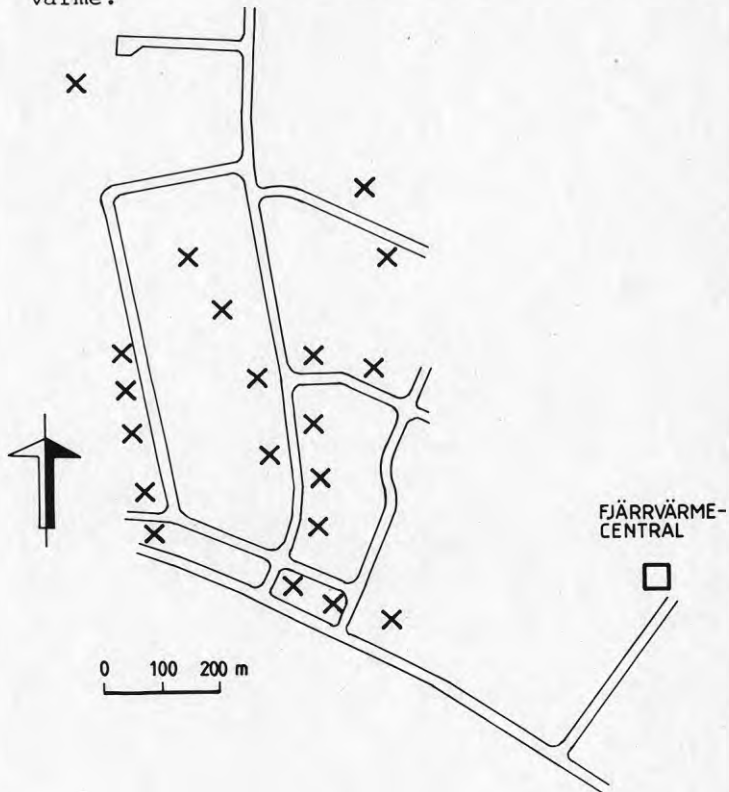
Ansluts samtliga befintliga panncentraler enligt ovan till ett gemensamt värmeförsörjningssystem, beräknas kulvertförlusterna bli ca 7-10 % av den totala värmeproduktionen. Med hänsyn tagen till detta, bedöms besparingspotentialen vara ca 10 % av den totala ursprungliga oljeförbrukningen, varför det framtida energibehovet beräknas motsvara totalt ca 900 m³ Eo/år, inklusive kulvertförluster.

Tillkommande kulvertförluster bör till största delen kunna uppvägas av högre pannverkningsgrader i en gemensam anläggning.

Den installerade panneffekten för aktuella panncentraler i Grycksbo uppgår totalt till ca 7 000 kW.

2.13 Ingarvets industriområde

Ingarvets industriområde i nordvästra Falun är beläget ca 1 km från värmecentralen för fjärrvärme.



Figur 2.13. Panncentralernas inbördes lägen inom Ingarvets industriområde.

Upp till ett 20-tal småindustrier, affärer och kontorshus kan komma ifråga för ett gemensamt värmeförsörjningssystem. Bland tänkbara abonnenter kan nämnas Vägverket, Televerket, Landstinget och Falu kommun, medan övriga abonnenter i huvudsak utgörs av privata småföretag.

Tänkbara abonnenter inom industriområdet visas i figur 2.13.

Ett 10-tal panncentraler har en oljeförbrukning mellan ca $50 \text{ m}^3 \text{ Eol/år}$ och $235 \text{ m}^3 \text{ Eol/år}$, medan förbrukningen i övriga panncentraler är ca $15\text{-}30 \text{ m}^3 \text{ Eol/år}$.

Den totala oljeförbrukningen för de abonnenter som kan ingå i ett gemensamt värmeförsörjningssystem är ca $1200 \text{ m}^3 \text{ Eol/år}$, varav de större centralerna förbrukar ca $1000 \text{ m}^3 \text{ Eol/år}$.

Vidare finns några fastigheter för vilka värme produceras med nattackumulerande elvärme.

En förhållandevis stor andel av värmebehovet åtgår till processer, varför skillnaden i effektbehov kan vara stor mellan dag och natt. Däremot är värme- och effektbehovet ej helt beroende av utomhustemperatur m m, vilket gör att en gemensam värmeproduktionsanläggning, kan få en relativt lång utnyttjandetid trots de stora dygnsvariationerna.

2.14 Övrigt

I fler områden än de som tagits upp här är det naturligtvis möjligt att tillämpa gruppcentralteknik, men de redovisade exemplen bör ge ett representativt tvärsnitt av områden med olika förutsättningar.

Förutsättningarna för sammankoppling till en gruppcentral bygger till stor del på områdets värmetäthet, men genomförandehinder med avseende på teknik, ekonomi, administration, organisationsformer m m måste också övervinnas för att en gruppcentral ska komma till utförande.

3. TEKNISKA GENOMFÖRANDEHINDER

3.1 Allmänt

De tekniska genomförandehinder som kan uppkomma är av skiftande karaktär men i de flesta fall kan de övervinnas.

Nedan återges kortfattat några av de vanligast förekommande problemen, vilka bör beaktas om tillämpning av gruppcentralteknik studeras.

3.2 Värmeproduktionskapacitet

Vid sammankoppling av flera panncentraler till en gruppcentral, måste den planerade gruppcentralen ha tillräcklig värmeproduktionskapacitet för att tillgodose till gruppcentralen anslutna värmeförbrukare, om inga nyinstallationer görs.

Ofta kan det föreligga en väsentlig överkapacitet vad gäller installerad panneffekt, speciellt i centraler med relativt gamla pannor.

Genomförs motiverade energibesparingsåtgärder före sammankoppling till gruppcentral, är det inte ovanligt att befintliga installationer i en gruppcentral med bibehållande av viss reserv kan utnyttjas även för tillkommande värmekonsumenter.

För här aktuella gruppcentraler, erfordras dock sannolikt kompletteringar av tillgänglig oljepannekapacitet i följande områden (se även bilaga 1):

- * Hosjö
- * Koppartorget
- * Britsarvet
- * Hagaområdet
- * Enviken
- * Svärdsjö

Installeras nya värmeproduktionsenheter, kan dessa väljas så att en god anpassning till värmebehovet erhålls.

3.3 Värmedistributionssystem

Befintliga värmedistributionssystem bör utnyttjas i mesta möjliga utsträckning, under förutsättning att direkta brister ej föreligger.

Utbyte av befintliga kulvertledningarna inom en panncentralens värmeförsörjningsområde, kan vara motiverat om värmeförlusterna från kulvertarna är oacceptabelt stora.

Genomförs en sammankoppling till ett gemensamt värmeförsörjningssystem inom ett område, kan vissa problem uppstå vad gäller temperaturnivåer. Föreligger olika krav på temperaturnivåer för sekundärsystemen hos olika värmeförbrukare, kan detta medföra krav på höga temperaturer i primärsystemet. Detta minskar möjligheterna att ekonomiskt utnyttja värmepumpar trots att andra förutsättningar för sådana föreligger.

För vissa värmeförbrukare torde det dock vara möjligt att sänka temperaturnivån i sekundärsystemet med hjälp av exempelvis inreglering.

Krav på olika temperaturnivåer vid nuvarande förhållanden, torde förekomma i flertalet av de utvärderade områdena.

3.4 Utrymmen i befintliga panncentraler

Tillämpas gruppcentralteknik, bör framtida behov av utökade utrymmen i den panncentral som fungerar som gruppcentral beaktas.

För att man med en gruppcentral skall kunna åstadkomma en minskad oljeanvändning, måste utrymmen finnas tillgängliga för exempelvis konvertering från oljeeldning till fastbränsleeldning. Viss oljebesparing kan sannolikt påräknas för effektivare utnyttjande av befintliga oljepannor vid sammankoppling till gruppcentral, men utgångspunkten i denna rapport är att möjligheterna att använda alternativa energislag också skall beaktas.

I en befintlig panncentral, som omändras till en gruppcentral, krävs normalt utrymme för kompletterande installationer av pannor, värmepumpar m m, utan att ett utrymme frigörs till följd av demontering av befintliga pannor.

Aktualiseras fastbränsleeldning i en gruppcentral, krävs även utrymme för bränsletransportsystem, bränsleintag samt för viss bränslelagring.

Uppförande av ny panncentral erfordras i följande områden:

- * Britsarvet
- * Svärdsjö (centrum)
- * Grycksbo

* Ingarvet

Utrymmesproblem i större eller mindre omfattning föreligger också i nedanstående områden:

* Gamla Främby

* Nedre Norslund

* Hagaområdet

3.5 Utrymmen utanför befintliga panncentraler

Sker konvertering till fastbränsleledning, erfordras att utrymmena utanför den panncentral som tjänstgör som gruppcentral medger framkomlighet för transporter med bränsleleveranser.

Detta bör i första hand studeras för:

* Gamla Främby

* Övre Norslund

* Hagaområdet

Vissa kompletteringar kan bli nödvändiga även för gruppcentralen vid Koppartorget samt i Nedre Norslund.

Utformning och bärighet för anslutande vägar, vändzoner m m bör härvid beaktas.

3.6 Avstånd till naturvärmekällor

För att möjliggöra värmepumpdrift krävs tillgång till någon värmekälla, vanligen naturvärme om det ej finns någon industri med spillvärme i närheten.

Tillgången på naturvärmekällor är ofta begränsad i anslutning till potentiella gruppcentralområden, då dessa vanligen återfinns i relativt tätbebyggda och exploaterade områden. Uteluft framstår härvid ofta som den enda möjliga värmekällan för värmepumpdrift, men värmekällor som mark (Enviken och Bjursås), sjö (Enviken och eventuellt Grycksbo), avloppsvatten (Gamla Främby) m m kan komma ifråga ur teknisk synpunkt.

3.7 Tillgång till fasta bränslen

Vad gäller bränsleleveranser för fastbränsleeldning, kan möjligheterna begränsas beträffande transportkapaciteten ju längre från leverantören gruppcentralen är belägen. Avståndet mellan bränsleleverantören och gruppcentralen torde dock mera vara ett ekonomiskt hinder med hänsyn till transportkostnader.

Tillgången till fasta bränslen, kan för intressenter inom Falu kommun sägas vara förhållandevis god vad gäller pellets och flis. Dessa bränslen kan normalt erhållas till acceptabla priser.

Enligt de nya förordningarna angående räntebidrag, skall vid övergång till fastbränsleeldning en bränsleförsörjningsplan bifogas ansökan, om anläggningen avses att svara för värmeförsörjningen av fler än 50 lägenheter. Skogsvårdsstyrelsen yttrar sig sedan över möjligheterna att tillgodose bränslebehovet. Bestämmelsen gäller för närvarande för skogsbränslen men ej för torv, halm m m.

3.8 Miljö

De miljöhänsyn som måste beaktas gäller exempelvis rökgasutsläpp och transportvägar m m vid fastbränsleeldning samt ljudnivåer från installationer m m.

Vad gäller ombyggnad, krävs för närvarande ingen ändring av skorstenshöjd vid övergång från oljeeldning till fastbränsleeldning. Vid uppställande av krav på reningsutrustning m m tas hänsyn till värmecentralens effekt, lokalisering, vindriktningar och omgivande topografi. Vidare bör anläggningarna utföras så att transporter av bränsle och aska endast behöver ske dagtid under vardagar.

Nya riktlinjer avseende utsläpp av kväveoxider och stoft, skorstenshöjder m m är för närvarande ute på remiss. Hälsovårdsnämnden har ännu inga normer att tillämpa i dessa frågor, men försöker i avvaktan på normer få fram riktlinjer i samarbete med Naturvårdsverket.

Befintlig skorsten bör besiktigas av skorstensfejarmästare, för att fastställa om skorstenen är i ett för fastbränsleeldning användbart skick. Kanalarean torde i de flesta fall vara tillräcklig, med hänsyn till att flertalet äldre pannanläggningar med kringutrustning är överdimensionerade.

Vid installation av exempelvis en värmepump, måste krav på isolering för såväl olika luftljud som stomljud beaktas, så att närliggande lägenheter ej får oacceptabelt höga ljudnivåer från kompressorer, fläktar m m.

Sker fastbränsletransporter endast dagtid, torde de ej förorsaka bullerproblem i någon större omfattning i de för fastbränsleledning aktuella områdena.

I övrigt är miljökonsekvenserna svåra att konkret förutsäga på detta stadium.

3.9 Eldistributionsnät

För utnyttjande av större värmepumpar erfordras en förhållandevis stor tillsats av elektrisk energi, varvid kapaciteten på eldistributionsnätet kan bli en begränsande faktor vid ett genomförande.

I vissa fall krävs kanske kompletteringar av det befintliga eldistributionsnätet för att möjliggöra värmepumpdrift, varvid värmepumpprojektet kan fördyras eller försvåras.

Härvid bör man observera, att en lämpligt dimensionerad uteluftvärmepump, som stängs av helt vid låga utomhustemperaturer, kan vara ett lämpligt komplement i ett ansträngt distributionsnät.

För här studerade områden kommer detta sannolikt ej att aktualiseras, eftersom den enda värmepumpplanläggning som bedömts vara ekonomiskt intressant, kan utnyttja industriella elabonnemang (Grycksbo), se vidare kapitel 4 samt bilaga 3.

3.10 Osäkerhet inför ny teknik

Vid en planerad övergång till alternativa uppvärmningsformer, kan ovisshet om den nya tekniken utgöra ett genomförandehinder. För en beslutsfattare som bara kommer i kontakt med ett projekt av denna art en gång, kan ett nytt uppvärmningssätt förefalla otillräckligt provat jämfört med oljeeldning.

Beslutsfattaren vill ofta inte riskera en lägre driftsäkerhet genom att installera vad som anses vara okonventionell teknik.

Osäkerheten kan även gälla huruvida erforderligt värme kan produceras för att klara behovet vid låga utetemperaturer och därmed hur stor reservkapacitet som är nödvändig.

Vidare bör den planerade uppvärmningsformen tekniskt sett utgöra ett konkurrenskraftigt alternativ till ny teknik som kan förväntas bli tillämplig inom en överskådlig framtid. Utveckling pågår fortfarande för att åstadkomma exempelvis enklare fastbränsleledning och effektiva värmepumpinstallationer.

Även helt nya energiformer kan aktualiseras, exempelvis kan gas från Siljansområdet bli tillgängligt som en framtida energiform för Falu kommun.

Framtida tillgång till alternativa energiformer är ytterligare ett osäkerhetsmoment som kan vägas in vid bedömningar av olika alternativ inför ett beslut. Sålunda kan tillgången på fasta bränslen eller elektrisk energi anses som osäker av beslutsfattaren, vilket medför att ingen alternativ uppvärmningsform installeras.

3.11 Energibesparingar

Energibesparande åtgärder bör genomföras före övergång till alternativ uppvärmningsform för att undvika överdimensionering av anläggningen.

Omfattande energibesparingar kan i vissa fall medföra att den planerade uppvärmningsformen ej längre är aktuell, exempelvis om det totala värmebehovet blir så lågt att fastbränsleledning med hänsyn till ekonomi ej bör installeras. Rädsla för stora besparingsmöjligheter kan således ha en hämmande inverkan på utförandet av ett projekt med alternativ uppvärmning.

