



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**

**R47:1990**

**Distributionsnät för fjärrvärme**  
**Översikts- och statusrapport**

**Birger Abrahamson**

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400135453

**Bygghforskningsrådet**

R47:1990

DISTRIBUTIONSNAT FOR FJARRVARME

Översikts- och statusrapport

Birger Abrahamson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 880686-6  
från Statens råd för byggnadsforskning till Fjärrvärme-  
byrå AB, Västerås.

## REFERAT

Rapportens huvudsyfte är att klarlägga framtida kostnader och investeringar för underhåll, reparation och förnyelse av befintliga ledningsnät för fjärrvärmefördistribution.

Rapporten som grundas på bearbetning av statistiska uppgifter innehåller:

- a) sammanställningar över de svenska ledningsnätens totala längd, kulverttyper, rördimensioner och åldersfördelning.
- b) sammanställning av rapporterade skador under en 20-årsperiod samt skadefrekvensen som funktion av ledningarnas ålder.
- c) beräknade kostnader för framtida underhåll, reparation och förnyelse.
- d) en summarisk redovisning av tillämpade metoder för bedömning av ledningssystemens allmänna status, samt
- e) synpunkter på strategiplanering avseende ledningsnätens förnyelse.

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

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R47:1990

ISBN 91-540-5204-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

**gotab** Stockholm 1990

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|   |     |    |
|---|-----|----|
| DISTRIBUTIONSNÄT FÖR FJÄRRVÄRME                 | Sid | 1  |
| En allmän översikts- och statusrapport          |     | 1  |
| DISTRIBUTIONSNÄTENS OMFATTNING, TYP OCH ALDER   |     | 3  |
| Kulverttyper                                    |     | 4  |
| SKADEFREKVENNS                                  |     | 7  |
| Samband mellan skadefrekvens och driftålder     |     | 8  |
| FRAMTIDA KOSTNADER FÖR REPARATION OCH FÖRNYELSE |     | 9  |
| Reparation                                      |     | 9  |
| Framtida reparationskostnader                   |     | 10 |
| Förnyelsekostnader                              |     | 11 |
| RENOVERING/REKONDITIONERING                     |     | 14 |
| UNDERSÖKNINGSMETODER                            |     | 15 |
| FÖRNYELSESTRATEGI                               |     | 16 |
| DE LEDNINGSÄGANDE VERKENS ORGANISATION          |     | 18 |



## DISTRIBUTIONSNÄT FÖR FJÄRRVÄRME

En allmän översikts- och statusrapport.

Introduktionen av fjärrvärme i Sverige ägde rum i mitten av 1950-talet. I slutet av 50-talet och början av 60-talet skedde utbyggnaderna i relativt blygsam skala.

I mitten av 1960-talet hade tekniken på allvar etablerats och i allt fler kommuner påbörjades utbyggnader. Den mest intensiva perioden av nyetableringar och utbyggnader inföll under perioden från 1975 till 1980. Under perioden 1975 till 1985 expanderades distributionsnätens sammanlagda längd från ca 2300 till 6500 km vilket innebär att nära 60% av nu befintligt ledningsbestånd kom till under denna period.

För närvarande finns fjärrvärmesystem utbyggda, eller är under utbyggnad, i ca 150 kommuner. Totala ledningslängden närmar sig 7500 km. Ledningarnas vägda medelålder är fortfarande tämligen låg, ca 12,5 år.

Genom de befintliga ledningsnäten distribueras f n värme till ca 1,4 miljoner lägenheter och till övriga förbrukare i en omfattning motsvarande ytterligare ca 0,9 miljoner lägenheter. Totalt distribuerades år 1987 ca 38 TWh värmeenergi motsvarande ca 5,4 GWh per km av nätens totala längd. (5400 kWh per meter ledning).

Baserat på fjärrvärmedistributionen producerades i kraftvärmeverken ca 2,7 TWh elenergi under år 1987. Den verkliga potentialen för sådan elproduktion är väsentligt mycket större.



Denna rapport avser att belysa distributionssystemens status med avseende på åldersfördelning, dimensioner och ledningstyper m m. Vidare analyseras skadefrekvenser, reparations- och underhållskostnader samt diskuteras systemens tekniska livslängd och de framtida investeringsbehoven för ledningsnätens bevarande och förnyelse.

