



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

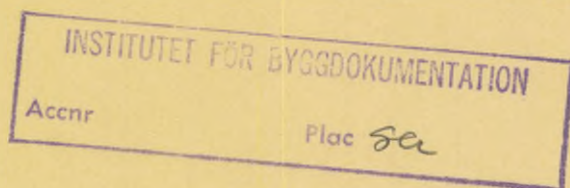
R82:1984

Energiprogram för Stockholm

**Riktlinjer för forskning
och utvecklingsarbete**

Mats Thorén

K
Adk



Byggforskningsrådet

R82:1984

ENERGIPROGRAM FÖR STOCKHOLM
Riktlinjer för forskning och utvecklingsarbete

Mats Thorén

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 811237-9
från Statens råd för byggnadsforskning till Planerings-
beredningens kansli i Stockholms kommun.

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

R82:1984

ISBN 91-540-4162-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Liber Tryck Stockholm 1984

INNEHÅLL

- 1 Sammanfattning
- 2 Behov av utvecklingsarbete inom ramen för kommunens energi-
planering - bakgrund och inriktning
- 3 Energiprogram för Stockholm - riktlinjer för forskning och
utvecklingsarbete - projektsamordnare
- 4 Projekt inom FoU-programmet
 - 4.1 Energisnål ny bostadsbebyggelse
 - 4.2 Energisnål ny bebyggelse i arbetsområden
 - 4.3 Energihushållning i befintlig bostadsbebyggelse
 - 4.4 Energihushållning i befintliga arbetsområden
 - 4.5 Värmepumpar
 - 4.6 Successiv förändring av värmesystem
 - 4.7 Teknikvärdering och teknikupphandling
- 5 FoU-programmets handläggning, genomförande och finansiering

1 SAMMANFATTNING

Formella kommunala styrmedel har inte utvecklats i takt med ett ökat behov av verkningsfull energiplanering inom kommunen. Kommunen måste i allt större utsträckning indirekt söka påverka energihushållning i ny och befintlig bebyggelse genom planering, myndighetsutövning, rådgivning m m. Detta bl a har föranlett kommunen att engagera sig aktivt i landets forskning och utvecklingsarbete inom energiområdet. Kommunens syfte är dels att bygga upp sin egen kompetens för att därmed kunna driva en verkningsfull energihushållning i ny och befintlig bebyggelse och dels att påverka forskningen och utvecklingsarbetet utifrån kommunens problem och mål

Under de två senaste åren har FoU-arbetet inom kommunen följt det program som godkändes av fullmäktige i december 1981. Programmet avser sju ramprojekt.

1. Energisnål ny bostadsbebyggelse
2. Energisnål ny bebyggelse i arbetsområden
3. Energihushållning i befintlig bostadsbebyggelse
4. Energihushållning i befintliga arbetsområden
5. Värmepumpar
6. Successiv förändring av värmesystem
7. Teknikvärdering och teknikupphandling

För att fullfölja FoU-programmets intentioner och samordning av de delprojekt som startats har kommunen vid planeringsberedningens kansli under tiden 1981-10-01 - 1983-12-31 haft en projektanställd "projektsamordnare" (civilingenjör Mats Thorén). BFR har finansierat denna projektanställning till hälften. Då arbetsinsatserna inom FoU-programmet för närvarande är i ett mycket intensivt skede har kommunens projektanställning av projektsamordnaren förlängts till

1985-10-01 och BFR-anslag sökts för samfinansiering enligt samma princip som tidigare. Under denna period förskjuts projektsamordnarens insatser från programskrivning och initiering av delprojekt till analyser, utvärdering och teknikvärdering. Detta står i överensstämmelse med en utveckling av den kommunala energiplaneringen baserad på principen att energifrågor skall integreras med annan kommunal verksamhet så långt möjligt och i motsvarande utsträckning handläggas av personal på fackförvaltningarna.

Under de drygt två år som planeringsberedningens kansli och andra berörda förvaltningar fullföljt FoU-programmet har ett fyrtiotal FoU-projekt startats och genomförts/genomförs med kommunen som projektledare. För närmare redovisning av respektive delprojekt hänvisas till tidigare redovisningar från kansliet och till beskrivningar längre fram i denna rapport. Vad som framför allt utmärker sig bland pågående projekt är dels kommunens satsningar på värmepumpar och gruppcentraler som komplement till "konventionell" teknik, dels kommunens stora satsningar, med stöd från BFR, för att sänka energibehovet i ny flerbostadsbebyggelse. Dessutom anvisar FoU-programmets omfattning och verksamhet en bredd som har väckt stort intresse bland forskare, konsulter, byggare och andra kommuner. Vid en kritisk granskning finner man dock att de beteende- och samhällsvetenskapliga kopplingarna till projekten ännu är dåligt representerade bland de projekt som redovisas i denna rapport.

Under 1984 beräknas FoU-budgeten omfatta 2,0-2,5 milj kr i BFR-anslag och ca 1,0 milj kr av kommunala medel (exkl statliga medel för utveckling av energihushållning i arbetsområden och kommunala satsningar i värmepumpsprojekt).