Vad gäller komfort, kan hyresgäster m fl känna sig osäkra på huruvida de får ha lika hög inomhustemperatur som tidigare, om omfattande besparingsåtgärder vidtas. Boendevanorna kan dock förändras om andra hyresgäster flyttar in, vilket kan förändra förutsättningarna för energibesparingar.

Sammantaget för alla gruppcentralområden, har energibesparingar motsvarande ca 9 å 10 % av nuvarande värmeförbrukning, bedömts vara motiverade att genomföra inom den närmaste tiden.

3.12 Sammanfattande diskussion

Av ovanstående har framgått, att de tekniska genomförandehinder som sannolikt kommer att orsaka mest problem vid genomförande av gruppcentralteknik i de för Falu kommun aktuella områdena, är följande:

* befintlig värmeproduktionskapacitet är otillräcklig

- * planerade abonnenter i ett gemensamt värmeförsörjningssystem har olika krav på temperaturnivåer
- * utrymmena i och utanför planerade gruppcentraler är otillräckliga.

Dessa genomförandehinder torde dock i de flesta fall kunna ges en acceptabel teknisk lösning, men omfattande nyinvesteringar kan komma att krävas, varför de tekniska genomförandehindren inför ett beslut kan övergå till att vara ekonomiska genomförandehinder.

4. TEKNISKT MÖJLIGA ALTERNATIV FÖR OLIKA OMRÅDEN

4.1 Allmänt

För samtliga områden har alternativa uppvärmningsformer analyserats som komplement till den befintliga uppvärmningsformen, vilken i huvudsak är oljeeldning.

De alternativa uppvärmningsformerna har antagits svara för ca 35-50 % av det dimensionerande värmeeffektbehovet. Orsakerna härtill är främst, att ett effektivt utnyttjande med lång drifttid är önskvärt för de kompletterande installationerna samt att investeringsbehoven kan begränsas om befintliga installationer nyttjas för exempelvis spetslast.

Kompletterande installationer med värmeeffekter enligt ovan, kan beräkningsmässigt svara för ca 65-85 % av värmebehovet eller tidigare oljeberoende. Hur stor andelen blir, beror dels av installerad värmeeffekt och dels av vilken typ av installation som görs och dess drifttillgänglighet. Svarar den kompletterande installationen för 50 % av värmeeffektbehovet, kan en oljeersättning av ca 65 % förväntas för en utluftvärmepump, ca 75 % för en fastbränslepanna och ca 85 % för en elpanna eller andra typer av värmepumpar. Om den kompletterande installationen klarar 35 % av värmeeffektbehovet, kan oljeersättningen beräknas minska med ca 10 % jämfört med ovanstående.

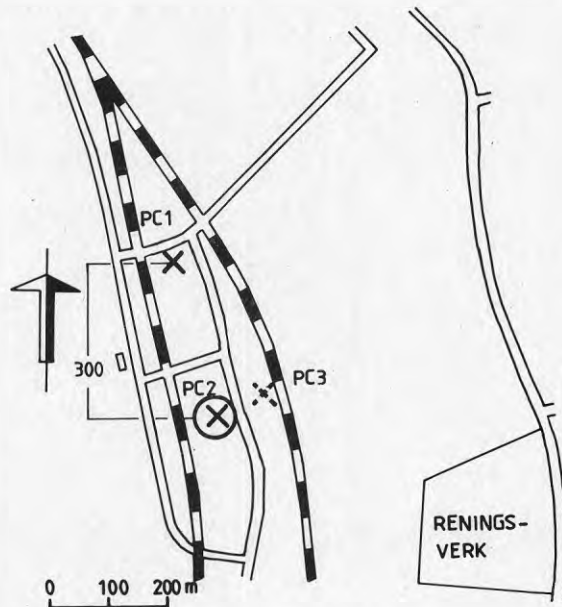
Vid utvärderingarna av olika alternativa uppvärmningsformer, har förutsatts att bedömda besparingsmöjligheter gett antaget resultat. Detta har gjorts för att undvika onödiga överdimensioneringar av de kompletterande installationerna, eftersom de fasta kostnaderna annars kan motverka nyttan av energibesparande åtgärder.

Nedan ges korta beskrivningar av respektive områdes tekniska förutsättningar. Kompletterande installationers värmeeffekter och behov av kulvertledning för värmedistribution för olika alternativ återges i bilaga 1.

4.2 Gamla Främby

För Gamla Främby föreligger möjligheter att övergå till såväl fastbränsleeldning som värmeproduktion med värmepump.

Som gruppcentral avses PC 2 (se figur 4.1) att användas, dels med hänsyn till dess läge i förhållande till övriga centraler och dels på grund av att befintliga oljepannor har större kapacitet än de i PC 1.



PC1-3 FAST. AB KOPPARSTADEN
PC2 = GRUPPCENTRAL (GC)

Figur 4.1. Gruppcentral i Gamla Främby.

Utrymmena i panncentralen är dock begränsade, varför främst en konvertering till pelletseldning synes möjlig utan större ingrepp, vad gäller fasta bränslen. Eldning med bränsleflis bedöms dock vara möjligt som ett alternativ, men hänsyn till kringboende och befintliga utrymmen utanför panncentralen gör det mera tveksamt än pelletseldning.

Som värmekälla för en värmepumpinstallation är uteluft, mark och avloppsvatten de alternativ som föreligger. En för området lämplig värmeeffekt på värmepumpen medför, att för exempelvis ett ytjordvärmesystem behöver betydande arealer tas i anspråk. Renat avloppsvatten ger erfarenhetsmässigt goda temperaturförutsättningar för en värmepump, varför det kan vara en mer fördelaktig värmekälla än ytjordvärme.

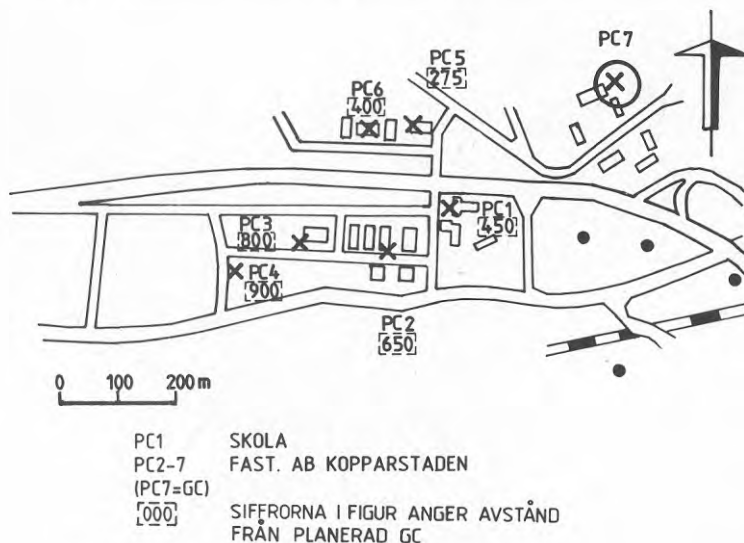
Uteluft som värmekälla har här utslutits med hänsyn till att oljereduktionspotentialen är avsevärt mindre än för avloppsvatten, vilket således valts som värmekälla för en värmepumpinstallation.

Låga returtemperaturer från värmesystemen erfordras för att erhålla tillfredsställande driftförhållanden för värmepumpen. Vidare måste ett järnvägsspår passeras med distributionsledningen för avloppsvatten, vilket försvårar och fördyrar detta alternativ något, men detta gäller även för ett alternativ med ytjordvärme.

4.3 Hosjö

I det aktuella området i Hosjö eller i nära anslutning därtill, finns inga naturliga värmekällor utöver uteluft för en eventuell värmepumpinstallation. Denna möjlighet har ej vidare analyserats då värmebehovet i området är så stort att omfattande åtgärder skulle erfordras för installation av en uteluftvärmepump.

Den största av Fastighets AB Kopparstadens panncentraler har bedömts vara bäst lämpad som gruppcentral (se figur 4.2).



Figur 4.2. Gruppcentral i Hosjö.

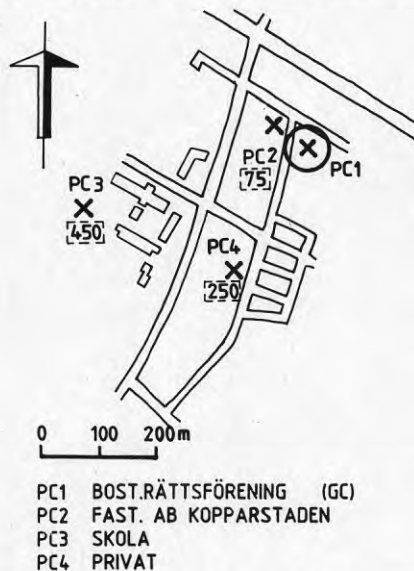
Hosjö skola är utrymmesmässigt möjlig att utnyttja som gruppcentral, men befintliga panninstallationer har avsevärt lägre kapacitet än den valda gruppcentralen. Viss komplettering av pannkapaciteten erfordras dock även i den valda gruppcentralen, utöver den alternativa uppvärmningsformen.

Någon form av fastbränsleledning är således lämplig för en gruppcentral i Hosjö.

4.4 Koppartorget

Haraldsboskolan har för närvarande ingen överkapacitet i sin panncentral, utan måste vid låga utetemperaturer ha anläggningen i drift även dagtid, eftersom nattackumuleringen ej är tillräcklig, då effektuttaget begränsas av tillgänglig elkraft. Skulle skolan tjänstgöra som gruppcentral, kommer anläggningen till stor del att vara i drift under dagtid, vilket skulle innebära ett högre genomsnittligt energipris. Skolan bör således med hänsyn till vilka värmekostnader som kan förväntas, ej tjänstgöra som gruppcentral och då avstånden till övriga aktuella panncentraler dessutom är långa, har skolan ej medräknats i en framtida gruppcentral.

Den av Riksbyggen förvaltade panncentralen med fliseldning som huvudsaklig värmeproduktion, är tänkbar som en dellösning i en gruppcentral. Den befintliga flispannan har beräknats kunna svara för ca 70 % av det framtida energibehovet för bostadsrättsföreningen, Fastighets AB Kopparstaden samt den största av de privata panncentralerna. Övrig pannkapacitet bostadsrättsföreningen förfogar över är dock inte tillräcklig för gruppcentralen och då utrymmena i centralen är begränsade, avses Fastighets AB Kopparstadens panncentral svara för spetslast. En ny oljepanna bör installeras för detta ändamål, då de befintliga är förhållandevis gamla.



Figur 4.3. Gruppcentral vid Koppartorget.

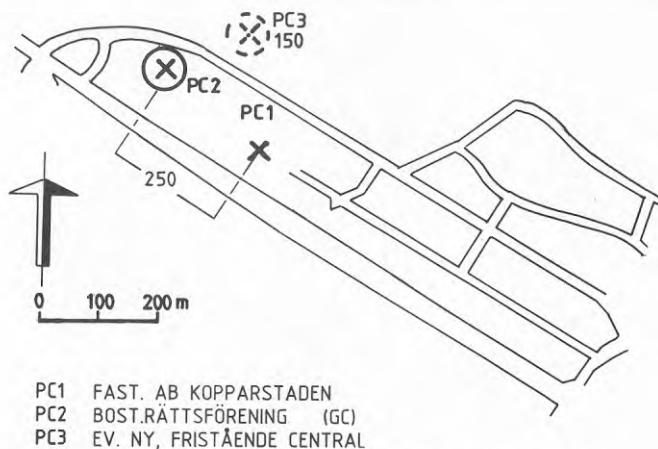
Vidare erfordras tre kulvertledningningar mellan bostadsrättsföreningens panncentral och Fastighets AB Kopparstadens panncentral, för att underlätta värmedistributionen då värmeproduktionen är uppdelad på två centraler.

Mot bakgrund av att värmeproduktion med bränsleflis redan förekommer i området, har inga andra alternativ utvärderats.

4.5 Övre Norslund

I Övre Norslund ligger de två aktuella panncentralerna ganska nära varandra. Utrymmena i centralerna är dock begränsade, varför en ny, fristående värmecentral sannolikt erfordras för eldning med bränsleflis.

Konvertering till pelletseldning bedöms vara möjlig i bostadsrättsföreningens panncentral. För detta alternativ kan den befintliga elpannan utnyttjas under perioder med litet värmebehov då pelletseldningen stängs av.



Figur 4.4. Gruppcentral i Övre Norslund.

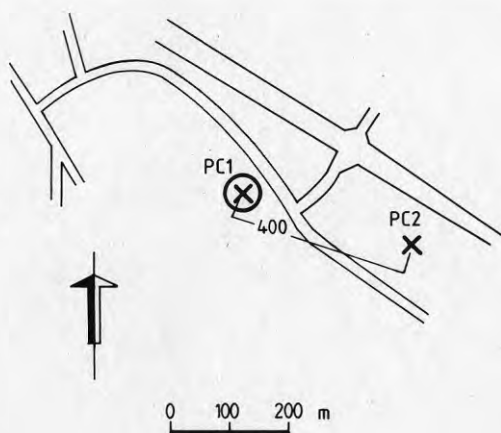
En uteluftvärmepump är också ett tekniskt möjligt alternativ, under förutsättning att låga returtemperaturer kan erhållas, varför även detta analyserats.

Byggs en fristående värmecentral, bör den med hänsyn till transporter och olägenheter för kringboende förläggas på andra sidan av den väg som passerar området.

4.6 Nedre Norslund

För Nedre Norslund bedöms eldning med bränsleflis vara det värmeproduktionsmässigt bästa alternativet, med hänsyn till det stora värmebehov som föreligger.

Fastighets AB Kopparstadens panncentral är inrymd i en fristående byggnad tillsammans med tvättstuga och ytterligare några utrymmen. Viss möjlighet till utbyggnad av panncentralen finns.



PC1 FAST. AB KOPPARSTADEN (GC)
PC2 MOTORHOTELL

Figur 4.5. Gruppcentral i Nedre Norslund.

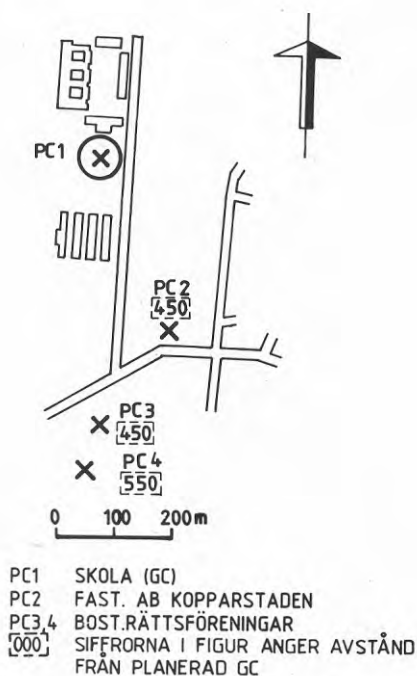
Utanför panncentralen finns parkeringar för hyresgäster, vilket kan orsaka problem för bränsletransporter.

Beträffande anslutning av motorhotellet, torde detta mest vara en ekonomisk fråga. Eventuellt kan hotellet anslutas från befintlig kulvert till andra fastigheter, varvid kulvertkostnaderna skulle kunna nedbringas avsevärt. De tekniska problemen bedöms vara förhållandevis enkla att lösa på ett för området acceptabelt sätt.

