

Fjernvarme er i dag den mest betydende opvarmingsform i Danmark. Mere end halvdelen af landets boliger får varmen leveret 'ind ad døren', så der er tale om en meget vigtig del af samfundet. Artiklen giver et lille indblik i fjernvarmens verden, som i bogstaveligste forstand ofte er skjult. Under jorden ligger der næsten 50.000 km fjernvarmerør, som binder det store tekniske system sammen. Over jorden holdes systemet i gang af en lang række aktører i form af selskaber, leverandører, rådgivere og politikere.

Artiklen bygger på en undersøgelse, som Teknisk Museum gennemførte i 1997 for at få en første oversigt over fjernvarmebranchen. En lang række fjernvarme-

værker blev besøgt landet over, så alle størrelser, brændselstyper og aldre var repræsenteret i undersøgelsen. Samtidig blev flere virksomheder i følgeindustrierne besøgt, så hele forløbet fra ingeniørernes planlægning, entreprenørernes byggeri, fremstilling af rør, målere, pumper osv. kunne følges.

Der blev indsamlet skriftligt materiale, taget fotografier og video, og enkelte nøglepersoner blev interviewet. På to værker, Ringe Fjernvarmeværk og Vestforbrænding, blev der udført en mere indgående dokumentation af de tekniske anlæg ved både værket og ledningsnettet. Interesserede kan på museets bibliotek læse rapporten "Signalement af den danske fjernvarme".



Af Jørgen Burchardt, industrihistoriker

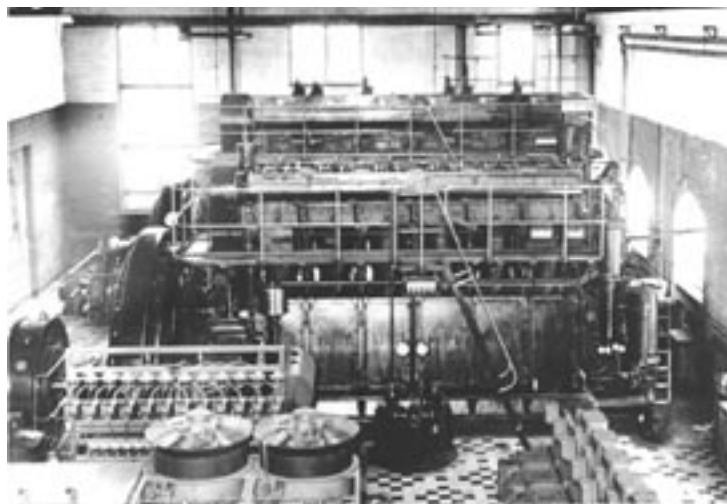
Danmarks første fjernvarme

Spørgsmålet om, hvornår vi fik den første fjernvarme i Danmark, er ikke helt let at besvare. Bogen om fjernvarmens historie er ikke skrevet endnu, men læser man i de bøger, der er udkommet om lokale værker, viser det sig, at der blandt forfatterne er hele 5-6 forskellige bud på, hvornår den første fjernvarme kom til landet.

Et bud er, at det var Faaborg, som kom først. Motorerne på elværker producerer som bekendt ikke alene elektricitet, men også varme. Denne varme blev tidligere fjernet ved hjælp af et graderværk, et afkøletårn, på samme måde som køleren på en bil fjerner varmen. Elværket fandt sammen med ingeniørfirmaet Bruun & Sørensen i Århus ud af, at spildvarmen kunne gøres nyttig, og i 1921 blev der ført varmt vand fra maskinernes kølekopper til den nærliggende Faaborg Badeanstalt.

Så vidt så godt. Næste bog fortæller imidlertid, at Brønderslev også var den første fjernvarmeby. Her havde elværket allerede omkring 1919 leveret overskudsvarme til de første kunder fra en varmeveksler i udstødningsrøret. En tid senere blev der nedlagt varmerør til Teknisk Skole og snart efter til endnu en skole samt til et par privatejendomme.