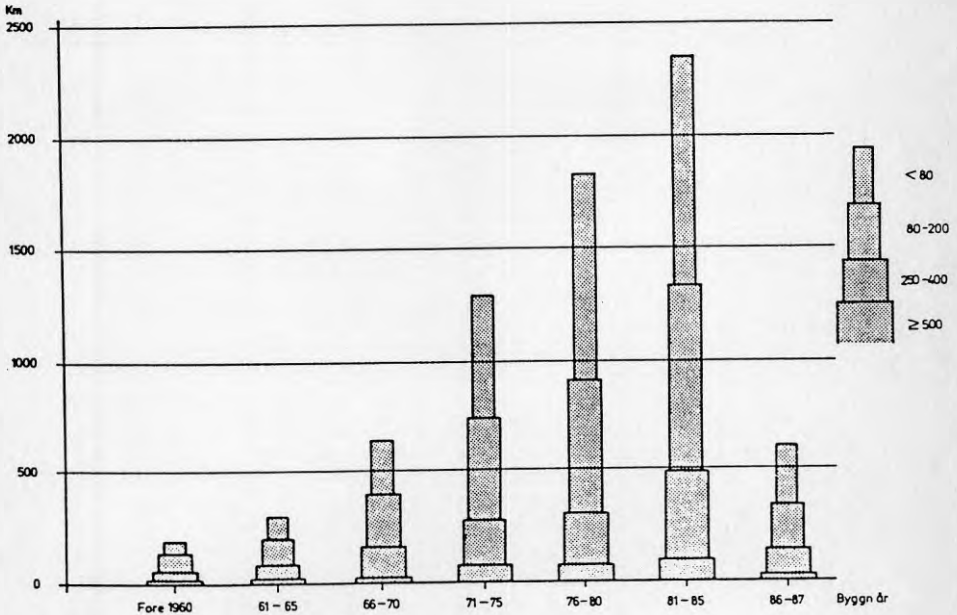
Det bör noteras att rapporten endast behandlar s k primärledningar ägda av verk organiserade i Värmeverksföreningen. En stor mängd ledningar av likartad karaktär finns, dels hos distributörer ej anslutna till VVF, dels hos fastighetsbolag och liknande med s k sekundärdistribution respektive med egna blockcentraler.



### DISTRIBUTIONSNÄTENS OMFATTNING, TYP OCH ÅLDER

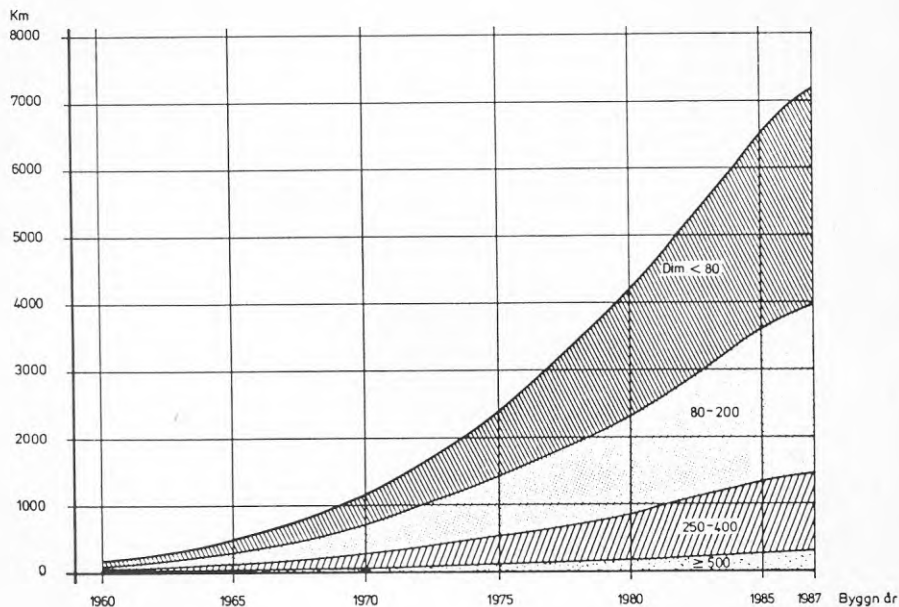
Distributionsnäten inom de svenska fjärrvärmesystemen började byggas ut i slutet på 50-talet. Under en första 10-årsperiod utbyggdes successivt näten till en sammanlagd längd av ca 500 km. Därefter har utbyggnadstakten ständigt ökat fram till mitten av 1980-talet. Enbart under 5-årsperioden 1981-1985 utökades näten med en sammanlagd ledningslängd av ca 2.350 km. Åren 1986-1987 tillkom ca 600 km vilket indikerar att tillväxttakten, tillfälligt eller permanent, har stagnerat. År 1987 uppgick den sammanlagda ledningslängden till ca 7.200 km. (Vilket ungefärligen motsvarar distansen mellan Stockholm och Ekvatorialafrika).

Det samlade ledningsbeståndets tillväxttakt, uttryckt i km ledning per 5-årsperiod framgår av stapeldiagram, figur 1 nedan.



Figur 1

I figur 2 nedan redovisas sammanlagda ackumulerade ledningslängden t o m år 1987. I både figur 1 och 2 redovisas även nätens fördelning på dimensionsgrupper.



Figur 2

### Kulverttyper

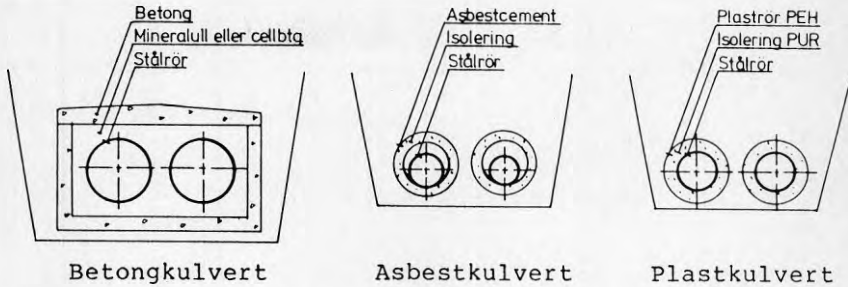
En fjärrvärmekulvert består alltid av två värmeisolerade mediarör, separat eller parvis monterade i skyddshölje/skyddsror av betong, asbestcement, plast eller stål.