2 BEHOV AV UTVECKLINGSRARBETE INOM RAMEN FÖR KOMMUNENS ENERGIPLANERING - BAKGRUND OCH INRIKTNING

Genom lagen om kommunal energiplanering och dess komplettering 1982-07-01 beträffande oljereduktion har staten ålagt kommunerna ett stort ansvar för att de uppsatta energi- och oljereduktionsmålen skall uppnås. Kommunerna har dock ej i motsvarande grad givits styrmedel för detta. Snarare har de direkta möjligheterna att påverka fastighetsägare att vidtaga energisparåtgärder reducerats då lån och bidrag för

energisparåtgärder i bostäder och lokaler kraftigt reducerats. Inom lokalsektorn föreligger nu inga kommunala styrmedel alls. Kommunerna förutsätts kunna genomföra sina intentioner inom energiområdet dels direkt genom effektiva egna värmeproduktions- och distributionssystem och dels indirekt via

- fysisk planering - generalplaner, områdesplaner och detaljplaner - där alternativa energiförsörjningsmöjligheter beaktas
- myndighetsutövning - markanvisningsavtal, krav och riktlinjer, byggnadslovsprövning, kontroll, besiktning, förmedling av statliga lån etc
- energibesiktning, rådgivning och information om energihushållning

Den indirekta styrningen mot lägre energibehov vid nybyggnad, ombyggnad och upprustning av bostäder och lokaler är således högst väsentlig för kommunen som styrmedel, vilket dock kräver:

1. en bättre samordning mellan energihushållning och energitillförsel
2. en ökad samordning mellan energiplanering och övrig kommunal planering
3. en fortsatt kunskapsuppbyggnad beträffande energibehov och energisparmöjligheter - tekniskt, ekonomiskt, praktiskt - i olika delar av bebyggelsen - innerstad-ytterstad, typhus, arbetsområden etc
4. en fortsatt kunskapsuppbyggnad beträffande planeringsformer, rutiner och organisation för genomförande av punkterna 1 och 2 ovan (kommunal energiplanering)

I Stockholms kommun behandlade kommunfullmäktige den 14 april 1980 "Energiprogram för Stockholm - introduktion och arbetsformer" och den 7 december 1981 "Energiprogram för Stockholm - riktlinjer för

forskning och utvecklingsarbete" (FoU-programmet). Den 12 april 1982 behandlade kommunfullmäktige "Energiprogram för Stockholm - riktlinjer för energiförsörjning." Dessa riktlinjer har sedan omsatts i "Stockholms Energiplan" som antogs av kommunfullmäktige den 6 juni 1983.

Det huvudsakliga syftet med energiprogrammen är att skapa förutsättningar för kommunen att genom planering, rådgivning, riktlinjer och krav styra utvecklingen mot ett lägre energibehov i bostäder och lokaler. Resultat och erfarenheter från FoU-programmet och dess ingående delprojekt kommer att utvärderas med detta syfte. Forskningsresultaten kommer att tillämpas som s k indirekta styrmedel i samband med planering, utformning av riktlinjer och krav, besiktning m m. I detta arbete anger kommunstyrelsen och dess planeringsberedning inriktningen i stort av kommunens energipolitik och dess samordning med kommunens planering och verksamheter i övrigt. De berörda facknämnderna och fackförvaltningarna omsätter därefter dessa intentioner och FoU-resultat i konkreta planer, projekt och åtgärder.

I princip finns de organisatoriska förutsättningarna i Stockholms kommun för en utveckling av den kommunala energiplaneringen där de indirekta styrmedlen kan utnyttjas. Sedan några år pågår en kunskapsuppbyggnad inom energiområdet som ytterligare verkar för en kommunal energiplanering baserad på förutsättningarna att integrera energifrågorna med andra kommunala verksamheter. Likaså är även energiplaneringen som planeringsinstrument, planeringsmetod och planeringsorganisation betraktat under utveckling. Bland annat kan nämnas att organisationsförändringar diskuteras för att möta behovet av en operativ inriktning av energiplaneringen beträffande gruppcentralteknik och energihushållning i arbetsområden.

3 ENERGIPROGRAM FÖR STOCKHOLM - RIKTLINJER FÖR FORSKNING OCH UTVECKLINGSARBETE - PROJEKTSAMORDNING

Utvecklingsbehovet är stort inom den kommunala energiplaneringen. Den tekniska utvecklingen går snabbt och kommunernas ansvar för landets energihushållning är otvetydigt. Inom Stockholms kommun har detta utvecklingsbehov kommit till uttryck i bland annat energiprogramarbetet och den projektsamordningsfunktion som kommunen sökt och

beviljats BFR-anslag för. De projekt som startats och som i huvudsak pågår för närvarande har kort redovisats i "Energiprogram för Stockholm - riktlinjer för forskning och utvecklingsarbete; årsredovisning 1982".

Många av de projekt som initierats är ännu ej avslutade och kräver tillsammans med nya projekt, utvärderingar och tillämpning i samband med konkreta kommunala projekt en projektsamordning under ytterligare en tvåårsperiod. Kommunen avser därför att ansöka om ett tilläggsanslag från BFR för delfinansiering av projektsamordningen under ytterligare två år.