Nu er vi mere end 80 år tilbage i tid, men en tredje bog fører os faktisk 18 år yderligere tilbage i historien, nemlig til 1903. I dette år byggede Frederiksberg Kommune et meget moderne affaldsforbrændingsanlæg, som tillige skulle levere varme og el til det nærliggende sygehus, en badeanstalt og til skoler. Kommunen lå som i dag omgivet af Københavns Kommune på alle sider, hvilket gjorde bystyret betænkelig ved byens affald. Det ville blive katastrofalt, hvis der opstod en epidemi af samme art som den, der overgik Hamborg i 1892. Hamborg kunne under epidemien ikke komme af med sit affald, da de omkringliggende kommuner ikke ville risikere smitte fra affaldet. Derfor ønskede Frederiksberg at kunne brænde sit affald, og ved planlægningen af værket tog man samtidig hensyn til, at spildvarmen kunne benyttes til opvarmning af det daværende Københavns Amts Sygehus, Frederiksberg Hospital og efterhånden også til to skoler, et mejeri samt en række kommunale institutioner og private ejendomme.



Da en dieselmotor på 600 HK blev installeret på Faaborg Elværk i 1925, byggede elværket samtidig en decideret varmecentral, som ikke kun udnyttede maskinernes kølevand, men også varmen i udstødningsgassen. Samtidig blev fjernvarmesystemet udvidet til at omfatte to skoler og selvfølgelig elværksbestyrerens tjenestebolig.

Foto: Faaborg Byhistoriske Arkiv

Modsatte side: Viborg Kraftvarmeværk, færdigbygget 1996, viser et af 1990'ernes arkitektonisk smukke bygningsanlæg. Det er bygget ud fra en grundform som to skaller eller hænder, der beskytter maskinerne. Skallerne integrerer en akkumuleringstank for varmt vand. Foto: Energi Viborg



Spilddampen fra de to dampmaskiner i økonomibygningen på Vejle fjord Sanatorium blev som varmt vand ført til hovedbygningen, der lå et stykke væk, og brugt til at opvarme denne.

Nu kom vi mere end 100 år tilbage i tid, men næste bog fører os endnu længere tilbage, nemlig til Vejle fjord Sanatorium, der stod færdig år 1900. Varmen til den store sanatoriebygning kom fra et traditionelt kedelanlæg med kulfyring i en selvstændig økonomibygning.

Vi kan komme endnu længere tilbage i tid. I 1863-69 blev en ny bygning opført til Zoologisk Museum i Krystalgade i København. Formentlig allerede ved opførelsen fik det en for datiden meget avanceret opvarmning med damp. Ikke alene museet, men også en del andre bygninger omkring Nørregade og Frue Plads, blev forsynet herfra. Dette opvarmningssystem fungerede langt op i tid, også da museets lokaler blev overtaget af universitetet. Der var ingen termostatstyring af radiatorerne, så derfor måtte fyrbøderen jævnligt åbne for dampen. Forfatteren af denne artikel kan fra sin studietid huske, hvordan rørene i lokalerne bankede og larmede, når de udvidede sig eller trak sig sammen.



Varme før og nu

Fru Andersen sidder lunt inden døre, mens vinterstormen hyler udenfor. Fra radiatorerne strømmer varmen ud i hendes lejlighed; termostaterne sørger for, at temperaturen er konstant - det er "sommer" hele året. Hun tænker ikke på varmen, bortset fra den ene gang om året, hvor en mand kommer for at aflæse hendes varmemålere, eller når hun får varmeregningen tilsendt.

Hun har det på samme måde som de fleste andre danskere, for flertallet af landets boliger er i dag opvarmet med fjernvarme.

Fru Andersen er en ældre dame, og hun kender derfor fra sin ungdom til, hvordan man dengang skulle lære at håndtere brændsel. I løbet af sensommeren skulle brændselsrummene fyldes med tørv, brænde eller koks til vinterens forbrug. Hun skulle i vinterhalvåret fyre op i kakkelovnene med avis og træspåner, og når ilden brændte, skulle der drejes på et spjæld, så ilden fik luft på de rette tidspunkter. Regelmæssigt skulle askeskuffen tømmes, og endelig skulle asken skaffes af vejen.