Mediaröret utgörs till övervägande del av svetsade eller heldragna rör av kolstål. I viss mindre omfattning, och i de mindre dimensionerna förekommer mediarör av koppar. Under senare år har ett antal ledningssystem utförts med mediarör av s k förnätad polyeten. (Plaströr).

Värmeisoleringsmaterialet utgörs av mineralull eller polyuretanskum. I vissa äldre kulverttyper förekommer även isolering med cellbetong.

Skyddshöljet/skyddsroret, som har till uppgift att skydda mediarören mot mekanisk åverkan och mot korrosion, kan bestå av en rektangulär betongkulvert, eller rör av betong, asbestcement eller plast. Även korrosionsbehandlade stålrör förekommer som skyddsror.

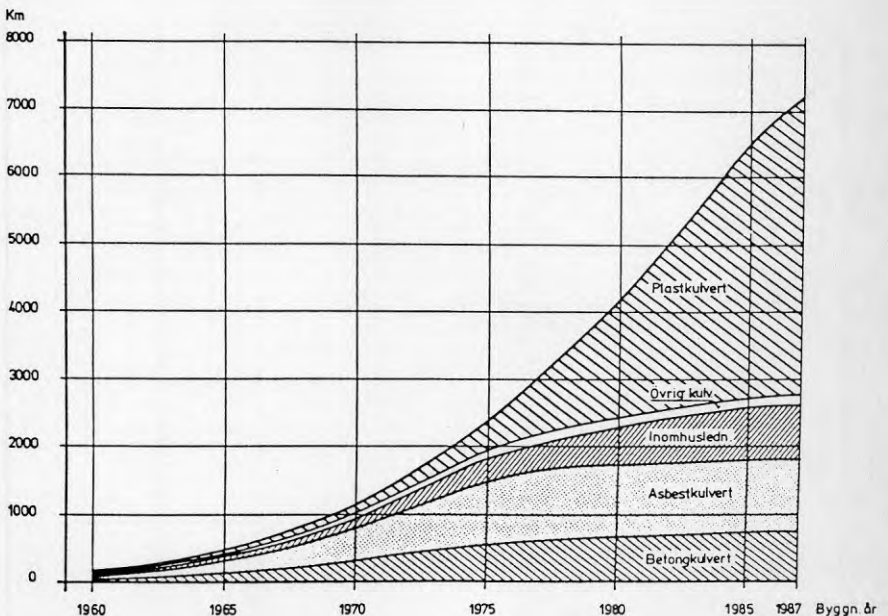
Nedanstående skiss, figur 3, visar de vanligast förekommande kulverttyperna.



Figur 3

Utöver ovanstående förekommer diverse övriga kulverttyper med ex skyddsrör av ståltub, betongrör m m. Inom de tre skisserade huvudtyperna förekommer dessutom varierande tekniska lösningar avseende bl a isolering, expansionsupptagning m m.

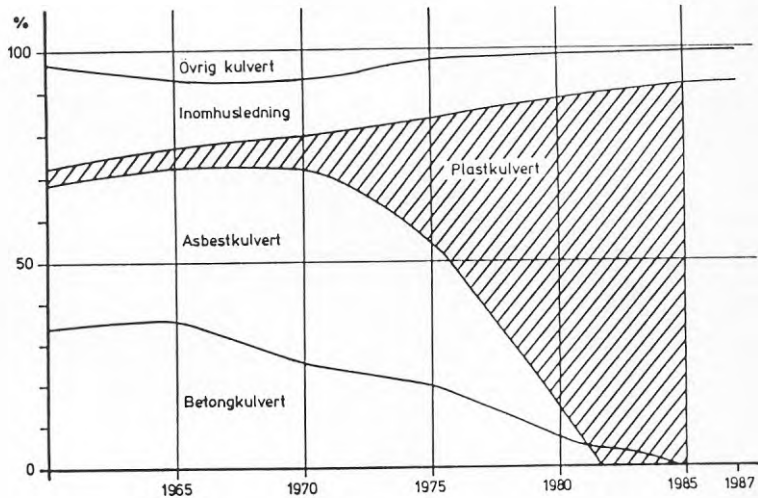
Ledningsbeståndets fördelning med avseende på kulverttyp illustreras i diagram, figur 4 nedan. Som framgår av detta utgörs det ackumulerade ledningsbeståndet till mer än 60% av plastkulvert. Ca 15% är av typ asbestkulvert och ca 10% är betongkulvert. Ca 11% av totala ledningslängden är s k inomhus- eller tunnelledningar och 3% är övriga kulverttyper.



Figur 4

Utbyggnaderna under det första årtiondet dominerades av kulverttyperna betong och asbest. Av 1970 års utbyggnad var hela 50% av typ asbestkulvert. Under 1970-talet utvecklades plastkulverten samtidigt som asbestdebatten medförde att asbestkulverten minskade i betydelse för att helt försvinna från marknaden omkring år 1980. Plastkulvertar av olika fabrikat och typ har från år 1970 ökat sin marknadsandel från mindre än 10% till f n mer än 90%.

De olika kulverttypernas procentuella andel av marknaden under tidsperioden 1960-1987 framgår av nedanstående diagram, figur 5.