Bland de arbetsuppgifter som ingår i projektsamordningen märks:

- upprätta och fullfölja ett sammanhållande FoU-program för kommunens utvecklingsarbete inom energiområdet.
- programarbete. På eget initiativ och i samråd med kommunens förvaltningar, byggare, konsulter och forskare formulera och avgränsa forskningsuppgifter mot andra projekt inom FoU-programmet.
- projektledning. I de flesta fall står kommunen som anslagssökande för olika projekt. Byggare, konsulter och forskare, som ofta deltagit i programarbetet, knyts till projektet för dess genomförande. Projektsamordnaren får då ensam eller i samarbete med andra på kommunen ett överordnat projektledaransvar, som dels avser en styrning av projektets inriktning med hänsyn till andra kompletterande projekt och forskningsuppgiftens mål, dels rapporteringsskyldighet, kostnadsansvar m.m. gentemot BFR.
- utvärdering och analys. Ett väsentligt argument för en projektsamordning inom kommunen är att utvärdera genomförda projekt och analysera behovet av kompletterande insatser utifrån vunna resultat och faktiska planeringsuppgifter inom kommunen. Detta moment är mycket väsentligt om program för andra delprojekt skall kunna förankras i en målinriktning och i verkliga planeringsproblem.

- sammankallande och sekreterare. För att dels sprida erfarenheter och resultat från FoU-projekten och dels fånga in synpunkter och förslag på fortsatt FoU-arbete krävs ett kontaktarbete, som är omfattande i en stor kommun som Stockholm. För detta ändamål kallas förvaltare, byggare, forskare och kommunaltjänstemän till sammanträde i olika grupper. För den sistnämnda kategorin finns en av planeringsberedningens expertutskott tillsatt "Programgrupp för energi" som sammanträder med jämna mellanrum. De övriga kategorierna sammanträder då speciella skäl föreligger. Projektsamordnaren är sammankallande eller sekreterare i dessa grupper.

- deltaga i arbetsgrupper. För att uppnå önskvärt kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan FoU-projekten och kommunala planeringsuppgifter är det lämpligt att projektsamordnaren deltar i verkliga planeringsprojekt. I Stockholm är detta fallet beträffande planering av bebyggelse på Hansta och Södra Stationsområdet. Det blir då möjligt att i konkreta fall diskutera forskningsresultat, forskningsbehov och programförslag.

- utbildning. Med den uppläggning och organisation av energiplaneringen som gäller inom Stockholms kommun blir utbildning inom energiområdet mycket väsentlig. Ett stort antal personer med huvudsaklig sysselsättning inom andra områden än energi konfronteras med energiproblem i arbetsgrupper, referensgrupper och projekt. I kommunens utbildningsprogram ingår därför en omfattande energiutbildning från och med 1983/84. Uppläggningen av utbildningen har i stor utsträckning kopplats till utvecklingen inom hela energiområdet, varför de erfarenheter och kunskaper som genereras av projektsamordningsarbetet av naturliga skäl knyts till detta arbete. Dit hör även arbetet med ett kompendium ("Energifrågor i Stockholm, översikt 1983") som underlag för energiutbildningen.

Syftet med projektsamordningen inom energiområdet kan sammanfattas i

följande tre punkter:

1. Initiera och stödja behovs- och målrelaterad forskning.
2. Underlätta samarbetet kommun-forskare till gagn för forskningsresultatens tillämpning.
3. Bidra till en ökad medvetenhet och kunskap inom kommunen om energi och energiplanering.

4 PROJEKT INOM FOU-PROGRAMMET

I PM 1981-05-07 "Energiprogram för Stockholm - riktlinjer för forskning och utvecklingsarbete", som antogs av kommunfullmäktige 1981-12-07 anges de ramprojekt som gäller för kommunens uppläggnings av FOU-arbetet inom energiområdet. Delprojekt redovisas i lägesrapport 1982-03-31 och årsredovisning 1982, (1983-01-10). Av dessa pågår många och i vissa fall har projekten övergått från förstudier till fullskaliga tillämpningar i konkreta fall. De projekt som uttryckligen är kopplade till planering av bebyggelse på Hansta och Södra Stationsområdet har inarbetats i underlaget för generalplan respektive stadsplan.

4.1. Energisnål ny bostadsbebyggelse

Under tiden 1981-10-01 - 1983-12-31 har en stor del av projektsamordningen ägnats åt att initiera och formulera behovsanpassade forskningsuppgifter. Av för kommunen naturliga skäl har detta arbete huvudsakligen berört ramprojektet "energisnål ny bostadsbebyggelse". Inför utbyggnaden av Södra Stationsområdet och Hansta är det angeläget att i full skala (experiment) pröva framlagda förslag på byggnadsutformning, ventilationsteknik, lagringsteknik m m som sänker energibehovet i en byggnad. För att experimentbyggande skall hinna avkasta resultat som underlag för planering av delar av dessa bostadsområden har denna sektor av energiplaneringen prioriterats. Detta har resulterat i de fem experimentbyggnadsprojekt som för närvarande löper inom ramen för det s k "Stockholmsprojektet". Utökad isolering, höga kvalitetskrav, inglasade gårdar, solfångande tak- och väggelement, luftvärmesystem, borrhålslager, värmelagring i

byggnadsstomme och energisnåla installationer är principer som prövas i de fem byggnaderna och som skall utvärderas under två år efter inflyttning. (Se närmare bifogade broschyr). Projektet i sin helhet avslutas under 1988. Under tiden sker delrapporteringar i form av rapporter, artiklar, utställningar m m. Stockholmsprojektet finansieras till största delen av BFR. Budgeten för projektet omfattar i huvudsak:

- merkostnad för projektering, BFR-bidrag	1.800 kkr
- mätning och utvärdering, BFR-bidrag	10.000 kkr
- överkostnad, experimentbyggnadslån (BFR)	8.000 kkr
- förhöjt låneunderlag pga energibesparing (BoS)	ca 5.000 kkr

Mätning och utvärdering genomförs av Tekniska Högskolan (KTH) inom enheten för energihushållning i byggnader (EHUB) under ledning av docent Arne Elmroth.