4.7 Britsarvet

Sammankopplas de fyra panncentralerna inom området till en gruppcentral, blir det totala värmebehovet i gruppcentralen så stort att det inte är realistiskt att installera värmepumpar, eftersom den enda tillgängliga värmekällan är uteluft.

Britsarvsskolans panncentral är inrymd i en fristående byggnad som förutom panncentralen inrymmer några omklädningsrum. Förutsättningarna för att använda denna panncentral som gruppcentral bedöms vara avsevärt bättre än för övriga panncentraler.



Figur 4.6. Gruppcentral i Britsarvet.

Om skolans panncentral skall tjänstgöra som gruppcentral krävs omfattande kompletteringar med förråd m m. För att exempelvis bränsletransporter skall kunna ske på ett tillfredsställande sätt, behöver sannolikt den befintliga vändplanen utvidgas. Utrymmena utanför panncentralen är för närvarande relativt begränsade, men detta bör kunna lösas om parkeringar och infart till skolan flyttas något.

Ovanstående problem bedöms i detta skede vara möjliga att lösa på ett acceptabelt sätt.

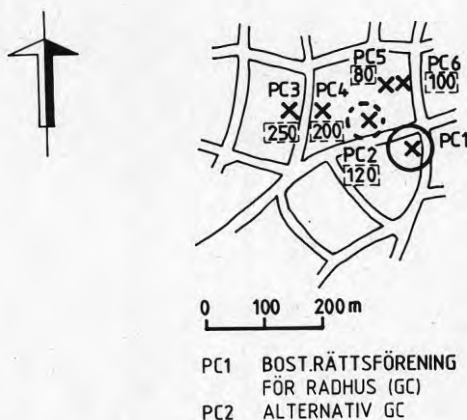
Med hänsyn till det stora värmebehovet, har för denna gruppcentral värmeproduktionen förutsatts ske med bränsleflis i första hand.

4.8 Hagaområdet

Efter sammankoppling av de aktuella panncentralerna i Hagaområdet, kan värmeproduktionen baseras på antingen fastbränsleeldning eller uteluftvärme.

För flertalet av panncentralerna är returtemperaturerna redan i nuläget låga, vilket är gynnsamt för en värmepumpinstallation.

Beträffande fastbränsleeldning väljs olika panncentraler beroende på vilket bränsle som ska användas. Väljs eldning med bränsleflis, bör detta av utrymmesskäl ske i PC 6 (se figur 4.7), medan pelletseldning kan ske i PC 3. Med PC 3 som gruppcentral, kan kulvertdimensionerna minskas något jämfört med om PC 6 utgör gruppcentral.



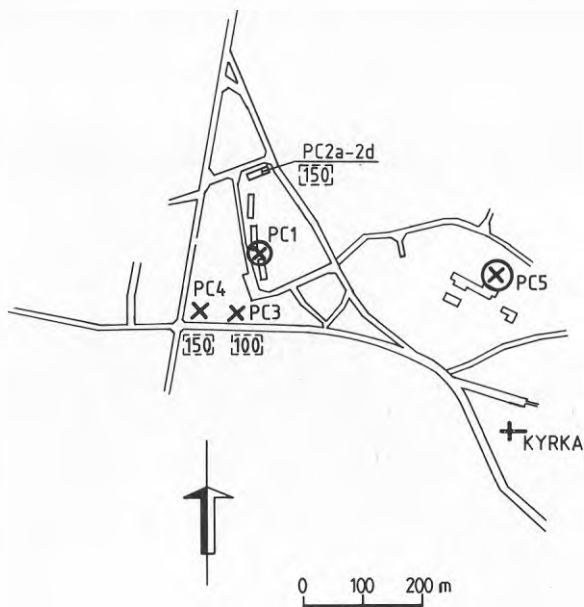
Figur 4.7. Gruppcentral i Hagaområdet.

Här kan även noteras, att en av bostadsrättsföreningarna redan ingett en låneansökan för att erhålla medel till en värmepumpinstallation med uteluft som värmekälla.

4.9 Enviken

Som alternativa uppvärmningsformer för bostadsrättsföreningen, är pelletseldning eller ytjordvärme sannolikt bäst lämpade. Mark för nedläggning av ytjordvärmeslingor finns i nära anslutning till bostadsrättsföreningens större panncentral, vilken är tänkt som gruppcentral. För att en värmepump ska få acceptabla driftförhållanden, måste fram- och returledningstemperaturerna för värmesystemet sänkas avsevärt, jämfört med nuvarande förhållanden.

Tekniskt och utrymmesmässigt bör konvertering till pelletseldning ej utgöra några hinder. Bostadsrättsföreningens befintliga pannor är nära 30 år gamla, varför komplettering med en ny panna förordas för båda alternativen.



- PC1,2 BOST.RÄTTSFÖRENING (GC)
- PC3 LÄKARMOTTAGNING
- PC4 BUSSGARAGE
- PC5 SKOLA

Figur 4.8. Gruppcentraler i Enviken.

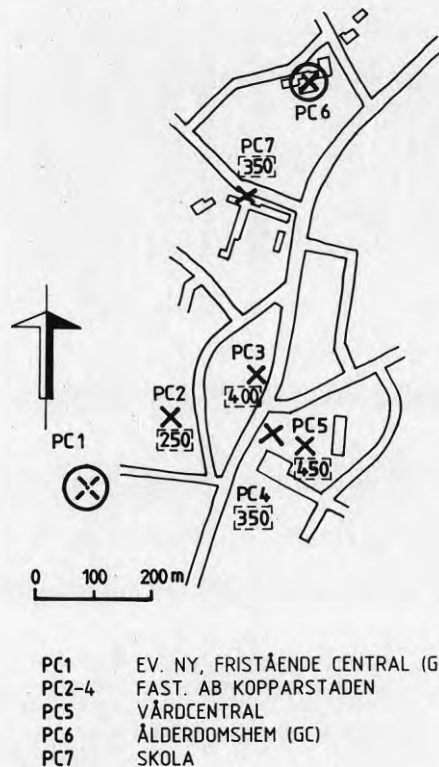
Sammankoppling av skolan och kyrkan m m är som tidigare nämnts ej längre aktuellt. De ytjordvärmepumpar som hösten 1983 installerades för uppvärmning av kyrkan och sockenstugan m m, beräknas ej ha tillräcklig kapacitet för att vara intressanta som gruppcentraler.

Således återstår för skolan att övergå till någon alternativ uppvärmningsform i egen regi. Möjliga alternativ är liksom för bostadsrättsföreningen pelletseldning eller ytjordvärme.

4.10 Svärdsjö

I centrumområdet finns ingen befintlig panncentral som bedömts vara lämplig som gruppcentral. Planer på ett gemensamt värmeförsörjningssystem har dock funnits redan tidigare, då inkluderande även skolan. Värmeproduktionsanläggningen skulle därvid inrymmas i en nybyggd, fristående central.

Utifrån de beräkningar som gjorts inom ramen för detta projekt, förefaller en mindre gruppcentral för centrumområdet med anslutning av Fastighets AB Kopparstadens tre panncentraler och vårdcentralen vara ett genomförbart alternativ. Kulvertdragningen till vårdcentralen försvåras dock något av att den ligger betydligt lägre än övriga centraler.



Figur 4.9. Gruppcentral i Svärdsjö.

Värmeproduktionen i denna gruppcentral avses ske med bränsleflis i första hand, kompletterad med olja och eventuellt elektrisk energi.

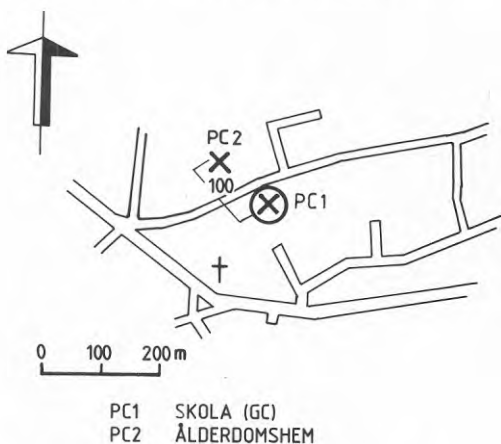
För en gruppcentral med skolan och ålderdomshemmet som intressenter, har med hänsyn till befintliga utrymmen m m eldning med bränsleflis ej bedömts vara intressant. Tänkbara alternativ är här istället konvertering till pelletseldning eller ytjordvärme. Nödvändiga åtgärder i panncentral bedöms bli mindre omfattande om ålderdomshemmet tjänstgör som gruppcentral, men ytterligare komplettering av befintliga pannor erfordras för att klara hela värmebehovet.

4.11 Bjursås

För skolan och ålderdomshemmet i Bjursås, är skolans panncentral lämplig som gruppcentral.

Skolan har tidigare använt sig av tjock eldningsolja men då detta förorsakade klagomål på utsläppen från kringboende, används för närvarande tunn eldningsolja.

Pelletseldning i skolans panncentral bör dock vara ett realistiskt alternativ om även ålderdomshemmet ska förses med värme.



Figur 4.10. Gruppcentral i Bjursås.

Ett annat alternativ kan vara en värmepump för utvinning av värme ur grundvatten. Inne i skolans panncentral finns ett borrhål, ur vilket skolan tidigare tog sitt vatten, men detta hål har sannolikt inte tillräcklig kapacitet för värmepumpdrift. Det bör dock närmare undersökas huruvida grundvattenförekomsten i närheten är tillräcklig (ca 15-20 l/s erfordras) för att aktualisera ett värmepumpalternativ. Grundvattnen är som värmekälla förmånlig, med förhållandevis hög och jämn temperatur under året.

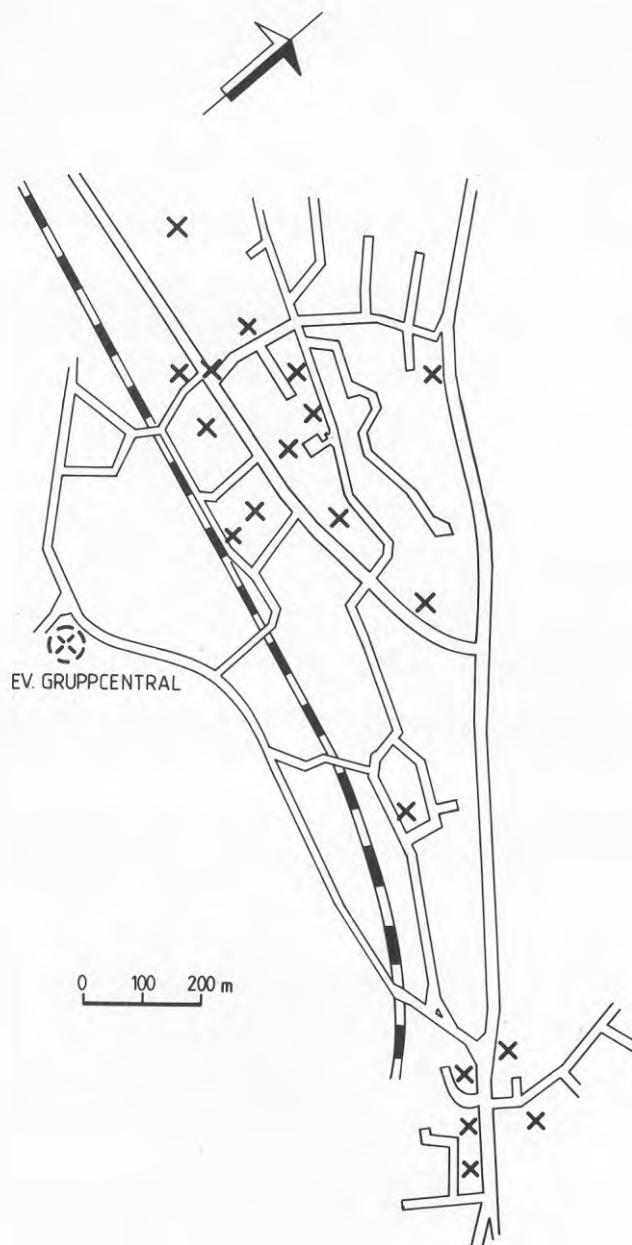
4.12 Grycksbo

Anledningen till att uppemot ett 20-tal abonnenter kan vara aktuella för en gruppcentral i Grycksbo, är att det finns möjligheter att tillvarata spillvärme från ortens pappersbruk. Diskussioner om detta har förts mellan kommunen och ägaren till pappersbruket.

Skulle spillvärmeprojektet ej komma till utförande, kan flera mindre gruppcentraler med exempelvis fastbränsleeldning vara aktuella. I denna rapport förutsätts dock spillvärmealternativet vara genomförbart.

Spillvärme kan utvinnas ur behandlat processavloppsvatten med hjälp av en värmepump. Som komplement vid låga utomhustemperaturer, bör pappersbrukets befintliga, oljeeldade panncentral kunna utnyttjas.

Spillvärmeutvinningen som grund för ett gemensamt värmeförsörjningssystem bedöms vara tekniskt genomförbar, men noggrannare undersökningar erfordras för att man säkert skall kunna avgöra hur många abonnenter som skall anslutas, så att lägsta möjliga värmekostnad erhålls.



Figur 4.11. Gruppcentral i Grycksbo.

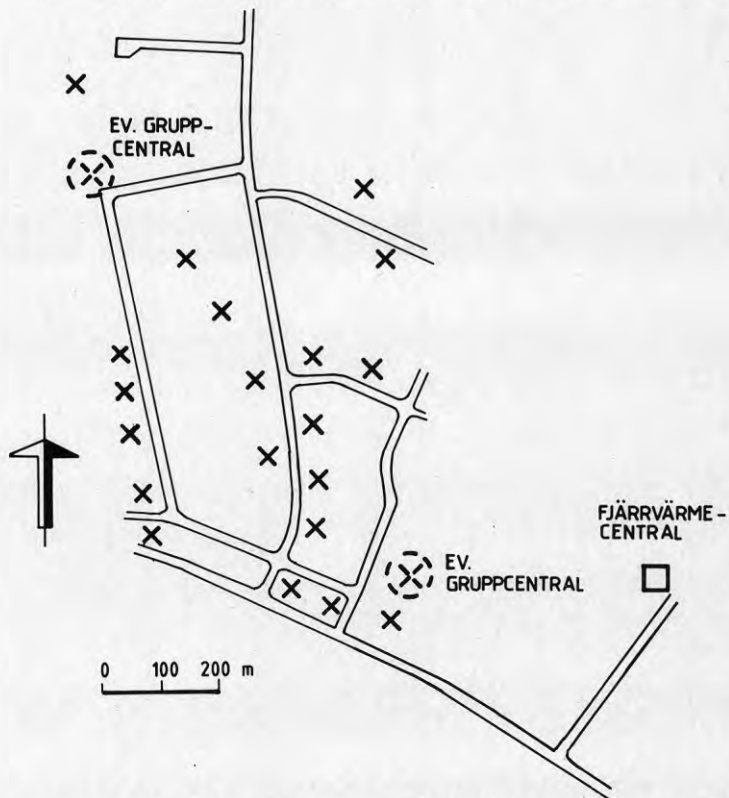
Av avgörande betydelse för projektets ekonomi är kostnaderna för spillvärme liksom de relativt stora investeringar som krävs för en hög tillgänglighet för en värmepumpinstallering för processavloppsvatten.