Figur 5

## SKADEFREKVENNS

Värmeverksföreningen har varje år sedan 1968 sammanställt statistik över rapporterade kulvertskador.

Ur den senast utgivna sammanställningen "Kulvertskadestatistik 1986" kan utläsas att detta år rapporterades ca 2.000 skadetillfällen motsvarande ca 0,3 skador per km ledning. Av äldre statistik framgår att den specifika skadefrekvensen, d v s antal skador per km ledning, stadigt ökar. Då samtidigt totala kulvertlängden fortsätter att öka kan det totala antalet skadetillfällen i framtiden förväntas få en progressiv utvecklingskurva. Kostnaderna för avhjälpande av 1986 års skador uppgick till ca 59 miljoner kronor. (Ca 70 Mkr i 1989 års penningvärde).

Skadefrekvensen år 1986, reparationskostnad m m, fördelat på olika typer av kulvert, framgår i sammandrag av följande tabell:

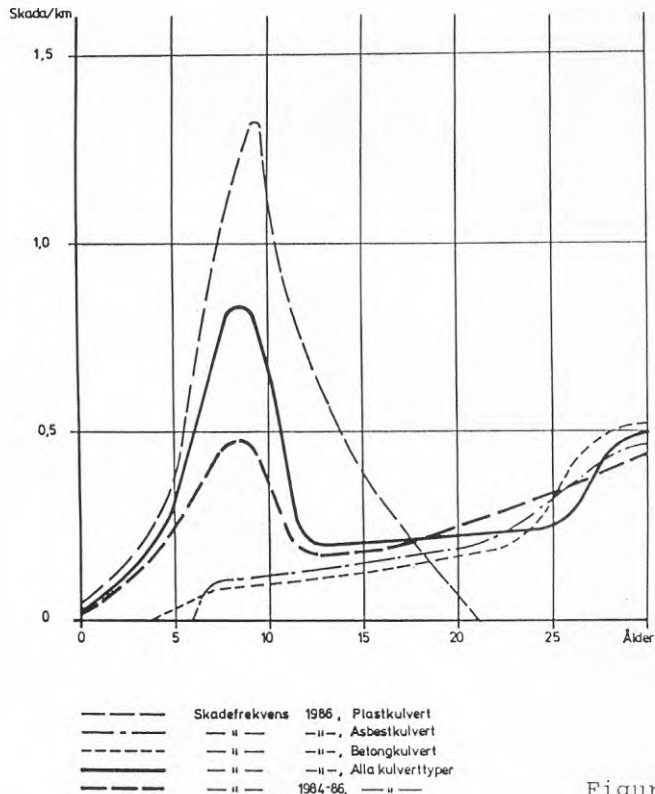
Kostnader för kulvertskador vid svenska värmeverk 1986

| Kulverttyp                   | Antal skadetillfällen (st) | Reparationskostnad (KKR) | Förnyelsekostnad (KKR) | Kostnad skada (KKR) | Kostnad km (KKR) |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| <b>Betongkulvert</b>         | 108                        | 11770                    | 9318                   | 195                 | 29               |
| - mineralullisolerad         | 51                         | 5423                     | 6575                   | 235                 | 23               |
| - cellbetongisolerad         | 57                         | 6347                     | 2743                   | 159                 | 52               |
| <b>Asbestcentrörskulvert</b> | 167                        | 2294                     | 10321                  | 76                  | 12               |
| - mineralullisolerad         | 158                        | 2142                     | 9760                   | 75                  | 16               |
| - cellbetongisolerad         | 3                          | 0                        | 166                    | 55                  | 3                |
| - polyuretanskumisolerad     | 6                          | 152                      | 395                    | 91                  | 2                |
| <b>Plaströrskulvert</b>      | 1650                       | 17743                    | 3560                   | 13                  | 5                |
| - direktapplicerade          | 1518                       | 12983                    | -                      | 9                   | 4                |
| - hålrör                     | 18                         | 898                      | 1627                   | 140                 | 63               |
| - glidrör                    | 25                         | 205                      | 1196                   | 56                  | 91               |
| - Aquawarm                   | 77                         | 3234                     | -                      | 42                  | 4                |
| - annat                      | 12                         | 423                      | 737                    | 97                  | 9                |
| <b>Övriga kulvertar</b>      | 78                         | 1979                     | 2020                   | 51                  | -                |
| <b>Totalt</b>                | 2003                       | 32006                    | 25219                  | 29                  | 8                |
|                              |                            |                          | 57225                  |                     |                  |

### Samband mellan skadefrekvens och driftålder

Ur äldre statistik, från år 1971 och framåt, kan utläsas att den specifika skadefrekvensen successivt ökat. År 1971 rapporterades mindre än 0,1 skada/km och år 1986 som tidigare nämnts ca 0,3. Detta hänger naturligtvis samman med att ledningsnätet åldrats. Ur 1986 års statistik kan även utläsas att, som väntat, det äldre kulvertbeståndet är mer drabbat av skador än det nyare. Dock finns en klar tendens att även nyare ledningar, byggda i slutet av 1970-talet, har en mycket hög skadefrekvens. Denna topp i skadestatistiken sammanfaller i stort med tiden för plastkulvertens egentliga genombrott. Mycket talar därför för att denna ledningsslagning har barnsjukdomar som nu bör vara övervunna och följdaktligen inte kommer att visa motsvarande utpräglade toppar i framtida skadestatistik. Det är också sannolikt att den höga skadefrekvensen på ledningar från denna tid sammanhänger med införandet av larmövervakning.