I anslutning till experimentbyggnadsprojekten har dessutom olika specialstudier genomförts under 1983. Bland dessa märks:

- Jämförelse mellan från- och tilluftssystem med värmväxlare (FTX) och frånluftsvärmepumpsystem (FVP)
- Frånluftsvärmepumpar - teknik och installationspotential i Stockholm
- Ekonomisk analys av värmeåtervinning
- Formfaktorns betydelse för inomhusklimat och energibehov i ett flerbostadshus
- Riktlinjer för energisnåla nya flerbostadshus
- Kvalitetsstyrning i byggnadsprocessen

Delprojekten har genomförts delvis på anslag av BFR och delvis på kommunal budget. Gemensamt för samtliga projekt är deras koppling till konkreta förutsättningar - givna markanvisningar, givna hustyper,

givna naturförutsättningar o dyl. Resultaten är generella från vetenskaplig synpunkt men samtidigt klart relaterande till konkreta planerings- och projekteringsproblem i kommunen.

4.2 Energisnål ny bebyggelse i arbetsområden

Inom detta ramprojekt pågår det s k "Skrubba-projektet". Möjligheten att utnyttja lokala energikällor (grundvattenvärme) och utforma energisnål bebyggelse i Skrubba arbetsområde utreds. Projektet som har BFR-anslag har förlängts och kommer att avslutas våren 1984. Den huvudsakliga orsaken till förlängning av kontraktstiden med BFR var dels en viss fördröjning i kommunens planarbete, som löper parallellt med utvecklingsprojektet, dels behovet av att närmare specialstudera en tänkbar verksamhetssammansättning i Skrubba arbetsområde.

I anslutning till Skrubba-projektet finansierar kommunen en pågående förstudie där ett s k energicentrum utreds. Ett sådant energicentrum kan eventuellt lokaliseras till Skrubba och kommer då att ställa särskilda krav på byggnadsutformningen. Den centrala tanken bakom idén är att skapa goda förutsättningar för ett konstruktivt samarbete mellan produktion-forskning-marknadsföring inom energiområdet, som i första hand gynnar nyskapande i små- och medelstora företag. Förstudien har resulterat i ett konkret förslag som under våren 1984 skall diskuteras med intressenter. Resultatet av detta arbete kommer delvis att påverka "Skrubba-projektet".

4.3 Energihushållning i befintlig bostadsbebyggelse

I mars 1983 antog kommunfullmäktige i Stockholm ett handlingsprogram för upprustning av det halvgamla bostadsbeståndet från 1930- och 1940-talen inom ytterstaden. I programmet konkretiseras ett antal arbetsuppgifter. En av dessa gäller forskning och utveckling för upprustning, förnyelse och förtätning. Ett program för genomförande av dessa uppgifter har upprättats och godkänts av kommunstyrelsens planeringsberedning.

De utredningsuppgifter som skisseras bedöms vara av generell intresse och resultaten bör kunna tillämpas också i andra kommuner än Stockholm. Kommunen kan därför upprättat ett ramavtal med BRF, som

avser en samfinansiering av ett FoU-arbete över fyra år. Separata projektanslag söks för de olika projekten. I princip gäller samma uppläggning av detta ramavtal som för ramprojektet "energislåla nya flerbostadshus".

Ramprogrammet har sin tyngdpunkt i metodutveckling och utvärdering av bostadsbyggnadsprojekt som innebär komplettering och upprustning av det halvgamla bostadsbeståndet. Fastighetsägare, boende i kommunen m fl parter står för normala genomförandekostnader. Särskilda kostnader för metodutveckling och utvärdering belastar inte respektive projekt utan bestrids av kommunen, med anslag från byggforskningsrådet. Kostnaderna för projektets administration och organisation, förbrukningsmateriel och liknande täcks med kommunala medel. Byggforskningsmedlen utnyttjas i allt väsentligt för konsult/forskarinsatser för dels utvecklingsverksamhet och experiment när det gäller om- och tillbyggnader av de befintliga husen, dels utvärdering av ekonomi, metoder, attityder etc för de aktuella projekten.

Ramprogrammet uppskattas innebära projektansökningar om sammanlagt 1.800.000 kronor fördelat på sex olika projekt, som genomförs under loppet av fyra år. Ett av delprojekten, kv Tomtabacken i Traneberg håller för närvarande på att genomföras. De principer som anges i kommunens handlingsprogram har tillämpats i detta projekt. Utvärderingen av detta projekt blir avgörande för de övriga delprogrammen - Årsta, Midsommarkransen, Hammarbyhöjden, Abrahamsberg. Det sjätte delprojektet avser idéprojektering av tillbyggnader till smalhus som avses bli genomfört som parallella uppdrag under våren 1984.