For at kunne holde varmen, måtte man i Fru Andersens ungdom mestre en stor viden. I dag har ingen almindelige borgere brug for at have nogen synderlig viden om opvarmning. Varmen er blevet en "fjern" varme, som "bare er der".

Hvad er fjernvarme?

Var disse første opvarmningstyper nu også fjernvarme i nutidig forstand? Her må vi gå til de sproglige definitioner for at se, hvad kriterierne for fjernvarme egentlig er.

“Ordbog over det danske sprog” regnes for at være den højeste sproglige autoritet. Her kan vi læse, at fjernvarme er *“varme, der leveres til et større antal bygninger fra et varmeværk”*. Ifølge denne definition vil alle de nævnte eksempler være fjernvarmesystemer. Alle steder fandtes der et varmeværk, og varmen blev leveret til flere bygninger. Nu står der ganske vist, at leveringen skal ske til *“et større antal bygninger”* - er det to, fire eller fem? Hvis det er to vil f.eks. Vejlefyord Sanatorium høre med, men hvis det er fem, falder sanatoriet uden for definitionen.

Måske har de praktiske fjernvarmefolk en bedre definition. Her er vi så heldige, at der findes en hel bog med fjernvarmebegreber - endda på alle de nordiske sprog. De nordiske fjernvarmeorganisationer udgav i 1987 fjernvarmeordbogen, “Nordvärme. Fjernvarmeordbog”. Heri kan man læse, at fjernvarme er *“fordeling af varme gennem røret til almen brug over større eller mindre afstande”*. Ifølge denne beskrivelse er faktisk alle de nævnte opvarmningsformer fjernvarme inklusive anlægget ved Zoologisk Museum. Der bliver ikke stillet krav til, at der skal være et bestemt antal aftagere; der skal bare være *“afstande”*, som altså også kan være mindre, ikke nødvendigvis fjerne. Der er dog et nyt element i definitionen: varmen skal være til *“almen brug”*. Dette betyder formentlig, at alle og enhver skal have lov til at tilslutte sig, hvis de ønsker det. Har alle de nævnte opvarmningssystemer været til almen brug? De fleste anlæg har haft en meget kort afstand fra varmekilde til brugere, og det har begrænset antallet af potentielle brugere væsentligt.

Læg i øvrigt mærke til, at der i denne definition ikke er krav om, at varmen skal produceres i et varmeværk. Det er forståeligt nok, da nutidens fjernvarmesystemer ofte får sit vand opvarmet mange forskellige steder og på mange måder. Det gælder ikke mindst verdens fjernvarmeland nr. 1, Island, hvor det varme vand bogstavelig talt løber op af jorden.

Nu skal det åbenbart ikke være for let, så derfor følger en tredje definition. Her kan vi i Gyldendals nye Nationalleksikon læse, at fjernvarme er *“distribution af varme gennem rør til to eller flere ejendomme med forskellige ejere”*. Det er en definition, som falder meget godt i tråd med branchens gængse opfattelse af, hvad fjernvarme er. Det kan i øvrigt ikke undre, da artiklen er skrevet af en



Dampradiatorerne på Zoologisk Museum fungerede i omkring 100 år. En af dem findes i dag på Danmarks Tekniske Museum. Radiatorerne kunne ikke finreguleres, hvorfor dampen blev ført gennem anlægget flere gange om dagen. Foto: H.V. Christensen, Zoologisk Museum, 1960



Et moderne fjernvarmerør som det leveres fra rørfabrikken. Omkring det inderste stålrør ligger isolering og yderst er der et hårdt beskyttelseslag. Inde i isoleringen ligger elektriske ledninger, som bruges til at lokalisere eventuelle skader.

tidligere direktør for Danske Fjernvarmeværkers Forening og senere direktør for et af landets største distributionssystemer.