Nedanstående diagram, figur 6, visar specifika skadefrekvensen som funktion av ledningarnas ålder, dels medeltalet under åren 1984-1986, dels även enbart 1986 års frekvens totalt och fördelat på kulverttyper.



Figur 6



## FRAMTIDA KOSTNADER FÖR REPARATION OCH FÖRNYELSE

### Reparation

Som framgår av föregående kapitel, "SKADEFREKVENS" är de äldsta ledningarna samt de som byggdes i slutet av 1970-talet de mest reparationskrävande.

Vad avser de äldsta ledningsbeståndet utgörs detta till största delen av betongkulvert och asbestkulvert. Skadorna är vanligen av typ korrosionsskador orsakade av läckande skyddshöljen, d v s grundvatten och regnvatten har trängt in i skyddskulverten, fuktat isoleringen och därigenom korroderat mediarören. Genom dessa ledningars konstruktion vållar ett punktläckage på skyddskulverten ofta korrosionsskador på långa sträckor av mediarören. I fallet betongkulvert innebär reparationen ofta utbyte av mediarör och isolering på förhållandevis långa sträckor. Ett slags partiell förnyelse.

Vid den andra kulverttypen av äldre modell, asbestkulverten, kompliceras reparationsarbetena av nyare bestämmelser i arbetarskyddslagen. Detta har medfört att även förhållandevis små skador resulterat i omläggning av hela ledningssektioner varvid asbestkulverten ersatts med plastkulvert. Således även i dessa fall en partiell förnyelse.

Vad avser de modernare plastkulvertarna är konstruktionen sådan att skadorna vanligtvis uppträder som punktskador som inte vållar skada på längre ledningssträckor. Genom att de dessutom är övervakade med ett larmsystem upptäckts skadorna på ett tidigt stadium, varigenom reparationsarbetena blir förhållandevis begränsade. Endast i undantagsfall har skadorna varit av sådan omfattning att de motiverat omläggning och förnyelse.

Kostnaderna för avhjälpande av de skador som rapporterades 1986 uppgick, som tidigare nämnts, till ca 70 Mkr i 1989 års penningvärde. Därav ca 30 Mkr för partiell förnyelse och 40 Mkr för "rena" reparationsarbeten. Ställd i relation till de samlade ledningsnätens återanskaffningsvärde, ca 17,5 miljarder kronor, måste de nedlagda reparationskostnaderna anses som låga. (Det förtjänar påpekas att ovanstående grundas på till VVS rapporterade reparationskostnader, och avser således minimikostnaden för utförda reparationsarbeten. Det är sannolikt att de **verkliga** kostnaderna, på grund av bristande rapporteringsdisciplin, är högre, möjligen avsevärt högra än ovan angivna).

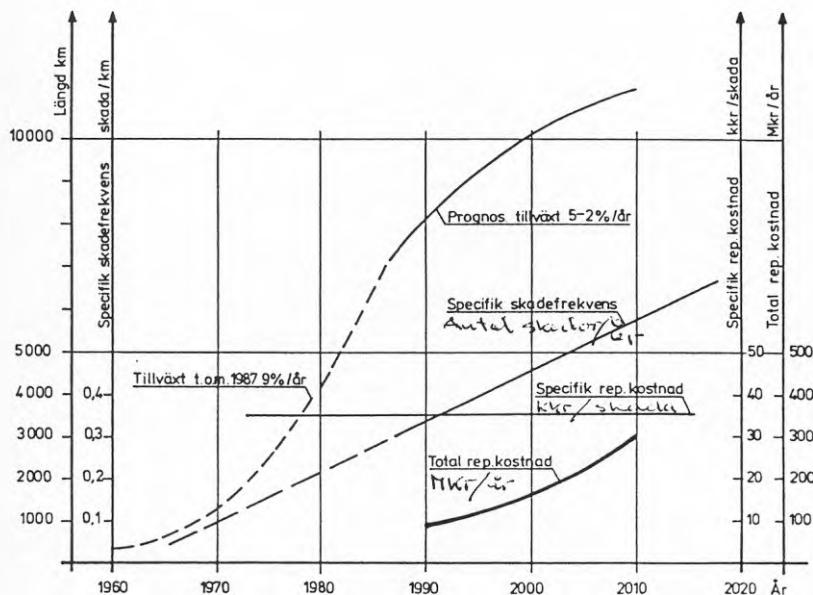
## Framtida reparationskostnader

I följande beräkning/uppskattning av framtida reparationskostnader förutsätts följande:

1. Det samlade ledningsbeståndet utökas med en avtagande tillväxttakt från 5% till 2% per år under en 10-årsperiod. (Under den senast gångna 10-årsperioden var ökningstakten i genomsnitt 9% per år.
2. Den specifika skadefrekvensen extrapoleras ur statistiska data från tidsperioden 1968-1986. Dock antas att den verkliga skadefrekvensen varit ca 15% högre än den rapporterade.
3. Att de i 1986 års statistik rapporterade reparationskostnaderna per skada är signifikativa genomsnittskostnader.