Tomtabackenprojektet är det första projekt i Stockholms kommun där ambitionen med en samlad bostadsförnyelse tillämpats i ytterstaden. Med samlad bostadsförnyelse menas en förbättring av bostädernas standard, närmiljö och förutsättningar för en mer mångsidig befolkningssammansättning genom kombinationer av upprustning, tillbyggnad och nybyggnad.

Dokumentation och utvärdering av projekt Tomtabacken utförs under hösten 1983 och kommer att sammanställas och avrapporteras under våren

1984. De moment som avses är:

- planläggnings- och byggnadslovsprocessen
- byggprocessen
- projektorganisation och ekonomi
- kommunalekonomi
- val av värmeförsörjningssystem
- utvärdering av underlag för "energibeslut"
- de boendes upplevelser av upprustningen
- befolknings- och boendeförändringar i samband med upprustning och komplettering

I Tomtabackenprojektet har energihushållningsmålet varit av underordnad betydelse, vilket även avspeglar sig i de moment utvärderingen avser. Som energihushållningsprojekt är det ändå av stor betydelse. Det är väsentligt att skapa en bättre klarhet om hur krav på energihushållning från kommunen beaktas med hänsyn dels till planeringsprocessen och beslutspunkter, dels till de kombinations-effekter som uppstår i samband med om- och tillbyggnad. En stor del av energihushållningen i bostäder kommer förmodligen i framtiden att ske i samband med upprustning och förnyelse av befintliga bostadsområden, varför energihushållningen måste ses i detta sammanhang. Valet av värmeförsörjningssystem i samband med ny- och tillbyggnad skall också analyseras.

I kommunens fortsatta arbete med miljöprogram för energisparande i olika typhus har stadsbyggnadskontoret under 1983 färdigställt "Höga punkthus - energisparande, fasadisolering och fasadrenovering". Stadsbyggnadskontoret har tidigare tagit fram liknande rapporter för småhus i Stockholms förorter och småhus i närförorter med 30/40-talsbebyggelse. För närvarande pågår arbete med miljöprogram för upprustning av småhus med tillämpning av riktlinjerna från det statliga ROT-programmet.

4.4 Energihushållning i befintliga arbetsområden

Under 1983 har projektet "Södra Hammarbyhamnen" redovisats. Detta arbete har genomförts i samverkan med Utvecklingsfonden i Stockholms län (UF), som också haft projektledaransvaret. Projektet har omfattat besiktning och rådgivning i ett 50-tal objekt inom Södra Hammarbyhamnens industriområde. Syftet har varit att:

- genom rådgivning påvisa för företagen lönsamma åtgärdsförslag
- utse energiansvarig vid respektive företag
- skapa samverkan mellan rådgivare för erfarenhetsutbyte.

Projektet avrapporterades i mars 1983. Då viss kritik riktats mot projektets genomförande anlätade kommunen och UF en konsult för uppföljning av projektet, med kommunen som projektansvarig. Då framkom bl a att ca 20 procent av de föreslagna åtgärderna har genomförts, vilket motsvarar en energibesparing på ca 8 procent av total bruttoenergiförbrukning. Återbetalningstiden för dessa åtgärder är 1,4 år. Fortsätter företagen att genomföra enkla åtgärder med kort återbetalningstid som dessa kan ca 25 procent energibesparing uppnås inom ytterligare tre år i de företag som berörts av projektet. Därutöver ytterligare besparing kan nås genom åtgärder som är mer komplicerade och har längre återbetalningstid, men som ändå är lönsamma. Skall kommunen stödja en sådan utveckling av energihushållning i arbetsområden krävs en annan uppläggning av insatserna än vad som varit fallet i Södra Hammarbyhamnsprojektet. Den kritik mot projektet som framförts var bl a att:

- projektet har tagit för lång tid
- avrapporteringen har varit svår att förstå för många
- kommunen upplevs som "tung och byråkratisk"

Inom kommunen pågår för närvarande en bearbetning av dessa synpunkter samt av erfarenheter från energihushållning i arbetsområden i Göteborg och Malmö. Bland annat utreds möjliga arbetssätt och

organisationsformer inom kommunen.

4.5 Värmepumpar

Kommunen har bildat en särskild värmepumpsgrupp under energiverkets ledning för samordning av alla större värmepumpsprojekt. Följande projekt är aktuella:

- o Värmepump inkopplad mellan Louddens reningsverk och fjärrvärmenätet
Värmeeffekt 5 MW
I drift sedan juni 1982
- o Värmepump inkopplad mellan intern kylkrets i Värtans kraftvärmeverk och fjärrvärmenätet. Under sommaren kopplas pumpen till en sjövattningslinga
Värmeeffekt 3 MW
I drift sedan våren 1983
- o Värmepump i Värtaverkets gamla maskinhall mellan sjövattningslinga och fjärrvärmenätet.
Värmeeffekt 14 MW
I drift sedan hösten 1983
- o Värmepump i Värtans gamla maskinhall inkopplad mellan sjövattningslinga och fjärrvärmenätet
Värmeeffekt 7 MW
Under idrifttagning hösten 1983 (provkörning)
- o Värmepump för uppvärmning av kvarteret Strömsborg i Stockholms ström.
Värmeeffekt ca 100 kW
Beslut om installation fattat
Experimentbyggnadslån från BFR (800.000 kr) beviljat
- o Värmepump för uppvärmning av bebyggelsen på Skarpnäck, med uteluft som värmekälla.
Värmeeffekt 4 MW (ev utbyggnad till 8 MW är möjlig).
Värmepumpen är upphandlad och anläggningsarbeten pågår

Driftstart under 1984

- o Värmepumpanläggning inkopplad mellan Henriksdals reningsverk och fjärrvärmenätet.