Till följd av systemets omfattning och komplexitet, kan inom ramen för detta projekt endast överslagsmässiga kalkyler göras.

4.13 Ingarvets industriområde

Ett 20-tal abonnenter är, som tidigare nämnts, tänkbara för ett gemensamt värmeförsörjningssystem inom industriområdet.

Planer finns sedan en tid på en gummiförbränningsanläggning, vilken skulle svara för den huvudsakliga värmeproduktionen genom förbränning av fordonsdäck. Vidare finns ackumulerande elvärme inom området och flera abonnenter förses redan nu med värme från denna central.



Figur 4.12. Gruppcentral på Ingarvets industriområde.

Värmeeffektbehovet inom området varierar kraftigt mellan dag och natt. Vid exempelvis en utetemperatur av -20°C , har värmeeffektbehovet beräknats vara ungefär dubbelt så stort dagtid som nattetid. Till följd av att en del värme åtgår till processer, är dock värmeeffektbehovet förhållandevis stort även sommartid.

Flera av företagen inom området har förklarat sig mindre intresserade av ett gemensamt värmeförsörjningssystem, varför kraven på att en gruppcentral ska hålla låga värmekostnader torde vara större för industriområdet än för övriga områden. Ett sätt att öka intresset från företagen för ett gemensamt värmeförsörjningssystem, kan vara att företagen görs till delägare i verksamheten.

En eventuell gummiförbränningsanläggning kan enligt överslagsmässiga förkalkyler producera värme till ett lågt pris, men erforderliga kulvertsträckningar blir långa, varför anläggningen måste ha en lång drifttid för att kompensera kulvertkostnaderna. Gummiförbränningen kan eventuellt samverka med centralen som har nattackumulerande elvärme, men ytterligare värmeproduktion med olja eller annat erfordras sannolikt också.

Ska gummiförbränningsanläggningen kunna få lång drifttid, erfordras ytterligare avnämare för att få avsättning för producerat värme. Kan kostnaderna härvid hållas låga, bör värme kunna överföras till kommunens fjärrvärmenät via dess värmecentral, vilken ligger förhållandevis nära industriområdet.

5. EKONOMISKA GENOMFÖRANDEHINDER M M

5.1 Allmänt

En ekonomisk analys av de tekniskt rimliga alternativen kan utföras på olika sätt beroende på vem som är huvudman för verksamheten.

För ett bostadsbolag eller en privat fastighetsägare kan vanligen inga ekonomiska risker accepteras, utan projekten bör med god marginal visa lönsamhet. Den ekonomiska analysen för dessa intressenter kan därför inte grundas på samhällsekonomiska värderingar, utan hänsyn måste tas till det direkta ekonomiska utfallet i varje enskilt fall.

Är kommunen huvudman för ett projekt, kan andra synsätt vägas in i den totala analysen, vilket även påverkar den ekonomiska delen. Kommunen kan exempelvis ta hänsyn till intentioner i energipolitiken, sysselsättningseffekter m m.

Det är således viktigt att känna till vilka bedömningar som vägs in när alternativa uppvärmningsformer utvärderas.

Vilka ekonomiska genomförandehinder som uppstår, beror till stor del på beslutsfattarens värderingar och bedömningsunderlag.

Nedan redogörs för olika genomförandehinder (5.2-5.8) samt stödformer och beräkningsförutsättningar.

5.2 Lönsamhet

Fastighetsägare vill vanligtvis ha ekonomiska motiv för att övergå till annan uppvärmningsform. I de fall lönsamheten är tveksam, beror det ofta på vilken finansiering som kan erhållas om ett projekt skall komma till genomförande eller inte.

Lönsamhet torde för fastighetsägare innebära möjligheter att kunna minska värmekostnaderna. Detta kan på kort sikt innebära ett markant lägre värmekostnadsuttag av hyresgästerna, medan det på längre sikt kan innebära en långsammare kostnadsökning än för andra tillgängliga värmeförsörjningssystem. För ett värmeförsörjningssystem med en förhållandevis liten andel rörliga kostnader, kan det vara lättare att förutsäga den framtida kostnadsutvecklingen än vad fallet är vid exempelvis bibehållen oljeeldning, där det större energiprisberoendet medför att kostnadsutvecklingen är svår att förutsäga.

Huvudmannen för ett värmeförsörjningssystem med litet energiprisberoende, kan sannolikt i de flesta fall begränsa kostnadsutvecklingen så att den blir långsammare än den övriga kostnadsutvecklingen i samhället, varvid kostnadsökningen ofta kan garanteras bli långsammare än för andra värmeförsörjningsalternativ. Denna typ av kostnadsgaranti återfinns i flera fjärrvärmeverksamheter, där en viss kostnadsnivå för värmeleveranser garanteras samtidigt som kostnadsutvecklingen garanteras bli exempelvis 60 % av oljeprisökningen eller 80 % av ökningen av konsumentprisindex.

Ett kortsiktigt synsätt kan dock missgynna alternativ med förhållandevis stor andel fasta/halvfasta kostnader relativt andelen rörliga kostnader. Med fasta och halvfasta kostnader avses här kostnader för avskrivningar, räntor, personal, administration m m, medan rörliga kostnader i huvudsak består av kostnader för insatsenergi.

För att genomföra gruppcentralprojekt, måste således en god ekonomi i de flesta fall föreligga redan från start, om inte genomförandet av intressanta projekt skall försvåras eller t o m omöjliggöras.

En god ekonomi framstår som osäkert för framför allt

* Grycksbo

och

* Svärdsjö (skolan).

5.3 Finansiering

Alternativa uppvärmningsformer kräver som regel förhållandevis stora investeringar i värmeproduktionsanläggningar och för gruppcentraler även i kulvertledningar m m.

Härvid uppkommer frågor som:

- * håller kalkylerna för investeringsbehov m m?
- * vilka statliga stöd i form av bidrag och räntebidrag kan påräknas?
- * är ytterligare belåning av fastigheten möjlig?

Fastighetsägaren kanske inte vill inteckna fastigheten med denna typ av lån, utan anser sig behöva ha utrymme kvar för andra nödvändiga lån. Det kan även vara så, att ytterligare belåning av fastigheten överhuvudtaget ej är önskvärd.

Hur finansieringen skall lösas, utgör således en viktig del i genomförandet av gruppcentralprojekt.

5.4 Energiprisutveckling

Beträffande framtida energiprisutveckling, kan det vara svårt att förutsäga relationerna mellan alternativa energislag om inte övergripande styrmedel såsom skatter och andra avgifter tillämpas. Genomförandet av gruppcentralprojekt med alternativa uppvärmningsformer skulle sannolikt försvåras avsevärt om exempelvis oljepriset sjönk kraftigt samtidigt som priserna på elektrisk energi och fasta bränslen ökade markant. Beslutsfattaren måste således göra egna bedömningar av energiprisutvecklingen och för det mesta kan dessa bedömningar grundas enbart på prognoser.

De mera kapitalkrävande uppvärmningsalternativen är i allmänhet mindre känsliga för energiprisökningar. Av här aktuella gruppcentraler kan främst följande sägas vara till stor del beroende av energiprisutvecklingen:

- * Övre Norslund
- * Enviken (båda områdena)
- * Svärdsjö (skolan)
- * Bjursås.

5.5 Förändring av fastighetens värde

Installation av en alternativ uppvärmningsform kan förändra såväl fastighetens taxeringsvärde som dess attraktionsvärde.

En förändring av taxeringsvärdet innebär en ökning av fastighetsskatten, vilket således utgör en belastning för projektet.

Fastighetens attraktionsvärde kan öka om hyresgästerna kan garanteras lägre värmekostnader och/eller långsammare kostnadsökning än vad som erhålls för likvärdiga fastigheter med konventionell uppvärmning. Däremot kan attraktionsvärdet minska om installationerna innebär en rykande fastbränsleanläggning eller bullrande värmepump.

5.6 Utredningskostnader

För att avgöra vilket av flera tekniskt möjliga uppvärmningsalternativ som framstår som ekonomiskt mest fördelaktigt, erfordras ofta en teknisk/ekonomisk utvärdering.

Svarar kommunen ej för detta utredningsarbete, måste en eller flera fastighetsägare i ett för gruppcentralteknik lämpligt område, ta initiativ till genomförande av en utvärdering och ofta själva bekosta den.

I de fall kommunen genomför en utredning för ett område som ett led i den kommunala energiplaneringen, är det inte säkert att de presumtiva gruppcentralabonnenterna belastas med utredningskostnaderna. Svarar däremot abonnenterna för utredningen, bör normalt projektet belastas med kostnader för detta.

För här aktuella gruppcentraler, har Falu kommun direkta intressen i följande områden:

- * Hosjö
- * Britsarvet
- * Enviken (skolan)
- * Svärdsjö (skolan)
- * Bjursås
- * Grycksbo
- * Ingarvets industriområde

Det förefaller vara naturligt, att kommunen tar initiativ till utredningar i första hand i sådana områden där man har egna intressen.

5.7 Vinstdelning

Medför installation av en alternativ uppvärmningsform lägre totalkostnader, uppstår frågeställningen vem som skall få tillgodoräkna sig denna vinst.

Hyresgästerna bör som kollektiv kunna tjäna på installationen och för enskilda fastighetsägare finns möjligheter att erhålla överskott om hyressättningen sker efter bruksvärde och allmännyttan.

Allmännyttiga bostadsföretag kan ej tjäna direkt på en installation, men eftersom minskade omkostnader kommer hyresgästerna tillgodo i företagets hela fastighetsbestånd, kan företaget indirekt tjäna på installationen i och med sänkta hyreskostnader och därav ökad hyresbeläggning.

Är värmeproducenten en utomstående, enskild organisation, bör dennes möjligheter att få en rimlig kompensation för risktagandet diskuteras utifrån vilka garantier m m som lämnas värmekonsumenten.

5.8 Förrättningskostnader

Bildas en gemensamhetsanläggning som förvaltas av en samfällighetsförening sker detta genom förrättning av stadsingenjör eller lantmätare. Bildandet (förrättningen) belastar projektet med kostnader i form av tidsersättning till förrättningsmannen. Är kostnads- och ansvarsfördelningen m m väl genomarbetad för projektet innan förrättningen sker, torde förrättningskostnaderna kunna begränsas avsevärt.

En möjlig intressent kanske känner tveksamhet inför utbetalningar i form av förrättningskostnader om projektet ej är genomarbetat på planeringsstadiet. Har intressenten anslutit sig till samfällighetsföreningen, finns små möjligheter att dra sig ur projektet såvida inte väsentligt ändrade förhållanden jämfört med ursprunget kan påvisas.

5.9 Garantier

För att genomföra projektet, kräver sannolikt intressenterna någon form av ekonomiska garantier beträffande värmekostnader, serviceavtal m m.

Projektet kan därför omöjliggöras, om intressenternas önskemål ej kan tillgodoses i rimlig omfattning.

5.10 Stödformer

Från den 1 januari 1984 gäller nya förordningar för stöd till olika åtgärder för energibesparing och övergång till alternativa uppvärmningsformer.

För vissa energibesparande åtgärder erhålls bidrag om 15-20 % av godkänd kostnad för flerbostadshus, under förutsättning att lägenheter-na upplåts med hyres- eller bostadsrätt.

Bidrag kan även erhållas för övergång till fastbränsleeldning med en värmeeffekt större än 500 kW eller för övergång till värmeproduktion med värmepump. Sådana bidrag kan erhållas med upp till 15 % av godkänd kostnad. Bidragen lämnas till anläggningar som beställs under 1984.

Räntebidrag lämnas till ägare av bostadshus med hyres- eller bostadsrätt samt till ägare av mindre värmeanläggningar som är gemensamma för flera sådana hus. För värmeinstallationer ges räntebidrag under en bidragstid av 10 år, oavsett lånens verkliga löptid. Vidare behöver ägaren ifråga ej ha upptagit lån för att räntebidrag skall erhållas.

Räntebidraget beräknas utifrån ett visst bidragsunderlag, motsvarande godkänd kostnad för åtgärden. Bidraget baseras därvid på en räntekostnad för framräknat bidragsunderlag. Den räntesats som används, är 1,5 procentenheter högre än statslåneräntan och räntebidraget motsvarar halva denna räntesats. Bidragsunderlaget minskas sedan varje år med ett belopp som motsvarar en amortering i form av annuiteter, beräknade efter 8 % ränta på ursprungligt bidragsunderlag och den tid under vilken bidraget skall lämnas (bidragstiden). Bidraget motsvarar därmed totalt 15-20 % av lånekostnaderna, med hänsyn tagen till inflation.

För här aktuella gruppcentraler kan således stöd i olika former påräknas, åtminstone för de andelar i värmeanläggningen som avser bostäder enligt tidigare definition.

Det är dock inte givet att bidrag kan utbetalas trots att formella förutsättningar uppfylls. Brist på medel och ointresse från statsmakterna att bevilja kompletteringsmedel, kan göra att reella möjligheter saknas, varför förväntat bidrag reduceras eller helt uteblir.

5.11 Årsvärmekostnader

De totala årsvärmekostnaderna utgörs av kostnader för energi, tillsyn och underhåll m m samt finansiella kostnader och avskrivningar.

Vid beräkning av räntekostnader, kan kompletterande finansiering förutsättas ske på den oprioriterade kreditmarknaden för de andelar som rör bostadshus. Då andelarna ej kan fastställas säkert i en förberedande analys som denna, har vissa förenklade antaganden gjorts för att möjliggöra en preliminär beräkning av vilka räntekostnader som kan förväntas.

Lån på den oprioriterade marknaden kan ha löptider på 20-30 år. Då lånens löptid överstiger exempelvis produktionsanläggningarnas avskrivningstider (pannor och värmepumpar 10-15 år), har vid beräkning av kapitalkostnader finansieringen förutsatts ske med annuitetslån med 15 års löptid men motsvarande räntesats (ca 13,5 %). För bostadsandelar har kostnaden antagits vara ca 80 % av den egentliga annuiteten, med hänsyn tagen till räntebidrag enligt punkt 5.2. Med dessa beräkningsantaganden erhålls ingen bild av likviditet eller resultat år för år för verksamheten, utan beräkningarna ger en uppfattning om det ekonomiska utfallet i genomsnitt under en längre tidsperiod. Övriga bidragsmöjligheter, som bidrag till fastbränsleeldning eller värmepumpanvändning, har ej medräknats vid beräkning av årsvärmekostnader, eftersom det i de flesta fall ej torde vara aktuellt att beställa en anläggning under 1984.

I bilaga 2 redovisas preliminära investeringsbehov för olika alternativ i respektive område samt beräknade kostnader för avskrivningar och räntor, underhållskostnader och energikostnader.

Beräknade värmekostnader jämförs med kostnader för bibehållen oljeeldning i bilaga 3.

5.12 Beräkningsförutsättningar

För att kunna göra ekonomiska jämförelser mellan olika alternativa uppvärmningsformer, har vissa antaganden om energipriser gjorts.