Med antaganden enligt ovan kan de framtida reparationskostnaderna förutsättas komma att uppgå till i storleksordning 100 Mkr år 1990 och därefter under en 20-årsperiod successivt stiga till ca 280 Mkr/år. Allt uttryckt i 1989 års penningvärde.

Förutsättningar och beräkningsresultat är sammanställt i nedanstående diagram, figur 7.



Figur 7



## Förnyelsekostnader

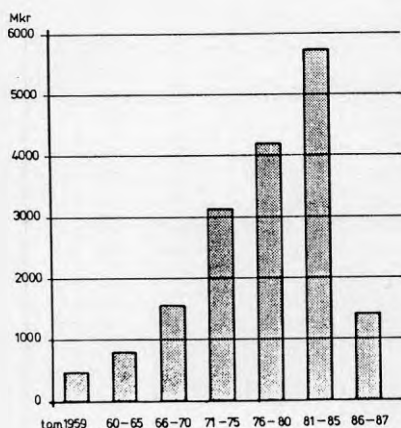
De intill år 1987 befintliga ledningsnäten har ett sammanlagt återanskaffningsvärde av ca 17,5 miljarder kronor uttryckt i 1989 års kostnadsnivå. Den historiska anläggningskostnaden är ca 10 miljarder kronor.

Anläggningskostnader för fjärrvärmeledningar varierar inom vida gränser beroende på bl a varierande grundförhållanden, trafik, exploateringsgrad m m. Vid beräkning av återanskaffningsvärdet har tillämpats nedanstående à-priser som bedöms vara genomsnittliga. Ledningsutbyggnader inom stora städers centrala delar är således betydligt dyrare, och inom mindre städers yttreområden billigare.

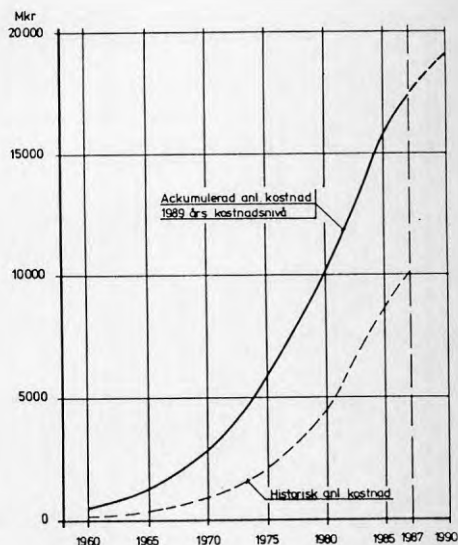
|          |            |            |
|----------|------------|------------|
| Diameter | 25-65 mm   | 1.500 kr/m |
|          | 80-150 mm  | 2.350 kr/m |
|          | 200-500 mm | 4.200 kr/m |
|          | 600-700 mm | 8.650 kr/m |

Beräknade återanskaffningsvärden, uppdelade på ledningarnas ålderskategorier/byggnadsår, redovisas i stapeldiagram, figur 8.

De ackumulerade återanskaffningsvärdena, uttryckta i dels 1989 års kostnadsnivå, och dels i historiska anläggningskostnader är illustrerade i diagram, figur 9.



Figur 8



Figur 9

Vad avser frågan om förnyelse av ledningsbeståndet är givetvis den tekniska livslängden en avgörande faktor. Andra faktorer kan vara ex ändrade planeringsförutsättningar eller oacktabelt stort värmeläckage.

Under gynnsamma förhållanden, varmed menas att ledningen ligger i väl dränerad och icke sättningsbenägen mark och inte är utsatt för särskild mekanisk åverkan, är den tekniska livslängden mycket lång, minst lika lång som hos de byggnader de är avsedda att försörja. Detta gäller i stort sett oavsett kulverttyp. En icke oväsentlig del av de samlade kulvertbeståndet bedöms tillhöra denna "långlivade" kategori.

En annan grupp av ledningar som också kan anses ha mycket lång teknisk livslängd är de som är monterade inomhus i byggnader och i bergtunnlar. Av totala ledningsnätens längd är ca 11% av denna typ. Dessa ledningar har säkerligen minst lika lång teknisk livslängd som de byggnadsverk de är monterade i. Det som närmast kan bedömas komma att aktualisera förnyelse är bebyggelsesanering och ändrade planeringsförutsättningar.

En ur förnyelsesynpunkt speciell kulverttyp är asbestkulverten. På grund av gällande arbetarskyddsbestämmelser är all nytillverkning nedlagd, även vad avser reservdelar, vilket medför att skador som skulle kunna repareras ofta istället avhjälpas genom förnyelse.

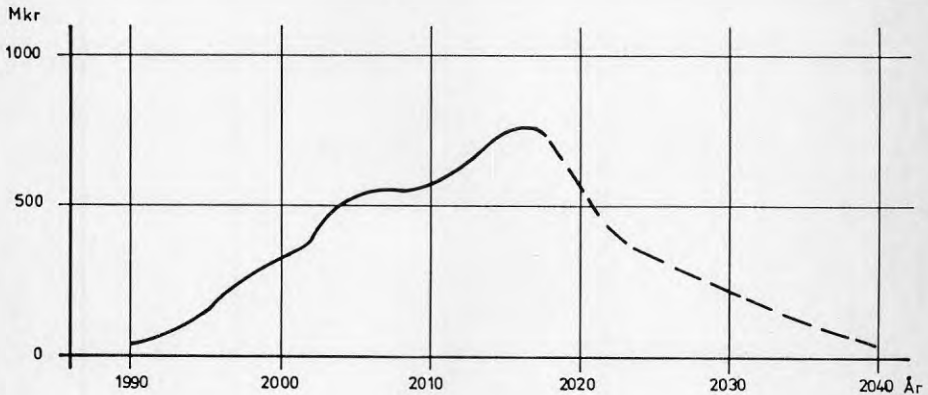
Tekniska livslängden hos denna kulverttyp bedöms därför komma att bli förhållandevis låg. Ca 15% av ledningsbeståndet utgörs av asbestkulvert.