Värmeeffekt 150 MW

Beslut har fattats om installation av 75 MW

Projektering pågår, upphandling 1984

Driftstart 1986

- o Värmepump mellan reningsverket i Åkeshov-Nockeby och fjärrvärmenätet i Solna/Sundbyberg

Värmeeffekt 110 MW

Projektet på förslagsnivå

- o Värmepump mellan sjövattningslinga i Värtan och fjärrvärmenätet

Värmeeffekt 75 MW

Projektet på förslagsnivå (tillståndsfrågor drivs)

4.6 Successiv förändring av värmesystem

Inom detta område har arbetet huvudsakligen varit inriktat mot gruppcentralteknik. Inom kommunen finns i dag ca 230 gruppcentraler med en sammanlagd installerad effekt på ca 1.000 MW. Storlekarna på centralerna varierar från 1 MW till 50 MW.

Många av gruppcentralerna är belägna i kommunens ytterområden. Den bebyggelse de försörjer berörs antingen inte alls av fjärrvärme eller så ligger en eventuell fjärrvärmeanslutning först under senare delen av 1990-talet. I kommunens Energiplan 1983 bedöms oljeersättningsmöjligheterna för dessa randområden leda till en minskning av energibehovet för uppvärmning med 0,5 TWh/år i slutet av 1980-talet. Detta motsvarar 15 - 20 procent av den totala oljemängd som förbrukas i kommunens gruppcentraler eller 50 - 60 000 m³ eldningsolja per år, jämfört med förbrukningen 1981.

Möjligheterna till oljeersättning i gruppcentraler är stora inom Stockholms kommun. Som ett led i den pågående kunskapsuppbyggnaden inom detta område har kommunen initierat ett antal gruppcentral-

projekt. Sammantaget belyser dessa projekt ett brett spektrum av frågor och problem i samband med om- och eller nybyggnad av en gruppcentral: stadsplaneändringar, tillstånd, genomförande, val av teknik, finansiering, optimal energihushållning, avvägning mellan produktion och sparande m m.

De gruppcentralprojekt som genomförts under 1983 är:

- o Västertorp - en befintlig gruppcentral i ett bostadsområde förvaltad av AB Familjebostäder. Projektet avsåg i första hand ett strategiskt teknikval. De alternativ till en upprustning av befintliga oljepannor som studerades var värmepumpar kopplade till lägenheternas frånluft alternativt grundvatten, kol-vätskeblandning, renat kolpulver, elvärme och fasta bränslen. De tekniska åtgärderna relaterades till energihushållningsåtgärder, som framkommit efter besiktning av husen. Projektet är avrapporterat till BFR, som lämnat projektanslag.
- o Eolshäll - befintliga bergutrymmen i ett avloppsreningsverk. De alternativ som studerats utgår från att bergutrymmet där reningsverket nu är placerat kan utnyttjas i en energiproduktionsanläggning, sedan reningsverket avvecklats, vilket sker under 1984. De energiproducerande alternativ som studeras är:

- värmepumpar med olika värmekällor
- produktion av rötgas
- fastbränsleeldade anläggningar

En fördjupad studie av olika typer av värmelager i samband med värmepumpsalternativen har vidare gjorts med analys av tekniska och ekonomiska konsekvenser. Detta gäller såväl kort- som långtidslagring samt vid en eventuell senare sammankoppling med fjärrvärmenätet. Lagring har studerats dels i form av borrhål i berget dels i befintliga bassänger. Även i detta projekt har de tekniska aspekterna studerats och bedömts med hänsyn till bebyggelsens framtida energibehov, efter vidtagna energisparåtgärder och tillkommande ny bebyggelse.

o Johannesfred - gruppcentralteknik för värmeförsörjning i samband med upprustning av äldre (30-40-tal) bebyggelse. Projektet syftar i en första etapp mot en kartläggning av de problem som uppstår i ett tidigt program- och planeringsskede vid tillämpning av gruppcentralteknik i ett område med tidigare enskilda värmeanläggningar. Frågor som direkt anmäler sig är:

- val av bränslen
- lämpliga energisparåtgärder i befintlig bebyggelse
- systemlösningar för värmeproduktion
- huvudmannaskap
- fysiska förutsättningar

I den första etappen av detta projekt ligger tyngdpunkten vid de sista punkterna - planering och genomförande. Beträffande de tekniska aspekterna görs vissa antaganden som ej penetreras utan snarare betraktas som förutsättningar för planering och genomförande. Projektet kommer att avslutas under våren 1984.

o Stora Essingen - värmeplan för ett avgränsat bostadsområde utanför fjärrvärmelagt område. Förutsättningarna för tillämpning av gruppcentralteknik har utretts utgående från ett verkligt planeringsfall. Projektet avrapporterades under 1983.