Ifølge hans definition er det ikke et krav, at varmen skal være almen; blot skal den leveres til mindst to ejendomme. Imidlertid må ejendommene ikke have samme ejer. Nu kan Zoologisk Museum og Vejlebjerg Sanatorium ikke være med mere. Og hvordan er det med kunderne hos Frederiksberg affaldsforbrændingsanstalt og elværkerne i Faaborg og Brønderslev? Hvem var det, der ejede de forskellige bygninger? Hvis alle bygningerne var kommunale, havde vi altså ikke fjernvarme i 1903 eller 1921. Det fik vi måske først i 1925, da Københavns Kommune begyndte at levere varme. Eller var det i 1927, hvor Varde og Esbjerg gik i gang?

Denne sidste definition tager ikke kun hensyn til det tekniske, men inddrager også det juridiske. Der har været interesse i at udelukke anlæg, som teknisk set kunne være fjernvarme, men hvor det af politiske og organisatoriske grunde har været ønsket at udelukke dem fra selskabet af "rigtige" fjernvarmeselskaber. I denne gruppe hører de såkaldte blokcentraler, hvorfra et boligselskabs boligblokke får sin varme. Boligerne har samme ejer, så der er ikke tale om fjernvarme.

Det kan være nyttigt med denne udelukkelse, men i praksis kan den være svær at håndtere. Det kan vi se, hvis et boligselskab bliver udstykket til ejerlejligheder. Herved opfyldes kravet til flere forskellige ejere, og opvarmningssystemet bliver pludselig til fjernvarme.

Dækslet skjuler en hel verden under jorden.



Denne skellen mellem det fysiske og det juridiske kommer i øvrigt også frem i definitionen af et fjernvarmeværk i Nordvärme. Ifølge denne er et fjernvarmeværk hele to ting: det er et "*kedelanlæg, hvorfra der leveres fjernvarme*", men det er også en "*forvaltning eller foretagende, der varetager fjernvarmeforsyningen i en ikke afgrænset bebyggelse*". Her betyder det samme ord både en helt konkret ovn i en bygning og et juridisk begreb.

Let er det ikke. Jeg vil i hvert fald undlade at anbefale en bestemt definition af fjernvarme. Hvornår den første fjernvarme kom til Danmark, kan vi derfor fortsat diskutere.

Fjernvarmens folkelige gennembrud

Mens fjernvarmen var en realitet allerede i begyndelsen af århundredet, skete det folkelige gennembrud først senere. Det begyndte ellers godt, hvor fjernvarmen i løbet af de fem år fra 1925 til 1929 blev etableret i bl.a. København, Esbjerg, Svendborg, Århus og Odense. Men så standsede interessen for fjernvarme imidlertid, og fra 1930 og frem til slutningen af 1940'erne blev der kun oprettet enkelte nye værker. En årsag var selvfølgelig, at krigen på mange måder standsede udviklingen, men den vigtigste årsag var nok, at de umiddelbart lettest etablerbare værker nu var blevet opført. De havde stort set alle det til fælles, at fjernvarmen byggede på overskudsvarme fra byens elværk.

Hvor mange værker, der eksisterede i slutningen af 1940'erne, ved vi faktisk ikke med sikkerhed, for datidens statistik var mangelfuld. Omkring 12 af værkerne eksisterer den dag i dag, men derudover har der været et antal små fjernvarmeværker, der blev nedlagt sammen med det lokale elværk, da elværkssektoren blev centraliseret gennem oprettelsen af de store kraftværker i 1950'erne.