Följande energipriser har använts vid beräkningarna:

* eldningsolja nr 1, Eo1	-	2 500 kr/m ³
* eldningsolja nr 3, Eo3 LS	-	2 300 kr/m ³
* eldningsolja nr 4, Eo4 LS	-	2 225 kr/m ³
* pellets	-	750 kr/ton
* bränsleflis	-	90 kr/m ³ s
* elektrisk energi (genomsnitt)	-	280 kr/MWh

Energipriserna varierar naturligtvis mellan olika orter, främst vad gäller fasta bränslen och tillgång till dessa på nära håll.

Priset på elektrisk energi beror av läge i landet, ansluten effekt, tid på året respektive dygnet (differentierade taxor) m m. Skillnaden per MWh kan således bli stor mellan en elpanna som utnyttjas enbart sommartid och en värmepump som är i drift året om.

Förväntningar på förändringar i energipriserna kan för vissa projekt ha en avgörande betydelse för om ett projekt skall realiseras eller ej.

Ökar oljepriserna snabbare än övriga energipriser, blir detta en drivfjäder för oljereducerande åtgärder och därmed gruppcentraler. Sannolikt kommer realpriset på olja att öka framledes, om inte av annat så till följd av förhöjda skatter och avgifter, vilket är effektivt som energipolitiskt styrmedel.

5.13 Sammanfattande diskussion

Som tidigare nämnts (se 3.12) framstår de ekonomiska genomförandehindren som svårare att övervinna än de tekniska.

För de flesta kategorier av tänkbara gruppcentralabonnenter, måste ett uppvärmningsalternativ med gruppcentral uppvisa god

* lönsamhet

jämfört med andra tillgängliga alternativ, för att man skall vara villig att satsa på gruppcentralteknik.

Det ekonomiska utfallet för ett projekt, beror i huvudsak på

* finansiering

och

* energipriser.

Med nuvarande energipriser, är ofta den finansiering som kan erhållas avgörande för projektets förverkligande, särskilt för områden där värmetätheten är förhållandevis låg.

Förväntade energiprisförändringar i framtiden, kan dock medföra att ett gruppcentralprojekt framstår som ekonomiskt intressant på längre sikt.

6. FRAMTIDA VÄRMEPRODUKTION I AKTUELLA OMRÅDEN

6.1 Allmänt

För varje område har en alternativ uppvärmningsform valts ur ekonomisk synpunkt, utifrån de tekniska förutsättningar som angetts för respektive område.

God ekonomi erhålls för flertalet områden, utan att någon direkt optimering gjorts på värmeproduktionssidan. Installation av en elpanna i gruppcentral alternativt elektriska varmvattenberedare lokalt för sommarbruk, skulle sannolikt kunna förbättra ekonomin ytterligare för fastbränsleeldade gruppcentraler.

Vidare har, som tidigare nämnts, ingen hänsyn tagits till möjliga investeringsbidrag, vilka i gränsfall kan vara skillnaden mellan sänkta eller höjda värmekostnader jämfört med nuvarande förhållanden.

Hur värmeproduktionen för respektive område föreslås ske i framtiden, med hänsyn tagen till teknik och ekonomi, redovisas kortfattat nedan. Erforderliga mängder av olika energislag redovisas för samtliga analyserade alternativ i bilaga 4.

6.2 Pelletseldning

De områden som befunnits lämpliga för pelletseldning efter sammankoppling till gruppcentral eller i enskild panncentral (Röndalens skola i Enviken), är följande:

- * Övre Norslund
- * Enviken (båda områdena)
- * Bjursås

samt eventuellt Svärdsjö skola och ålderdomshem.

För de senare är dock det ekonomiska utfallet av ett gemensamt värmeförsörjningssystem förhållandevis osäkert, varför det snarare kan vara aktuellt att konvertera de båda panncentralerna var för sig.

För Övre Norslund, Enviken och Bjursås beräknas värmekostnaderna bli lägre med pelletseldning än med bibehållen oljeeldning. De specifika värmekostnaderna har beräknats ligga inom intervallet (se även bilaga 3)

* ca 300-355 kr/MWh

med de förutsättningar för finansiering och energipriser som redovisats under punkt 5.

För samma områden har värmekostnaderna för bibehållen oljeeldning beräknats till ca 355-385 kr/MWh, exklusive kapitalkostnader. Kostnader för utnyttjande av befintliga installationer, vilket här främst skulle gälla Övre Norslund, har ej medräknats i värmekostnaderna för alternativa uppvärmningsformer. Dessa kostnader kan jämföras med kapitalkostnaderna för bibehållen oljeeldning, varför angivna värmekostnader bör motsvara de inbördes förhållandena.

Lägst värmekostnad har erhållits för Övre Norslund, där befintlig elpanna kan utnyttjas sommartid. Övriga områden bör vid en mera detaljerad undersökning analyseras vad gäller komplettering med elektrisk energi för exempelvis varmvattenberedning under varmare delar av året. Sannolikt kan därvid värmekostnaderna minskas ytterligare för några av områdena.

6.3 Fliseldning

För eldning med bränsleflis erfordras vanligen större värmebehov än vid pelletseldning, för att värmekostnaderna skall bli jämförbara, till följd av att mera omfattande åtgärder krävs för övergång till fliseldning. Detta återspeglas till viss del av figur 10.1.

De områden som inom ramen för detta projekt beräknats vara lämpade för gruppcentralteknik baserad på fliseldning, är följande:

- * Gamla Främby
- * Hosjö
- * Koppartorget
- * Nedre Norslund
- * Britsarvet
- * Hagaområdet
- * Svärdsjö centrum

För befintliga centraler som kan kompletteras för fliseldning, har de specifika värmekostnaderna beräknats till

- * ca 230-310 kr/MWh.

Bibehållen oljeeldning beräknas ge kostnader inom intervallet ca 325-375 kr/MWh.

Samma beräkningsförutsättningar som för pelletseldning har härvid använts.

Värmekostnaderna vid fliseldning för Svärdsjö centrum har beräknats till ca 320-325 kr/MWh, vilket hänför sig dels till att en ny värmecentral måste anläggas för ändamålet samt långa kulvertsträckningar i förhållande till värmebehovet.

6.4 Grycksbo

Ansluts alla abonnenter enligt figur 2.12, erhålls långa kulvertledningar utan anslutningar. Till följd av detta beräknas det vara ekonomiskt omotiverat att ansluta de 6 panncentralerna öster om den planerade gruppcentralen., då värmebehovet i dessa panncentraler är förhållandevis litet.

För de panncentraler som beräknats bli anslutna till den planerade gruppcentralen, har värmekostnaderna vid bibehållen oljeeldning beräknats till ca 349 kr/MWh.

Vid utvinning av spillvärme med värmepump, har värmekostnaderna beräknats bli

* ca 300-350 kr/MWh

förutsatt att spillvärme disponeras utan ersättning till pappersbruket.

Investeringsbehov m m har preliminärt beräknats till ca 7 500 kkr för spillvärmealternativet, men med hänsyn till systemets komplexitet m m (se 4.12), kan värmekostnaderna ej bestämmas noggrannare än ovan angivet intervall.

6.5 Ingarvets industriområde

För Ingarvets industriområde har tidigare kylkyler redovisat en energiproduktionskostnad av ca 140-150 kr/MWh, exklusive kapitalkostnader för kulvertnät.

Inkluderas kostnader för kulvertnät, kan värmeproduktionskostnaden preliminärt beräknas till

* ca 190-200 kr/MWh

i abonnentcentral, under förutsättning att kostnaderna för gummiförbränningen blir de kylkylerade.

Sannolikt är det utifrån denna nivå diskussionerna bör föras angående försäljning av värme till kommunens fjärrvärmenät.

Miljöaspekter kan dock begränsa storleken på en gummiförbränningsanläggning, varvid prisnivån kan förväntas bli något högre.

6.6 Torveldning

Torveldning har ej vidare beaktats för här aktuella gruppcentralområden.

Anledningarna härtill är främst, att med tillgänglig torveldningsteknik är förhållandevis storskaliga anläggningar att föredra och vidare är torvtillgången begränsad inom Falu kommun och i dess omedelbara närhet.

Några av de större gruppcentralområdena, som Nedre Norslund, Britsarvet, Grycksbo och Ingarvets industriområde, kan dock i framtiden komma att bli intressanta för torveldning.

Torveldning är således inte ett uteslutet uppvärmningsalternativ inom Falu kommun, men har med de förutsättningar som för närvarande gäller ej bedömts vara tekniskt/ekonomiskt intressant.

7. ORGANISATIONSFORMER

7.1 Allmänt

För genomförande och tillämpning av gruppcentralteknik kan kommunen ha olika roller, alltifrån att vara initiativtagare till att driva verksamheten.

Kommunens engagemang torde till stor del kunna sägas vara beroende av energipolitik och intentioner att genomföra oljereduktionsplaner m m.

Vad som i första hand erfordras för att lämpliga projekt skall realiseras, är att någon tar ett initiativ att driva denna fråga. Denna någon är sannolikt i de flesta fall kommunen, som på något vis kan aktualisera och driva frågan under olika former.

För att berörda fastighetsägare skall vara intresserade av gruppcentralteknik, bör det vanligen finnas ekonomiska motiv för en tillämpning, vilket också understrukits vid kontakter med presumtiva värmeabbonenter.

De ekonomiska motiven kan framläggas först efter visst utredningsarbete och redovisande av ekonomiska kalkyler m m. För detta inledande arbete borde kommunen kunna vara initiativtagare, som ett naturligt led i kommunens energiplanering. Falu kommun anser i detta sammanhang, att det är viktigt att kommunen svarar för en viss grundplanering.

Nedan återges översiktligt några organisationsformer som kan vara tillämpliga för gemensam värmeförsörjning i gruppcentraler.

7.2 Samfällighetsförening

En samfällighetsförening, som är en juridisk person, förvaltar en gemensamhetsanläggning (här värmeförsörjningssystem). Förfarandet om inrättande av en sådan anläggning regleras i 1973 års anläggningslag. Förrättningen verkställs av lantmätare eller stadsingenjör. Lagen 1973 om förvaltning av samfälligheter ger närmare föreskrifter om samfällighetsförening.

Vid förrättning fastställs de olika intressenternas andelar, vilka sedan ligger till grund för exempelvis fördelning av kostnader m m. En styrelse skall utses och intressenterna får här viss röstandel för beslutsfattande. Stadgar samt bokföring erfordras också för en samfällighetsförening.

Kommunen kan ha representation i styrelsen även om kommunen ej har fastigheter i området och därmed andelar i samhällighetsföreningen. Härvid erhålls ej heller röstandel i styrelsebesluten och därmed finns ej någon direkt möjlighet till påverkan. Kommunens representant kan dock tjänstgöra som observatör samt framföra kommunens synpunkter.

Hur fördelningen av andelar skall ske för en gruppcentralers fasta kostnader, torde bero av vilka tillkommande investeringar som erfordras och vad som kan utnyttjas av befintliga installationer. Beträffande kostnader för förbrukning av värme, sker fördelningen enklast genom mätning.

7.3 Kommunalt bolag eller kommunal förvaltning

För större direktinflytande från kommunens sida, kan ett kommunalt bolag eller en kommunal förvaltning sköta verksamheten, exempelvis ett energiverk.

Ett energiverk kan driva verksamheten genom att arrendera eller köpa (avstyckning) den panncentral som avses att utnyttjas som gruppcentral och därifrån försälja värme till abonnenter (decentraliserad fjärrvärme).

För en verksamhet av denna typ erfordras en personalinsats från kommunens sida för viss administration samt drift och underhåll av anläggningarna. I kommuner där fjärrvärmeutbyggnad pågår, som exempelvis i Falu kommun, kan det vara osäkert huruvida ett energiverk är berett att utvidga sina åtaganden att gälla även gruppcentraler.

Ett kommunalt bolag eller en kommunal förvaltning torde således erfordra mera anställd personal, medan samfällighetsföreningar i många fall skulle klara sig med ungefär samma personalinsats som tidigare krävdes för flera panncentraler istället för en gruppcentral. Sker konvertering till fastbränsleeldning i gruppcentralen, kan större personalinsatser än tidigare erfordras.

Tillsyn och löpande underhåll kan eventuellt förbättras eller åtminstone ges mera regelbundenhet om ett kommunalt bolag eller en kommunal förvaltning ansvarar för driften av en gruppcentral. För små anläggningar är det dock osäkert huruvida detta är en lämplig förvaltningsform.

Alternativt kan kommunen bilda en stiftelse för försäljning av värme. En stiftelse är mindre reglerad vad gäller lagar, än vad ett bolag är, men i övrigt föreligger inga större principiella skillnader förutom att aktiekapital ej erfordras.

7.4 Gemensamt bolag

Utnyttjas exempelvis spillvärme från en industri, kan det bli aktuellt med bildande av ett gemensamt bolag, i vilket kommunen och industrin ingår.

Hur stort inflytande kommunen respektive industrin ska ha i ett sådant bolag, kan variera med hänsyn till hur stora värmeleveranser som sker till industriområdet jämfört med övriga abonnenter.

Kommunen bör dock tillförsäkras majoritet i bolaget för att bättre tillvarata utomstående abonnenters intressen om förändringar i industriproduktionen exempelvis minskar förutsättningarna för utnyttjande av spillvärme.

7.5 Stiftelse

En stiftelse kan vara en självständig organisation med egen styrelse. Stiftelsen behandlas som en särskild juridisk person med egna tillgångar och skulder.

Lagstiftning som reglerar en stiftelses verksamhet, är mycket begränsad, varför exempelvis kommunen via en stiftelse kan driva en självständig verksamhet, inom ramen för vilken det finns utrymme att förverkliga kommunala energiplaneringsambitioner.

7.6 Avtal

Ett annat sätt att driva en gruppcentral är exempelvis genom avtal om värmeleverans. Avtalsförfarandet är förhållandevis vanligt förekommande, även om abonnenten kanske aldrig haft värmeproduktion i egen regi, utan redan från början köpt värme.

Ofta är det en större organisation, kommun eller kommunalt bostadsbolag, som försäljer värme antingen sinsemellan eller till mindre förbrukare.

I områden där kommunen eller ett kommunalt bostadsbolag har en stor panncentral, kan det med hänsyn till resurser i form av såväl värmeproduktionsanläggningar och personal som ekonomi, vara det enklaste sättet att organisera en gruppcentral med avtal om försäljning av värme till mindre förbrukare.

Organisationer som exempelvis Riksbyggen kan också driva en gruppcentral, varifrån värme kan försäljas till bostadsrättsföreningar och eventuellt även andra intressenter.

7.7 Övrigt

Andra organisationsformer än ovan beskrivna kan aktualiseras, dels beroende på kommunens engagemang vad gäller gruppcentraler men även andra förutsättningar kan i viss mån styra organisationsformen.

Om kommunen exempelvis ej deltar i det praktiska genomförandet och någon samfällighetsförening ej bildas, kan något entreprenadföretag arrendera en gruppcentral och ta ansvar för driften samt försälja värme till intressenter. Detta förfarande förutsätter dock, att ägaren till fastigheten där gruppcentralen inryms, går i borgen för lån till panna m m.

Ingår industrier i ett gruppcentralområde, kan det finnas spillvärme som kan avsättas i ett gemensamt värmeförsörjningssystem med den aktuella industrin som huvudman. För vissa industrier kan det även vara möjligt att anordna en förbränningsanläggning för olika former av industriavfall, exempelvis gummi.

För ovanstående, privata organisationsformer torde värmeförsörjningen regleras via avtal.