Sammanfattningsvis indikerar dessa gruppcentralprojekt en viljeyttring inom kommunen. Ställningstaganden för fjärrvärme eller gruppcentraler är ofta svåra och mycket avhängiga lokala förutsättningar och kommunens utbyggnadsplaner. Resultaten från dessa gruppcentralprojekt och andra erfarenheter kommer att analyseras och förhoppningsvis förtydliga samspelet mellan olika försörjningssystem (flexibilitet) och belysa möjligheterna att tillvarata andra bränslen än olja (handlingsfrihet). Inom kommunen kommer även en viss organisationsförändring att ske under 1984 för att bättre kunna möta bl a problem av detta slag. Inom kommunens energibolag AB Svarthålsforsen inrättas då en närvärmebyrå med uppgift att handlägga bland

annat gruppcentralfrågor. En samverkansgrupp motsvarande värmepumpgruppen kommer också att tillsättas för samordning av projekt mellan kommunens förvaltningar.

4.7 Teknikvärdering och teknikupphandling

I princip kan stora delar av hela FoU-programmet betraktas som teknikvärdering. De ingående projekten avser ej att utveckla helt ny teknik utan i de flesta fall är det fråga om att bedöma hur känd teknik kan tillämpas och vad kommunen kan göra för att styra denna tillämpning mot de mål kommunen anser mest förenliga med samhällets övergripande mål. Inom det första ramprojektet "energisnål ny flerbostadsbebyggelse" har kommunen givits ett särskilt anslag för att genomföra en teknikvärdering inom detta område. Med resultaten från experimentbyggnadsprojekten som grund kommer teknikvärderingen att belysa och kommentera:

- byggnadsnormer
- finansiering
- planläggning
- myndighetsutövning
- energiplanering
- kommunala riktlinjer och avtal

Uppläggning och avgränsning av olika delprojekt görs mot bakgrund av dels sakfrågan (tekniken och dess tillämpning) och dels behovet av teknikvärdering. Syftet med detta är att olika specialstudier sammantaget skall bidra till en kunskapsuppbyggnad inom ett sammanhängande problemområde grundat på en helhetssyn och samtidigt initiera och stödja en tillämpning av FoU-resultaten inom kommunen.

På motsvarande sätt diskuteras liknande teknikvärderingsstudier inom andra ramprojekt i FoU-programmet. Exempel på frågeställningar som skulle kunna belysas på basis av resultat från konkreta projekt är:

- hur skall flexibilitet och handlingsfrihet hanteras i kommunens energiplanering
- hur samverkar finansiering av ombyggnadsåtgärder och energihushållningsåtgärder, hur skall kostnader budgeteras, lönsamhet beräknas m m, då en åtgärd löser flera problem
- hur påverkar energihushållning planering och dimensionering av värmeproduktionssystem - planer, åtgångstal, organisation m m
- hur kan kommunen initiera energihushållning som genomförs på kommersiell basis utan samhällsstöd.

Exemplen ovan belyser behovet av att FoU-resultat från konkreta projekt analyseras och utvärderas inte enbart med tanke på fackkunskap, utan även avseende organisation, planering, genomförande och andra icke-tekniska egenskaper som avgör om ett projektresultat kan tillämpas eller ej.

I Energiforskningsnämndens rapport "Teknikupphandling på energiområdet" (Efn/UTR 1983:1) beskrivs kommunens roll som ställföreträdare för slutanvändarna, dvs kommuninnevånarna. En sådan upphandling är komplicerad då den innebär att teknikutvecklingen sker mot en marknad som ännu inte finns. I rapporten skrivs: "Detta kan i och för sig vara ett logiskt steg i utvecklingskedjan och kan motiveras om hela utvecklingsprocessen är så lång att det är fullt rimligt att marknaden ännu inte kan utöva någon "demand pull". Det gäller då att vara tidigt ute och försöka bygga upp en teknisk utvecklingsberedskap."

"Stockholms kommun driver med stöd från BFR ett projekt kring energisnål ny flerfamiljsbebyggelse. I ett antal fastigheter, som byggs av olika entreprenörer, provas olika typer av åtgärder, t ex mera omfattande isolering än normalt, värmeåtervinning ur ventilationsluft, värmepumpar, förbättrad styrning av värmesystemet, m m. Syftet är att utvärdera dessa åtgärder i samband med nybyggnation och hur de då kan integreras i byggnaden och byggnadsprocessen och vilka kostnaderna blir.

Kommunen är initiativtagare och sammanhållande för projekten. Man är inom kommunen angelägen om att forskningsresultat och andra effektiva åtgärder så fort det är ekonomiskt motiverat tas i bruk i fastighetsbeståndet inom kommunen. Man har bedömt att en viktig väg att åstadkomma detta är sådana demonstrationsprojekt och att man själv behöver ta initiativ för att de skall komma till stånd. Kommunen fungerar därför som ställföreträdande upphandlare och hoppas att resultaten sedan skall anammas av andra fastighetsägare och förvaltare."