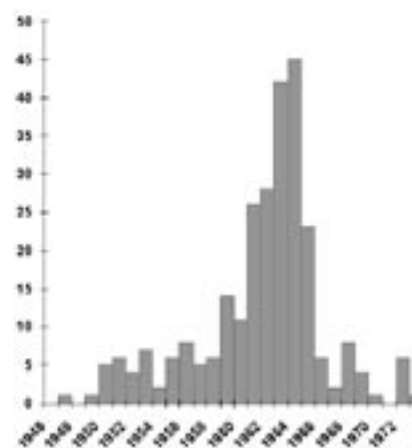
Antallet af fjernvarmeværker eksploderede til gengæld i de 16 år mellem 1950 og 1966. Efter krigen begyndte etableringerne langsomt med ét nyt værk i 1947 i Ikast og endnu ét i Tjæreborg 1949, men herefter steg antallet af oprettelser til gennemsnitlig fem nye værker om året i perioden 1950 til 1958. Det var en kraftig stigning, men den kunne slet ikke stå mål med det, der skete de følgende år. Der skete nærmest en eksplosion, som kan karakteriseres som fjernvarmens egentlige gennembrud. 1964 blev det største fjernvarmeår overhovedet med 45 nye værker på landkortet.

I 1965 blev der "kun" oprettet omkring halvt så mange, og i 1966 faldt det til fem nye værker og i 1967 til kun ét. Den store etableringsbølge var overstået. I løbet af 16 år var mere end 268 værker blevet sat i gang.

Hvad var det, der forårsagede denne enestående etableringsperiode? Tiden efter krigen var præget af optimisme overalt, og nu skulle samfundets velstand igen gå fremad. Forholdene blev dog ikke normaliseret med krigen afslutning. Alle forventede, at varerestriktionerne ville blive afviklet, men det tog en del tid inden armeringsjern, radiatorer og olie kunne købes frit. De første fjernvarmeselskaber efter krigen havde derfor store problemer.



Initiativrige ingeniører rejste landet rundt for at falbyde deres produkter.



Over halvdelen af landets fjernvarmeselskaber blev etableret i perioden 1950 til 1965. Figuren viser oprettelses- eller igangsættelsesår for 289 af de godt 500 værker, der er blevet startet i perioden, og den kan derfor kun bruges til at vise en tendens.



Bybilledet med skorstensløse gamle huse afslører, at her findes fjernvarme.

Således måtte folkene bag varmegærket i Ikast rejse til København for at tale med Varedirektoratet om tildeling af jern og oliefyr. Tilsvarende valgte folkene ved etableringen af værket i Herning i 1950 at fyre med brunkul, som man var sikker på kunne hentes i kort afstand fra byen.

I løbet af 1950'erne svandt restriktionerne ind. Dette fik boligmarkedet fordel af i 1960'erne, hvor der blev bygget som aldrig før. Hvert år overgik det foregående med hensyn til antal boliger. Der blev virkelig brug for opvarmning af de nye boliger i de mange udstykninger.

Den lette og billige olie

Som brændsel var kul undtagelsen; olie blev reglen. Det var den nye tids vidunderbrændsel. Varmen fra elværkerne var ikke mere den centrale varmekilde, men blev nu kun et supplement. Fjernvarmegærkerne blev i stedet selvstændige værker, ofte uden forbindelse til elværket eller til den kommunale forsyningstjeneste.

Med olien kunne der komme centralvarme til alle. Den stigende bilisme havde medført et restprodukt fra raffinaderierne, den såkaldte fuelolie, som ikke kunne brændes af i det lille fyr i en-familiehuset. Derimod kunne mange husstande være fælles om et stort moderne fyringsanlæg med de brændere og forvarmere, der gjorde afbrændingen af fuelolie mulig.

Det blev ikke mere nødvendigt at have en svedig fyrbøder til at kaste kul i fyret; det nye oliefyr skulle blot tilses. Og olien var billig og blev stadig billigere. Således opsagde Års Fjernvarmecentral i 1963 sin oliekontrakt, da de fandt prisen for høj - 111 kr. pr. ton.

De gode erfaringer med fjernvarme i de første byer rygtedes hurtigt. En nem og billig varme kunne fås ved at etablere et fælles værk, lød det. Husejerne diskuterede det, når de mødtes, og der blev ofte stemning for, at det også skulle forsøges hos dem.