Ett problem som kan uppstå, är om värmeproduktionsanläggningarna för en gruppcentral finns uppdelade på två panncentraler med olika ägare. Detta kan aktualiseras om exempelvis en fastbränslepanna i en panncentral avses att utnyttjas för ett gruppcentralområde, men erforderlig komplementinstallation återfinns i en annan, närliggande panncentral. Värmeförsörjning kommer härvid att ske i två riktningar, vilket kan föranleda problem med ansvarsfördelning, debitering och även med tekniska lösningar (flera kulvertledning). Vad gäller tekniken, så kan dock detta lösas och ifråga om debitering kan en lösning med värmemängdsmätare sannolikt anses som acceptabel. Det största hindret för att producera värme i två panncentraler torde således vara frågan om ansvarsfördelning.

8. ÖVRIGA GENOMFÖRANDEHINDER

8.1 Allmänt

Utöver genomförandehinder av teknisk och ekonomisk art samt val och fastställande av organisationsform, finns en del andra frågeställningar som måste lösas för att ett gruppcentralprojekt ska kunna genomföras.

I det följande tas några sådana frågeställningar upp till diskussion. Flera av dessa får säkerligen en naturlig lösning i många fall även om förutsättningarna för olika lösningar varierar.

8.2 Organisatoriska hinder

Har en organisationsform antagits, är det därmed inte säkert att alla praktiska göromål fördelats.

För att genomföra ett gruppcentralprojekt krävs att någon ansvarar för att alla erforderliga uppgifter utförs. Således behövs någon som ansvarar för exempelvis:

- * tillståndsansökningar
 - byggnadslov
 - anmälan till länsstyrelse/hälsovårdsnämnd vid fastbränsleeldning
 - vattendom vid stora vattenuttag m m
 - * fastighetsbildning m m (servitut)
 - * förrättning för ledningsrätt
 - * ekonomiska kalkyler
 - * låneansökningar och bidragsansökningar
 - * anläggningsdimensionering (utredning)
 - * projektering
 - * upphandling
 - * byggande och/eller installation
 - * kontroll, besiktning och myndighetsgodkännande
 - * idrifttagning med utbildning av driftpersonal
 - * upprättande av avtal (bränsleleveransavtal, värmeleveransavtal, serviceavtal m m)
- m m.

En fråga som man tidigt måste ta ställning till är vilken entreprenadform, som är mest lämplig.

För komplicerade entreprenadarbeten är delade entreprenader ej att rekommendera speciellt som många beställare kan vara engångsbyggare och saknar både kompetens och resurser.

De naturliga entreprenadformerna bör vara:

* samordnad generalentreprenad

* generalentreprenad

eller

* turn-key leverans med funktions- och ekonomiansvar.

Den senare genomförandeformen kan vara intressant för speciellt beställare av typ engångsbyggare, men den kräver att man som beställare väljer välrenommerade företag och ställer krav på garantier och säkerhet.

Hur stor andel av ovanstående som organisationen är kapabel att klara av själv, beror naturligtvis på dess förutsättningar och resurser. Ett stort bostadsbolag eller kommunen klarar sannolikt merparten av dessa punkter, medan en sammanslutning av små bostadsrättsföreningar ofta har mindre vana vid uppgifter av denna typ. De flesta organisationer behöver dock köpa vissa tjänster, varvid det kan vara svårt att avgöra vem som ska anlitas.

8.3 Beslutssituation

Ett problem som sannolikt uppenbaras i de flesta projekt av denna typ, är att klarlägga vilket alternativ som är mest fördelaktigt i det aktuella fallet.

Olika konsulter kan komma till olika resultat, representanter för olika system hävdar skilda åsikter m m.

Förtroende för en viss person eller brist på förtroende för en annan kan få en avgörande betydelse för vilket uppvärmningsalternativ som väljs och hur projektets fortsättning utformas.

Det är således inte enkelt att tillförsäkra sig ett objektivt och lättbearbetat beslutsunderlag, varför det är viktigt att på ett tidigt stadium förankra tillvägagångssätt m m hos samtliga intressenter.

Vidare kan avtal om exempelvis leverans av elektrisk energi eller fasta bränslen erfordras, varför det krävs kännedom om vilka avtal som måste slutas och hur avtalen skall konstrueras för att man skall kunna genomföra projektet utan onödiga risker. Sålunda behövs det någon som har fullmakt att teckna sådana avtal och som dessutom kan avgöra om organisationens intressen tillvaratas på ett tillfredsställande sätt i avtalet.

8.4 Driftansvar

Ansvar för anläggningens drift åläggs vanligen värmeproducenten. I de fall värmeproducenten utgörs av en samfällighetsförening, är det inte säkert att en naturlig driftorganisation finns att tillgå.

Tillräcklig kunskap för tillsyn av en värmepump eller en fastbränslepanna kanske inte finns, utan personal behöver utbildas eller tjänsterna får köpas av någon utomstående. Driftorganisationen måste dock kunna avhjälpa fel som uppstår, så att driftstörningar i minsta möjliga utsträckning drabbar värmekonsumenterna. En avvägning mellan automatiska funktioner som start av reservanläggning, larmsystem m m och personalinsatser bör göras från fall till fall, med hänsyn till tillgänglig personal och dess kompetens samt kostnader för olika alternativ.

9. TIDSASPEKTER PÅ GENOMFÖRANDE AV ETT GRUPPCENTRALPROJEKT

9.1 Utvärdering

Efter det att initiativ till en utvärdering av förutsättningarna för en gruppcentral tagits, bör en översikt av möjligheterna kunna erhållas inom en tidsrymd av ungefär en månad. Hur lång tid utvärderingen tar i anspråk beror dels av projektets omfattning och dels av vilket underlag som redan finns.

Har kommunen inom ramen för sin energiplanering gjort översiktliga bedömningar av möjliga gruppcentralområden, kan en första bedömning av förutsättningar m m erhållas på kort tid utan mer omfattande kompletteringar.

Ett gruppcentralområde med stor omfattning och flera möjliga alternativ kan dock kräva en mer omfattande utvärdering. För att få en uppfattning om det är värt att studera förutsättningarna mera ingående, bör ungefär en månad i de flesta fall ge tillräckligt utrymme för att insamla underlag för en bedömning.

9.2 Avtal

Bedöms projektet vara värt att driva vidare, bör samarbetsformer och avtal för detta tas upp till diskussion. Kan de principiella riktlinjerna för projektets fortsättning avgöras i ett tidigt skede, gynnar detta projektet tidsmässigt. Detaljförhandlingar och mera bindande avtal kan därvid utföras parallellt med att projektet fortskrider.

Vidare bör exempelvis möjligheter till leveranser av elektrisk energi och vilka förutsättningar som kan förväntas gälla för ett leveransavtal undersökas på ett tidigt stadium. Förhandlingar med leverantörer av fasta bränslen är också grundläggande både för att tillförsäkra sig tillgång till bränslen och för att reglera till vilket pris leveranserna kommer att ske. Eventuellt kan det här bli aktuellt med att tidigt sluta preliminära leveransavtal för att kunna bedöma det ekonomiska utfallet och få en grund för kommande förhandlingar.

Diskussioner om ovanstående är svåra att tidsbestämma, men bör om möjligt planeras och avpassas så att starten för värmeleveranser kan ske i början av en eldningssäsong. Andra faser av projektets genomförande är lättare att tidsmässigt bestämma på basis av erfarenheter från liknande arbeten.

9.3 Beslut

Ett principbeslut i likhet med avtal enligt ovan, gör att projektets andra delar kan utföras parallellt.

Om diskussionerna angående beslut förs på detaljnivå redan på ett tidigt stadium, riskeras en i tid långt utdragen process.

Avtals- och beslutsprocesser bör kunna genomföras på 3-5 månader men tidsåtgången kan också bli uppemot 1 år, om det krävs kompletteringar och förändringar av projektet för att man skall kunna erhålla nödvändiga tillstånd m m.

9.4 Tillstånd

Byggnadslov, eventuell vattendom eller tillstånd för fastbränsleeldning m m, bör utverkas så snart som möjligt, för att därmed fastställa de faktiska möjligheterna att genomföra projektet. Förhandsbesked bör kunna erhållas parallellt med att avtals- och beslutsprocesser pågår.

Vid sammankoppling av panncentraler erfordras tillstånd för VA-anläggning och för fastbränsleeldning krävs i de flesta fall remissvar från brandmyndighet och hälsovårdsnämnd. Behandlingstiden varierar inte mycket beroende på projektets omfattning, men variationerna kan bli avsevärda beroende på remissinstansernas yttranden.

För tillståndsansökningar erfordras sannolikt en behandlingstid av en till två månader från tiden för inlämnande av ansökan, men för komplicerade fall kan behandlingstider på upp till ett halvår förekomma.

9.5 Dimensionering m m

Med dimensionering avses här främst en noggrannare bestämning av värmebehov, utvärdering av erforderliga pannstorlekar m m och kompletterande installationer.

Tidsåtgången för denna fas är i hög grad beroende av vilket underlag som föreligger från den översiktliga utvärderingen. Uppemot två månader kan erfordras om projektet är omfattande vad gäller antalet abonnenter och utvärderingar av konkreta besparingsåtgärder hos dessa.

9.6 Projektering

Att generellt förutsäga projekteringstid är svårt, med hänsyn till att de lokala förutsättningarna för varje enskilt gruppcentralområde kan skilja sig väsentligt från varandra.

Projekteringsfasen bör dock normalt klaras av under en tid av ungefär tre månader för medelstora gruppcentraler med mindre än ett 10-tal abonnenter. Mindre gruppcentraler kan sannolikt projekteras på kortare tid, medan större projekt troligen kräver längre tid.

9.7 Upphandling

När projekteringen eller eventuellt ett enklare förfrågningsunderlag är klart, lämnas detta ut till leverantörer och entreprenörer för anbudsräkning. Då anbudet inkommit, skall dessa värderas och avtal och kontrakt skrivas.

Upphandlingsförfarandet kan beräknas ta två till tre månader, beroende på hur många delentreprenader och delleveranser som ingår i projektet.

9.8 Entreprenadarbeten

Årstid och väderleksförhållanden m m kan i hög grad styra vilken tid som erfordras för att utföra utomhusarbeten.

Ingår förhållandevis omfattande byggnadsarbeten (utbyggnad eller nybyggnad av gruppcentral) påverkas även inomhusarbetena indirekt.

Entreprenadarbetena torde dock normalt kunna utföras under en tid av 2-5 månader.

9.9 Idrifttagning

Fram till idrifttagningen, d v s start för värmeleveranser, beräknas den totala tidsåtgången från initiativtagande och översiktlig utvärdering bli

* ca 6 - 18 månader

beroende på projektets storlek.

Härvid har hänsyn tagits till att vissa faser av projektet kan fortgå parallellt.

I samband med att anläggningen tas i drift kommer mer eller mindre omfattande intrimningsåtgärder att vara nödvändiga, men det bör ej ta mer än några veckor att få anläggningen acceptabelt injusterad.

9.10 Efterjusteringar

När anläggningen väl är i drift, kan mer eller mindre omfattande efterjusteringar krävas för att den ska fungera på ett optimalt sätt.

Det kan exempelvis vara sådana saker som ändring av framledningstemperatur relativt utomhustemperatur m m. För att få riktiga utvärderingar av detta kan det krävas att en hel uppvärmningssäsong får gå med mindre justeringar under hela tiden.

10. INVENTERING OCH PLANERING FÖR TILLÄMPNING AV GRUPPCENTRALTEKNIK

10.1 Allmänt

Ett sätt att genomföra gruppcentralprojekt är, som tidigare nämnts, att kommunen agerar som initiativtagare till gruppcentralbaserade värmeförsörjningssystem.

Ambition och tillgängliga resurser kan naturligtvis variera i hög grad mellan olika kommuner. Ofta finns redan en hel del material och kännedom om exempelvis vilka områden som kan vara möjliga för tillämpning av gruppcentralteknik.

I det följande återges förslag på hur kommunen kan gå tillväga i planeringsarbete m m.

10.2 Uppföljning av oljereduktionsplaner m m

Genom att göra en uppföljning av vad som skett inom kommunen ifråga om oljereduktion de senaste åren, kan en översiktlig uppfattning erhållas om dagsläget i förhållande till den av kommunen upprättade oljereduktionsplanen.

Vid uppföljningen bör följande frågor beaktas:

- * har planerade större projekt för oljereduktion genomförts?
- * har energisparverksamhet, information m m givit förväntat resultat?
- * har några större förändringar skett vad gäller ny bebyggelse eller andra nyetable-ringar?
- * hur har kommunens befolkningssituation förändrats?
- * centraliserad värmeförsörjning - har fjärrvärmeutbyggnad genomförts eller planerats efter oljereduktionsplanens upprättande?

Svaren på dessa och liknande frågor bör ge en översiktlig uppfattning om det aktuella läget inom kommunen som helhet och därmed till viss del hur angeläget det är att vidta konkreta åtgärder i oljereduktionshänseende. Med detta som bakgrund kan tillvägagångssättet för det fortsatta arbetet närmare planeras.

10.3 Inventering av möjliga gruppcentralområden

Möjliga områden för tillämpning av gruppcentralteknik bör kunna väljas ut med ledning av de områdestyper som tidigare redovisats.

Därefter insamlas lämpligen uppgifter om:

- * uppvärmd yta/antal lägenheter
- * nuvarande oljeförbrukning
- * status på panninstallationer m m
- * planerade besparingsåtgärder
- * avstånd mellan olika panncentraler

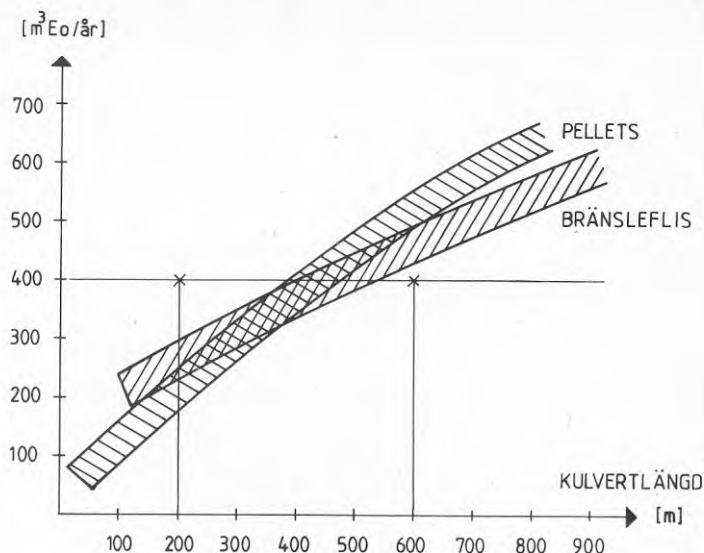
och sammanställs områdesvis.

De olika panncentralerna måste besiktigas för att införskaffa underlag till bedömningar av huruvida befintliga utrymmen är tillräckliga för exempelvis fastbränsleeldning och om den nuvarande skorstenen kan användas för en fastbränslepanna m m.

De olika panncentralerna bör även besökas för att möjliggöra bedömningar av huruvida befintliga utrymmen är tillräckliga för exempelvis fastbränsleeldning.