Vad avser betongkulverten kan förnyelse ske, alternativt genom utbyte av enbart mediator och isolering - betongkonstruktionen har i de flesta fall mycket lång livslängd -, alternativt genom utbyte av hela kulverten mot konstruktion av modernare typ. Det sistnämnda alternativet torde på sikt komma att överväga.

De modernare kulverttyperna med isolering och skyddsror av plastmaterial bedöms ha förutsättningar för en förhållandevis lång teknisk livslängd, framför allt på grund av att de är larmbevakade varigenom reparationsåtgärder kan sättas in på ett så tidigt stadium att skadeomfattningen begränsas. En osäkerhetsfaktor är åldringsegen-skaperna hos isoleringen av polyuretanskum.

Sammanvägs ovanstående resonemang kan ledningsnäten i sin helhet bedömas ha en genomsnittlig teknisk livslängd av omkring 50 år, varav det äldre beståndet, byggt före år 1975, ca 30 år och nyare ledningar ca 50 år.

Med antaganden enligt ovan får förnyelsekostnaderna en utvecklingskurva ungefär enligt figur 10 nedan. Under 1990-talet kommer därvid att erfordras förnyelseinvesteringar av i storleksordning 2 miljarder kronor, i genomsnitt 200 miljoner per år. Det årliga investeringsbehovet ökar successivt till omkring år 2015 då det kan förväntas uppgå till ca 750 Mkr/år varefter det successivt avtar.



Figur 10

Det kan som en jämförelse noteras att år 1988 investerades i förnyelse ca 50 Mkr hos fyra av de större värmeverken i landet. Det hör till bilden att det är hos dessa större verk som det äldsta ledningsbeståndet finns och där alltså förnyelsebehovet först bör aktualiseras.

Det är också värt att notera att taxekonstruktionerna i de flesta fall bygger på 30 års avskrivningstid vilket betyder att finansieringen av förnyelserna inte bör resultera i några drastiska taxehöjningar.

## RENOVERING/REKONDITIONERING

I avsikt att minska reparationsbehovet och senarelägga förnyelsebehovet diskuteras och studeras metoder för renovering/rekonditionering av ledningssystem.

Omfattande studier pågår som syftar till att detektera vatten- och värmeläckage, varaktigt reparera felen samt finna metoder att förbättra, även ursprungligt låg, isoleringsstandard.

Målsättningen är att utveckla metoder att utan omfattande uppgrävning torka upp fuktig värmeisolering, täta läckande skyddshöljen och genom ex relining förlänga teknisk livslängd hos mediabärande rör.

Det är sannolikt att denna typ av åtgärder, som är att betrakta som ett förebyggande underhåll, kommer till utförande i viss omfattning, och att kostnaderna då kommer att uppvägas av reducerade och senarelagda kostnader för reparation och förnyelse.

## UNDERSÖKNINGSMETODER

För att klarlägga ledningsnätens allmänna kondition används undersökningsmetoder som delvis är avhängiga av kulvertarnas konstruktion.

Äldre kulverttyper (betong- och asbestkulvert) vilka saknar inbyggt larmsystem, hålls under uppsikt huvudsakligen genom rutinmässig, schema-lagd kontroll av vattentillrinning och ångbildning i kulvertbrunnar, vilket indikerar läckage i skyddshölje respektive i mediarör.

Genom statistisk hantering av dessa observationer kan en någorlunda god bild av ledningsnätens allmänna kondition sammanställas.

Som komplement till ovanstående förekommer snösmältningskartering som framför allt kan ge en bild av isoleringsstandarden men även indikera våt isolering. Våt isolering är alltid ett förstadium till allvarligare korrosionsskador på mediarören.

Modernare kulvert, byggd från slutet av 1970-talet, är i stor utsträckning utrustade med larmsystem. Larmet indikerar våt isolering som kan bero på läckage i mediarör och/eller skyddshölje. Genom lagring och sortering av larmfrekvensen i dataprogram kan en mycket god bild av konditionen hos de olika nätsegmenten erhållas.

Ingen av ovan nämnda undersökningsmetoder ger dock fullgod information om vatten- och värmeläckagens storlek och om risken för eventuellt förestående ledningshaveri. Nyare metoder som förväntas få stor betydelse är sådana som utnyttjar termografiteknik. Sådana metoder används redan nu i begränsad omfattning men tekniken är fortfarande under utveckling. Inom en överskådlig framtid torde den bli mer tillgänglig och allmänt utnyttjad.