"Sammanfattningsvis är alltså motiven för att delta i TU

för kunden:

- Att få bättre tekniska lösningar, anpassade till de egna behoven
- Att få direkt lönsamma lösningar, dvs lösningar som ger totalt sett lägre kostnader än befintlig teknik
- Att gå i bräschen för teknisk utveckling och nya tekniska lösningar för leverantören

för leverantören:

- Att få bättre användar- och marknadsinriktning på utvecklingsarbetet
- Att få en tidig start på marknaden och få ett tidigt bidrag till utvecklingskostnaden
- Att få demonstrations- och referensanläggningar till stånd"

Härtill skulle man med erfarenheterna från Stockholm vilja tillfoga att ett viktigt motiv för kommunens direkta medverkan är den interna och externa kunskapsuppbyggnad som fullskaleprojekt ger och det demonstrationsvärde som sådana projekt har.

Utan att här närmare diskutera kommunens roll som teknikupphandlare kan bara tilläggas att intentionerna med FoU-programmet i princip står i

överensstämmelse med övergripande syften för teknikupphandling, så som de redovisats ovan. Kommunens roll som teknikupphandlare är bl a avhängig kunskapsuppbyggnaden inom i detta fall energiområdet, möjligheterna att upprätta kravspecifikationer samt att kontrollera deras efterlevnad. Dessa färdigheter utvecklas inom bostadsbyggnadsområdet bäst i samband med experimentbyggnadsprojekt.

Ett teknikområde där kommunen redan fungerar som teknikupphandlare är värmepumpsområdet. De värmepumpsprojekt som redovisats tidigare i denna rapport är samtliga av sådan karaktär att de kan betraktas som resultat av en medveten teknikupphandling. Kommunen har även engagerat sig i teknikutveckling i samband med större värmeproduktionsanläggningar som VP-verken i södra Hammarbyhamnen och i Värtan, kolanvändning med ny teknik, bland annat plasmateknik i Värtan, kolförgasning i energikombinat i Nynäshamn, PFBC-projekt i Hässelby, konvertering av KVV i Värtan m fl. Dessa projekt ligger utanför BFR-området och redovisas därför inte i detta sammanhang. I övrigt pågår inom ramen för FoU-programmet en successiv kunskapsuppbyggnad som säkerligen senare kommer till uttryck i kravspecifikationer av olika slag och bättre möjligheter att kontrollera funktionen hos tekniska lösningar. Om så visar sig angeläget kan dock en mer systematiserad teknikupphandling, än vad som idag är fallet, komma till stånd.

5. FOU-PROGRAMMETS HANDLÄGGNING, GENOMFÖRANDE OCH FINANSIERING

FoU-programmet har tagits fram av planeringsberedningens kansli, som även har det övergripande handläggaransvaret. Det övergripande samordningsansvaret inskränker inte på något vis kommunens fackförvaltningar att ta egna initiativ inom FoU-området. Ej heller har det varit fallet. Energiverket, fastighetskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholms Mark och Lokaliseringsbolag och planeringsberedningens kansli har projektledningsansvar för olika delprojekt. Den princip som gäller är att en samordning skall ske mellan berörda förvaltningar innan ett projekt formellt sätts igång. Detta sker dels informellt, ofta genom kommunens projektsamordnare, och dels via speciella grupper - programgruppen för energi, värmepumpsgruppen m fl.

Finansiering av kommunens FoU-program sker såväl med anslag från BFR som på kommunens egen budget. Kommunens insatser är svåra att uppskatta

då de ofta är i form av arbetsinsatser som är svåra att skilja från de ordinarie arbetsuppgifterna. Likaså är det svårt att exakt ange den ekonomiska budgeten för FoU-programmet, då vissa anslag löper över flera år med en intensitet som varierar över tiden och andra anslag belastar projekteringsmedel eller täcks av anslag som givits till KTH. Under 1983 har BFR-anslagen varit större än vad som kan förväntas vara "normalt" eftersom stora anslag har gått till merkostnad vid projektering av experimentbyggnadsprojekten. Överslagsmässigt kommer kommunens budget för FoU inom energiområdet under 1984 att vara ca 2,0-2,5 milj kronor i BFR-anslag och ca 1,0 milj kr över kommunens budget (exkl statliga anslag för energihushållning och samtliga värmepumpsprojekt).

För den kommande tvåårsperioden, 1984-01-01 - 1985-12-31, har kommunen ansökt om BRF-anslag för en samfinansiering av projektsamordningen enligt i huvudsak samma principer som gällt tidigare. Ett grundläggande mål för arbetet är att utvecklingsprojekt inom energiområdet skall integreras med annan kommunal verksamhet och i minsta möjliga utsträckning särbehandlas. Projektsamordningen är därför ett projekt i sig, som ej skall permanentas utan successivt övergå till olika fackförvaltningar som ett led i deras normala verksamhet.

Hans Wohlin

Mats Thorén







**Denna rapport hänför sig till forskningsarbete
811237-9 från Statens råd för byggnadsforskning
till Planeringsberedningens kansli i Stockholms
kommun.**

R82: 1984

ISBN 91-540-4162-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6704082

**Abonnemangsgrupp:
W. Installationer**

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

Cirka pris: 25 kr exkl moms