Med dessa uppgifter som underlag, kan en översiktlig bedömning göras av vilka områden som är intressanta att studera närmare.

För att preliminärt bedöma om ett område har ett värmebehov som är tillräckligt för att fastbränsleeldning skall vara ett ekonomiskt alternativ till olja, kan figur 10.1 användas. Av figuren kan således utläsas vilken kulvertlängd som kan accepteras vid ett visst värmebehov, för att fastbränsleeldning skall vara ett ekonomiskt alternativ till oljeeldning. Vid exempelvis ett värmebehov motsvarande ca 400 m³ Eo/år, är fastbränsleeldning i de flesta fall ett ekonomiskt alternativ om endast ca 200 meter kulvertledning erfordras. Krävs däremot 600 meter kulvert, är fastbränsleeldning sannolikt inte ett ekonomiskt uppvärmningsalternativ.



Figur 10.1. Kulvertlängd relativt värmebehov som mått på om fastbränsleledning i gruppcentral är ett ekonomiskt alternativ till oljeledning.

De lokala förutsättningarna kan givetvis vara skiftande i hög grad vad gäller utrymmen, energipriser m m, men figuren ovan bör dock ge en antydning om de ekonomiska möjligheterna.

Motsvarande diagram för värmepumpar har ej upprättats, då sådana installationer oftast är ännu mera beroende av de lokala förutsättningarna med tillgång till olika värmekällor m m.

10.4 Analys av respektive gruppcentralområden

Efter val av områden för närmare studier, rekommenderas en översiktlig teknisk analys av varje område, varvid alternativa uppvärmningsformer studeras med hänsyn till värmeeffektbehov, bränsletillgång, värmekällor m m.

Därefter genomförs en ekonomisk analys av tekniskt möjliga alternativ. För jämförelse mellan de olika alternativen skall energikostnader, kapitalkostnader och kostnader för drift och underhåll medräknas i värmekostnaderna.

10.5 Diskussioner med intressenter

Har vid ovannämnda analyser ett eller flera alternativ befunnits vara ekonomiskt intressanta med hänsyn till tänkt huvudmannaskap, presenteras resultaten för de aktuella intressenterna.

Kan kommunen skapa intresse för ett gemensamt värmeförsörjningssystem hos berörda fastighetsägare, bör en optimering av systemet därefter kunna ske i samråd med fastighetsägarna.

Under förutsättning att frågan om huvudmannaskap enkelt kan lösas, läggs ansvaret för det praktiska genomförandet lämpligen över till huvudmannen, varvid kommunens fortsatta engagemang kan begränsas till viss rådgivning.

Huvudmannaskap och avtal om hur reglering av kostnader skall ske, måste vara klart innan det praktiska genomförandet påbörjas, för att i mesta möjliga mån undvika konflikter och eventuella avhopp från abonnenter.

10.6 Avtal och tillstånd

Om kommunen planerar för gruppcentraler och medverkar som initiativtagare härtill, bör även översiktliga riktlinjer för vilka uppvärmningsformer som kan tillåtas inom olika områden upprättas i ett tidigt skede. Därmed minskas riskerna för att alternativ som genomarbetats ej genomförs till följd av restriktioner för exempelvis miljöskydd m m. Det är således önskvärt att kommunen redan på ett tidigt stadium kan anvisa de uppvärmningsalternativ som kan realiseras, då detta kan underlätta planering för och beslut om ett gruppcentralprojekt är genomförbart.

Vad gäller förhandlingar och avtal för leveranser av fasta bränslen m m, bör kommunen kunna bistå med råd och eventuellt viss förhandlingshjälp för att tillse att bästa möjliga avtal erhålls.

10.6 Genomförande

Huvudmannen tillser att nödvändigt underlag för att genomföra projektet tas fram, såsom förfrågningsunderlag för upphandling av ingående entreprenader m m.

Därefter inhämtas anbud på erforderliga arbeten och installationer och en entreprenör utses, varefter den praktiska delen av projektet kan genomföras.

Erhålls efter det att anbudsinfordran gjorts och en ekonomisk utvärdering genomförts ej förväntat ekonomiskt utfall av projektet, är det osäkert huruvida det skall genomföras eftersom lägre värmeproduktionskostnader oftast är fastighetsägarens viktigaste motiv till att medverka i projektet.

11. GRUPPCENTRALTEKNIKEN I OLJEREDUKTIONS- PLANERINGEN - diskussion

Vid planering av oljereducerande åtgärder inom en kommun, torde gruppcentraltekniken kunna spela en betydande roll i framtiden.

Hur stor direkt påverkansmöjlighet kommunen kan få på detta område, är avhängigt av hur verksamheten bedrivs. Bildas exempelvis ett kommunalt bolag som ansvarar för värmeproduktion och -distribution av värme från gruppcentraler, ger detta ofta motsvarande möjligheter att påverka oljereduktionen som för ett fjärrvärmesystem.

Vill kommunen inte bedriva en verksamhet av detta slag, syns möjligheterna att starta gruppcentralprojekt ändå vara goda. Som tidigare nämnts, är det viktigt att någon tar ett initiativ till att påbörja utvärderingar m.m. Svarar kommunen för detta, bör det finnas möjligheter att få utvecklingen på värmeproduktionsområdet att följa såväl kommunens som statsmakternas intentioner om ett minskat oljebehov för uppvärmning. Med initiativkraft och en väl fungerande informationsverksamhet, torde mycket vara vunnet.

Potentialen för tillämpning av gruppcentralteknik bedöms vara betydande. I detta projekt har ca 15-16 % av oljebehovet för uppvärmning inom Falu kommun ingått i utvärderingarna. Eftersom fjärrvärmeutbyggnad pågår inom Falu tätort, kommer kommunen inom kort att avsevärt förbättra möjligheterna att påverka oljeanvändningen. Vidare finns ytterligare områden inom kommunen för vilka gruppcentralteknik bör kunna tillämpas.

Med ovanstående som utgångspunkt, förefaller det realistiskt att anta att ca 25-30 % av nuvarande oljeförbrukning för uppvärmning i en kommun, kan komma att bli föremål för utvärderingar av övergång till alternativa uppvärmningsformer i gruppcentraler. Detta förutsätter att fjärrvärme ej finns inom kommunen, eftersom gruppcentralernas andel då kan förväntas bli något lägre. Används liknande ansatser om besparingar och dimensioneringar av kompletterande installationer som i detta projekt, bör en oljereduktion av totalt

* ca 20-25 %

kunna påräknas. I kommuner med fjärrvärme blir potentialen troligen något lägre, såvida inte fjärrvärmen medräknas.

De lokala förutsättningarna har en avgörande betydelse för teknikens tillämpning, men ovanstående bedömningar kan anses utgöra ett riktvärde för potentialen.

Andra aspekter än oljereduktion kan också göra gruppcentraltekniken attraktiv ur såväl kommunens som hyresgästers m fl synvinkel. Således kan genomförande av denna typ av projekt totalt sett skapa flera arbetstillfällen, hålla värmekostnader och därmed hyreskostnader på en konkurrenskraftig nivå m m.

Som tidigare framgått av 3.12 och 5.13 syns de tekniska och ekonomiska genomförandehindren främst vara följande:

- * befintlig värmeproduktionskapacitet i planerad gruppcentral är otillräcklig
- * planerade abonnenter i ett gemensamt värmeförsörjningssystem har olika krav på temperaturnivåer
- * utrymmen i och utanför planerade gruppcentraler är otillräckliga
- * osäker lönsamhet, vilket främst beror på osäkerhet beträffande finansiering och de bidrag som kan påräknas samt vilka energipriser som kan förväntas.

Angivna genomförandehinder av teknisk/ekonomisk karaktär torde dock normalt kunna lösas på ett acceptabelt sätt, i de områden där gruppcentralteknik översiktligt bedömts vara intressant. Finner abonnenterna lösningarna vara intressanta och förklarar sig beredda att genomföra ett gruppcentralprojekt, kommer sannolikt genomförandehinder av exempelvis juridisk och administrativ karaktär ej att innebära oöverstigeliga problem.

Avsaknaden av referensanläggningar i större omfattning är antagligen en bidragande orsak till att antalet gruppcentralprojekt är förhållandevis få än så länge. Det vore således önskvärt att kommuner m fl startar viss försöksverksamhet på området, varefter intresset för gruppcentraler sannolikt kommer att öka, givetvis under förutsättning att referensanläggningarna kan uppvisa goda resultat.

12. SYNPKTER FRÅN INTRESSETER

Under projektets gång har diskussionsmöten hållits med representanter från Falu kommun, Fastighets AB Kopparstaden, Riksbyggen, Kopparbergs läns landsting och privata bostadsrättsföreningar. Kontakter med ytterligare representanter för bostadsrättsföreningar samt fastighetsskötare/vaktmästare har erhållits vid besök ute i befintliga panncentraler. Dessutom har telefonförfrågningar gjorts hos HSB, hyresgästförening, SABO, industrier, kreditinstitut m m.

Detta har medfört att många väsentliga synpunkter tillförts projektet och delvis ingår i tidigare avsnitt, men här redovisas några av de synpunkter som finns bland ovannämnda intressenter.

Falu kommun skulle sannolikt kunnat agera som huvudman för flera gruppcentraler om det funnits ett utbyggt energiverk. Tills vidare koncentrerar man sig dock på fjärrvärmeverksamheten, men uttrycker viss önskan att kunna erhalla en enhetlig taxa för såväl fjärrvärme som gruppcentraler på sikt.

Fastighetsägarna vill framförallt minska uppvärmningskostnaderna, men hur detta ska ske förefaller mindre viktigt. Denna grupp kan således mycket väl tänka sig att medverka till gruppcentraler, under förutsättning att ekonomisk vinning kan garanteras. Fastighetsägarna har dock förklarat sig vara relativt ovilliga att ta ekonomiska risker, vilket hänför sig till att de många gånger anser ny teknik vara förknippad med osäkerhetsmoment.

Hyresgästernas intressen tillgodoses främst av hyresgästföreningen, som vid hyresförhandlingar ställer krav på en högsta energiförbrukning som genomsnitt för ett bostadsbolags fastighetsbestånd. Underskriver den faktiska förbrukningen kraven, träder självkostnadsprincipen i kraft (avser allmännyttiga bostadsföretag), varvid hyreskostnadsutvecklingen kan begränsas.

Bland fastighetsskötare/vaktmästare förefaller intresset för fastbränsleledning vara ringa. Elektrisk energi och lätt eldningsolja anses vara de energislag som innebär minst problem och fordrar minst tillsyn.

Gruppcentraler kan medföra minskad sysselsättning eller t o m arbetslöshet för vissa fastighetsskötare/vaktmästare, vilket kan förklara motviljan mot förändringar.

Flertalet av nämnda intressenter är eniga om, att föreligger gruppcentralprojekt som är tekniskt och ekonomiskt intressanta, ska ej några andra genomförandehinder behöva innebära några egentliga problem. En viss misstro mot andra intressenter förefaller dock vara ganska utbredd, men förhoppningsvis står lösningar att finna även på detta problem.

KOMPLETTERANDE INSTALLATIONERS VÄRMEEFFEKTER FÖR
OLIKA ALTERNATIV (kW)
(kolumnen för olja avser behov av utökad reservka-
pacitet i gruppcentral)

Område	Pellets	Flis	Värme- pump	Kompl olja
Gamla Främby	ca 500	ca 500	ca 450 ¹⁾	--
Hosjö	ca 750	ca 700	--	600-700
Koppartorget	--	580 ²⁾	--	700-800
Övre Norslund	ca 500	ca 500	ca 350 ³⁾	ca 700 ⁴⁾
Nedre Norslund	--	ca 2200	--	--
Britsarvet	--	ca 2000	--	700-800
Hagaområdet	ca 500	ca 500	ca 430 ³⁾	ca 500
Rönndalens skola	ca 125	--	ca 60 ⁵⁾	--
Brf Rönndalen	ca 125	--	ca 70 ⁵⁾	ca 150
Svärdsjö skola	ca 300	--	ca 300 ⁵⁾	ca 500
Svärdsjö centrum	--	ca 600	--	ca 1200
Bjursås	ca 500	--	ca 300 ⁶⁾	--
Grycksbo	--	--	ca 850 ⁷⁾	--
Ingarvets industriområde	gummiförbränning ca 4000			

- 1) avloppsvattenvärme
- 2) befintlig anläggning
- 3) uteluft, vid $t_{ute} = 0^{\circ}\text{C}$
- 4) endast vid flisledning
- 5) ytjordvärme
- 6) grundvattenvärme
- 7) spillvärme

BERÄKNADE KULVERTLÄNGDER (m)

Område	Kulvertlängd
Gamla Främby	ca 300 8)
Hosjö	ca 1100
Koppartorget	ca 300
Övre Norslund	ca 250 9)/ca 400 ¹⁰⁾
Nedre Norslund	ca 400
Britsarvet	ca 650
Hagaområdet	ca 450
Röndalens skola	--
Brf Röndalen	ca 75
Svärdsjö skola	ca 350
Svärdsjö centrum	ca 600
Bjursås	ca 100
Grycksbo	ca 1900
Ingarvets industriområde	ca 2500

8) dessutom erfordras ca 900 m ledning för avlopps-
vatten

9) för pelletseldning eller uteluftvärmepump

10) för eldning med bränsleflis.

PRELIMINÄRA INVESTERINGSBEHOV FÖR OLIKA ALTERNATIV
(kr)

OMRÅDE	Pellets	Flis	Värmepump
Gamla Främby	790	1355	3160
Hosjö	2700	3500	--
Koppartorget	--	850	--
Övre Norslund	680	2375	2600
Nedre Norslund	--	5000	--
Britsarvet	--	4400	--
Hagaområdet	1640	2200	3675
Rönn dalens skola	75	--	510
Brf Rönn dalen	125	--	595
Svärdsjö skola	850	--	2850
Svärdsjö centrum	--	2950	--
Bjursås	650	--	2500
Grycksbo	--	--	ca 7500 1)
Ingarvets industriområde		ca 15000	1)

1) Systemens komplexitet gör att närmare studier
erfordras för att noggrannare beräkna invest-
eringsbehoven.

I ovan beräknade investeringsbehov har en mervärde-
skatt av 12,87 % inkluderats.

BERÄKNADE ENERGIKOSTNADER FÖR OLIKA ALTERNATIV
(kr/år)

Område	Olja	Pellets	Flis	Värme- pump
Gamla Främby	975	665	465	395
Hosjö	1588	1065	725	--
Koppartorget	1340 ¹⁾	--	790	--
Övre Norslund	960	650 ²⁾	485	580
Nedre Norslund	3755	--	1950	--
Britsarvet	3688 ³⁾	--	1755	--
Hagaområdet	987 ³⁾	680	470	645
Rönndalens skola	150	105	--	72
Brf Rönndalen	163	113	--	74
Svärdsjö skola	625	420	--	296
Svärdsjö centrum	1213	--	580	--
Bjursås	890	650	--	515
Grycksbo	1800	--	--	737
Ingarvets industriområde	3000	ca 1250 ⁴⁾		

1) ca 1500 m³s flis för närvarande

2) befintlig elpanna nyttjas sommartid

3) viss andel Eo³

4) enligt gjorda förkalkyler från leverantör

Ovanstående avser energikostnader efter genomförda besparingar.