Termografitekniken bygger på att genom studium av värmeläckagen, dels kartera nätens allmänna status, dels att upptäcka begynnande vattenläckage på ett så tidigt stadium att reparationer kan utföras innan svårare skador inträffar. Det är också en målsättning att termografimetoderna skall utvecklas så att det blir möjligt att kvantifiera värmeläckagen. Därigenom erhålls ett värdefullt instrument för ekonomisk bedömning av åtgärd, renovering respektive förnyelse.

Termografiundersökning kan utföras från flygplan eller helikopter, alternativt eller som komplement till ovanstående, från marknivå med hjälp av bilburen utrustning.

## FÖRNYELSESTRATEGI

Alla ledningsägande verk vars nät börjar åldras eller i eljest företer behov av förnyelse bör utarbeta en strategi över hur ledningsförnyelsen bör organiseras.

Förnyelsearbetena bör ägnas minst lika ingående planering som nyanläggningarna. Först då blir det möjligt att genomföra förnyelse utan driftstörningar och på mest ekonomiska sätt. Brist på strategiplanering resulterar ofelbart i panikartade reparationer, missnöjda kunder och försämrad ekonomi.

Grunden för en strategiplan är ingående kännedom om nätets kondition. Sådan kännedom vinnas bäst genom systematisk dokumentation och lagring av skadefrekvens, reparationsintervall och vattenförlust. Även värmeförlustkartering bidrar till kännedomen om nätets kondition. Insamlade data enligt ovan bör sorteras geografiskt och lagras så att bilder kan framställas som visar vilka avsnitt av nätet som är hårdast drabbat av skador och förluster.

De viktigaste kriterierna att beakta vid upprättande av en strategiplan är:

- leveranssäkerhet
- skade- och reparationsfrekvens samt
- värmeförluster.

Med avseende på leveranssäkerhet är vissa ledningsavsnitt mer betydelsefulla än andra. Driftstörningar i en huvudledning får allvarigare konsekvenser än i en perifert belägen fördelningsledning. Även ledningar till prioriterade abonnenter, ex sjukvårdsinrättningar, är med avseende på leveranssäkerhet viktigare än andra.

En prioriteringsplan som graderar de olika ledningsavsnittens betydelse för leveranssäkerheten är därför ett viktigt instrument för strategiplaneringen. En sådan prioriteringsplan bör för övrigt finnas även ur andra avseenden.

Skade- och reparationsfrekvensen, tillsammans med kvantifierad värmeförlustkartering, ger ett bra underlag för ekonomisk värdering av investeringarna för förnyelse. Statistik över skadefrekvens, typ av skador, reparationskostnader och kostnader för värmeförluster bör därför föras och kan med fördel lagras i ett databaserat underhållsprogram. Flera sådana dataprogram är f n under utveckling.



Vid förnyelseplaneringen bör även beaktas att det befintliga distributionsnätet kanske inte i alla avseenden är optimalt dimensionerat. Planeringsförutsättningarna har ofta förändrats. Med en väl genomtänkt förnyelseplanering kan sådana brister avhjälpas.

Strategiplanen för förnyelse bör även innehålla en rullande flerårsbudget. Denna är värdefull vid bl a den ständigt pågående balanseringen av taxenivån.

En väl genomarbetad strategiplan för distributionssystemets förnyelse minimerar driftstörningarna, undviker oplanerad ekonomisk belastning på verksamheten och skapar förutsättningar att förbättra driftförhållanden och leveranssäkerhet.

## DE LEDNINGSÄGANDE VERKENS ORGANISATION

De till Värmeverksföreningen anslutna lednings-  
ägande verken, som till antalet f n är ca 150 st,  
har en organisationsform i stort sett enligt  
följande:

Ca 70 värmeverk är organiserade som aktiebolag och  
resterande ca 80 st drivs i kommunal förvaltnings-  
form.

Bolagen är till övervägande del helt kommunägda.  
Dock förekommer att andelar ägs av andra än  
kommunerna, exempelvis de stora kraftbolagen. I  
ett fåtal fall är bolagen helt privatägda. I  
flertalet bolag ingår i verksamhetsområdet,  
förutom värmedistribution, även elverksrörelse och  
andra energianknutna verksamheter, medan andra  
bolag åter enbart ägnas åt värmeverksdrift.  
Verksamhetsfältet återspeglas ofta i bolagens  
namn, Energi AB, Energiverk AB respektive Fjärr-  
värme AB. I vissa bolags verksamhetsområden ingår  
även andra verksamheter som exempelvis renhåll-  
ning.

Även vid kommunal förvaltningsform förekommer  
organisationer med blandad verksamhet respektive  
med enbart fjärrvärmeverksamhet. Den mest vanliga  
kombinationen är gemensam förvaltning av el- och  
värmeverk, men även kombinationen gatukontor/-  
värmeverk är vanlig.

I samband med bl a introduktion av naturgas pågår  
på många håll diskussion om organisationsföränd-  
ringar varvid bolagsformen synes bli alltmer  
vanlig.

1989-06-01

FJÄRRVÄRMEBYRÅN AB  
VÄSTERÅS







Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 880686-6  
från Statens råd för byggnadsforskning till Fjärrvärme-  
byrån AB, Västerås

R47: 1990

ISBN 91-540-5204-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art. nr: 6801047

Abonnemangsgrupp:  
V. Anläggningsteknik

Distribution:  
Svensk Byggtjänst  
171 88 Solna

Cirkapris: 37 kr exkl moms