BERÄKNADE DRIFT- OCH UNDERHÅLLSKOSTNADER FÖR OLIKA
ALTERNATIV (kkr/år)

Område	Olja	Pellets	Flis	Värme- pump
Gamla Främby	30	100	125	75
Hosjö	50	125	150	--
Koppartorget	50 ¹⁾	--	125	--
Övre Norslund	30	100	125	75
Nedre Norslund	60	--	175	--
Britsarvet	75	--	175	--
Hagaområdet	50	100	125	75
Rönndalens skola	10	30	--	20
Brf Rönndalen	10	30	--	20
Svärdsjö skola	25	100	--	75
Svärdsjö centrum	30	--	150	--
Bjursås	25	100	--	75
Grycksbo	100	--	--	150
Ingarvets industriområde	200	-- 2)		

1) Kostnadens storlek beror på att viss fliseldning redan förekommer

2) ingår i "energikostnader".

BERÄKNADE FINANSIELLA KOSTNADER FÖR OLIKA ALTERNATIV
(kr/år)

Område	Pellets	Flis	Värmepump
Gamla Främby	100	175	405
Hosjö	360	465	--
Koppartorget	--	110	--
Övre Norslund	90	305	330
Nedre Norslund	--	675	--
Britsarvet	--	595	--
Hagaområdet	210	280	470
Rönndalens skola	12	--	82
Brf Rönndalen	16	--	76
Svärdsjö skola	125	--	415
Svärdsjö centrum	--	420	--
Bjursås	100	--	375
Grycksbo	--	--	1010
Ingarvets industriområde		1550 ¹⁾	

1) Vissa finansiella kostnader ingår i "energikostnader".

Eventuella ersättningar för befintlig utrustning är ej medräknade i ovanstående.

BERÄKNADE VÄRMEKOSTNADER FÖR OLIKA ALTERNATIV
(kkr/År)

Område	Olja	Pellets	Flis	Värme- pump
Gamla Främby	1005	865	765 ^{*)}	875
Hosjö	1638	1550	1340 ^{*)}	--
Koppartorget	1390	--	1025 ^{*)}	--
Övre Norslund	990	840 ^{*)}	915	985
Nedre Norslund	3815	--	2800 ^{*)}	--
Britsarvet	3763	--	2525 ^{*)}	--
Hagaområdet	1037	990	875 ^{*)}	1190
Rönndalens skola	160	147 ^{*)}	--	174
Brf Rönndalen	173	159 ^{*)}	--	170
Svärdsjö skola	650	645 ^{*)}	--	786
Svärdsjö centrum	1243	--	1150 ^{*)}	--
Bjursås	915	850 ^{*)}	--	965
Grycksbo	1900	--	--	1900 ^{*)}
Ingarvets industriområde	3200	2850 ^{1)*)}		

1) Förutsätter att ca 7000 MWh/år kan försäljas till kommunens fjärrvärmenät.

Värmekostnaderna utgör summan av finansiella kostnader, drift- och underhållskostnader samt energikostnader. I värmekostnaderna för bibehållen oljeeldning har dock inga finansiella kostnader medräknats.

*) Rekommenderat uppvärmningsalternativ.

BERÄKNADE SPECIFIKA VÄRMEKOSTNADER FÖR OLIKA ALTERNATIV (kr/MWh)

Område	Olja	Pellets	Flis	Värmepump
Gamla Främby	372	320	283 ^{*)}	324
Hosjö	372	352	305 ^{*)}	--
Koppartorget	323	--	239 ^{*)}	--
Övre Norslund	354	300 ^{*)}	327	352
Nedre Norslund	290	--	213 ^{*)}	--
Britsarvet	339	--	227 ^{*)}	--
Hagaområdet	364	347	307 ^{*)}	418
Rönnadalens skola	386	354 ^{*)}	--	419
Brf Rönndalen	384	353 ^{*)}	--	378
Svärdsjö skola	377	374 ^{*)}	--	456
Svärdsjö centrum	348	--	322 ^{*)}	--
Bjursås	345	321 ^{*)}	--	364
Grycksbo	349	--	--	349 ^{*)}
Ingarvets industriområde	349	190 ^{1)*)}		

1) Förutsätter att ca 7000 MWh/år kan försäljas till kommunens fjärrvärmenät.

Beräkningarna baseras på beräknade nettoenergibehov, se vidare bilaga 4.

) Rekommenderat uppvärmningsalternativ.

BERÄKNADE ENERGIBEHOV EFTER GENOMFÖRDA BESPARINGS-
ÅTGÄRDER

Område	Nettoenergi- behov, MWh/år	Motsvarande olje- förbrukning, m ³ /år
Gamla Främby	2 900	390
Hosjö	4 400	635
Koppartorget	4 300	485 ¹⁾
Övre Norslund	2 800	400
Nedre Norslund	13 150	1 675
Britsarvet	11 100	1 525
Hagaområdet	2 850	410
Rönnadalens skola	415	60
Brf Rönn dalen	450	65
Svärdsjö skola	1 725	250
Svärdsjö centrum	3 570	485
Bjursås	2 650	355
Grycksbo	5 450	720
Ingarvets industriområde	8 600	1 200

1) dessutom ca 1500 m³s bränsleflis

För låneärenden gäller, att för anläggningar med en energiproduktion av mer än 3000 MWh/år, behandlas låneansökan av Statens energiverk medan övriga ärenden sköts av länsbostadsnämnd.

BERÄKNADE ENERGIFÖRBRUKNINGAR EFTER GENOMFÖRDA
BESPARINGSÅTGÄRDER

Område	Pellets ton/år	Olja m ³ /år
Gamla Främby	625	84
Hosjö	--	--
Koppartorget	--	--
Övre Norslund	625	46
Nedre Norslund	--	--
Britsarvet	--	--
Hagaområdet	655	92
Rönndalens skola	105	10
Brf Rönndalen	110	12
Svärdsjö skola	400	55
Svärdsjö centrum	--	--
Bjursås	575	100
Grycksbo	--	--
Ingarvets industriområde	--1)	--

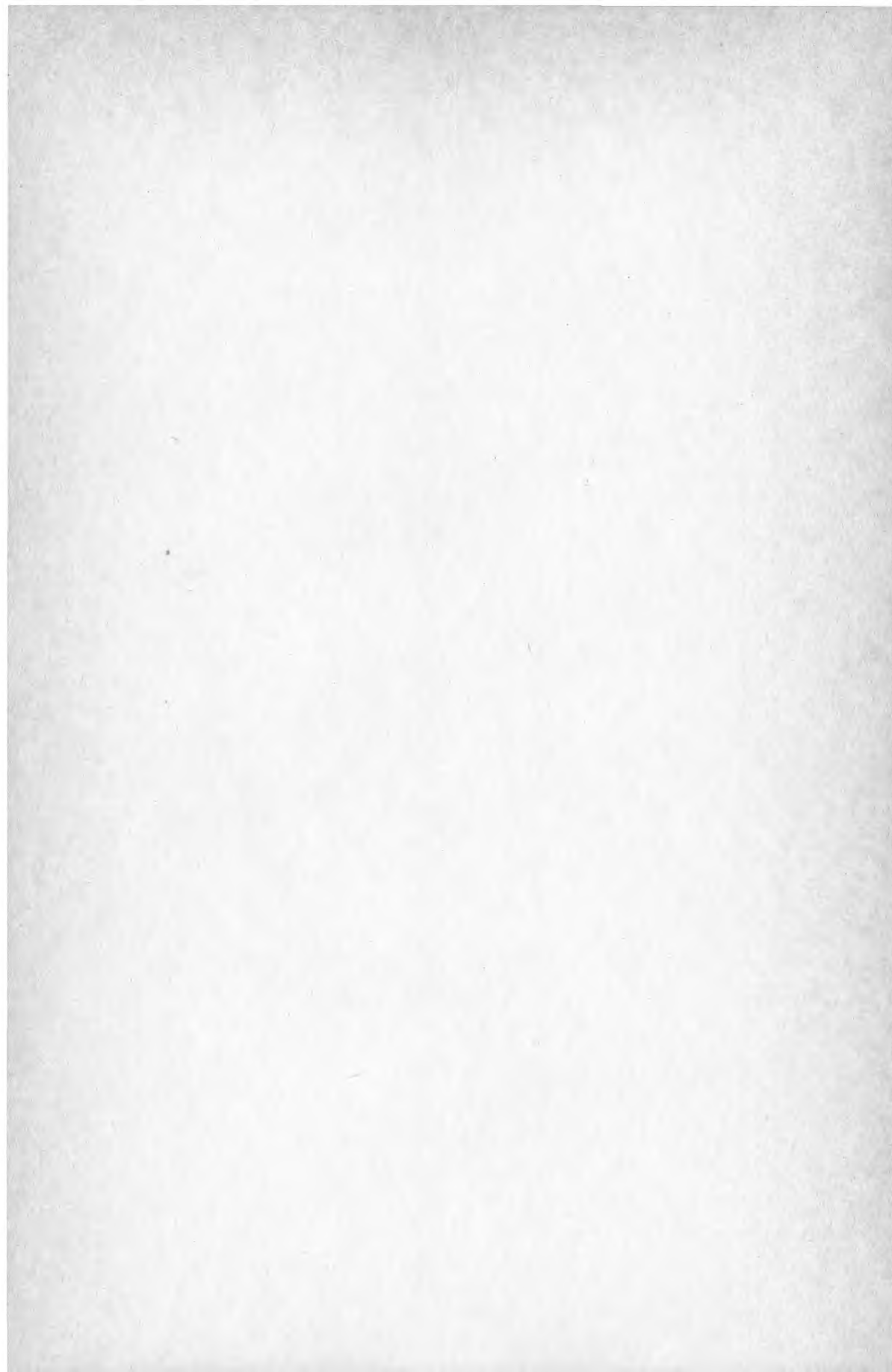
1) fordonsdäck. Förbrukning och resterande oljebehov är beroende av om värme försäljs till kommunens fjärrvärmenät.

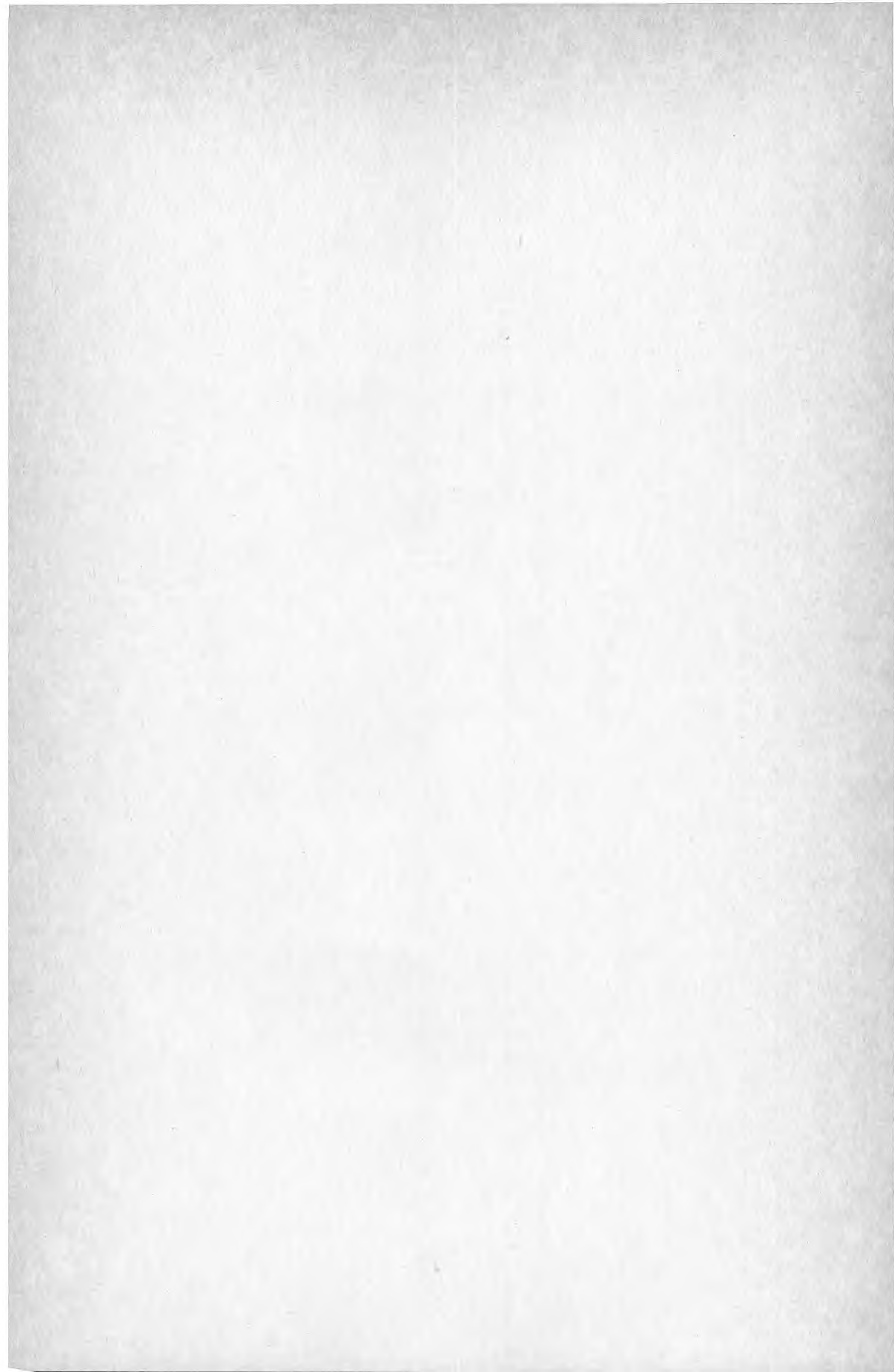
BERÄKNADE ENERGIFÖRBRUKNINGAR EFTER GENOMFÖRDA
BESPARINGSÅTGÄRDER

Område	Flis m ³ /år	Olja m ³ /år
Gamla Främby	2 650	84
Hosjö	4 400	130
Koppartorget	4 000	165
Övre Norslund	2 650	97
Nedre Norslund	13 000	350
Britsarvet	11 150	300
Hagaområdet	2 750	92
Rönnadalens skola	--	--
Brf Rönn dalen	--	--
Svärdsjö skola	--	--
Svärdsjö centrum	3 500	105
Bjursås	--	--
Grycksbo	--	--
Ingarvets industriområde	--	--

BERÄKNADE ENERGIFÖRBRUKNINGAR EFTER GENOMFÖRDA
BESPARINGSÅTGÄRDER

Område	El till värme- pump, MWh/år	Olja m ³ /år
Gamla Främby	1 010	25
Hosjö	--	--
Koppartorget	--	--
Övre Norslund	860	140
Nedre Norslund	--	--
Britsarvet	--	--
Hagaområdet	760	180
Rönndalens skola	165	10
Brf Rönndalen	190	8
Svärdsjö skola	700	40
Svärdsjö centrum	--	--
Bjursås	700	130
Grycksbo	1 730	110
Ingarvets industriområde	--	--





**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 821324-0
från Statens råd för byggnadsforskning till K-Konsult,
Energiavdelningen, Falun.**

R31: 1985

ISBN 91-540-4335-2

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6705031

**Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang**

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

Cirka pris: 35 kr exkl moms