I mange byer blev det den lokale håndværker- og borgerforening, der tog initiativ til etableringen. Forslaget blev diskuteret, et udvalg blev nedsat, og efter en del forberedende arbejde blev den selvstændige fjernvarmeforening etableret. Sogne- og byråd samlede den folkelige interesse op i enkelte byer, men der fandtes samtidig eksempler på det modsatte, nemlig at kommunen var negativ over for henvendelsen om at arbejde for et værk.

Fjernvarmesagen var en god og stærk folkelig rejssning, helt i salig Grundvigs ånd.

Opstart af et fjernvarmeværk

De lokale husejere kunne ikke etablere et værk alene; der skulle eksperter til. Her havde firmaet Bruun & Sørensen igennem mange årtier været Danmarks førende - og næsten enerådende - fjernvarmekonsulent. Da der virkelig kom fart i oprettelserne af mindre og ikke særlig komplicerede anlæg, dukkede en bred kreds af konkurrenter op. E. Rasmussen i Fredericia, Tjæreborg Industri, og DEC i Odense var nogle af de øvrige selskaber. Sælgerne stod ofte for en ret aggressiv markedsføring. De opererede efterhånden langt fra deres hjemegn, hvor de kontaktede de lokale kræfter, som de nu mente kunne blive den lokale initiativtager. I Vordingborg hændte det således, at to forskellige firmaer med dags mellemrum hver havde arrangeret et borgermøde for at propagandere for fjernvarmen (og for deres eget firma).

Fjernvarmeværket kunne først etableres, når der var tegnet et tilstrækkeligt antal kontrakter med husejere, som ville tilsluttes. Og kontrakterne byggede på en opmåling af husene. Her måtte initiativtagerne tage ud til folk. I dag kan man nøjes med at få en EDB-udskrift fra BBR-registeret, men dengang var det nødvendigt at sende folk ud med målebåndet for at få nedfældet, hvor mange rummeter bolig, der skulle opvarmes.

Herefter fulgte den spændende periode, hvor de enkelte husejere skulle tage stilling til et tilbud. Ville der være nok, der ønskede at tilslutte sig værket?

Næsten i hver by gik det i starten uhyre trægt. Kun langsomt nærmede tilmeldingerne sig det ønskede antal, og ofte blev et tilstrækkeligt antal først opnået ved en gentaget kampagne nogle år senere.

Men generelt for alle anlæg var, at flere og flere tilsluttede sig, når værket først var blevet en realitet. Det fortsatte med at stige i årevis i et omfang, som de færreste havde forestillet sig.

Det var ikke alle, der var tilhængere af fjernvarmen. Folk med nyt olie-fyr afholdt sig naturligt fra at tilmelde sig. Mere alvorlig var den organiserede modstand. Det var som regel erhvervsinteresser, som risikerede at blive ramt af det nye initiativ. Således udsendte de lokale brændselshandlere i Sønderborg i 1963 en løbeseddel til byens husstande, hvor de gjorde opmærksom på fordelene ved koks, og i 1965 var det Strandvejs Gasværket, der tilsvarende reklamerede for sin gas.

Enkelte steder lykkedes modstanden. Således i Rudkøbing, hvor fagforeninger og handlende i 1963 midlertidigt fik byrådet til at stoppe planerne om et lokalt fjernvarmeværk. De ville ikke medvirke til, at én enkelt mand



kunne drive et værk, hvor der hidtil havde været 32 mennesker beskæftiget på byens brændselsfirmaer.

Bortset fra de relativt få tilfælde, hvor kommunen etablerede fjernvarmeværket, var det en selvejende institution, der stod bag. Et privat, forbrugerejet selskab ledet af en generalforsamlingsvalgt bestyrelse. Det folkelige engagement var stort, men på ét punkt var det ikke nok: finansieringen. Der skulle lånes penge, for tilslutningsafgiften måtte ikke sættes så højt, at folk undlod at tilmelde sig.

Et lån kunne fås mod at skaffe en kautionist. Her fik de fleste fjernvarmeselskaber en garanti fra kommunen, og når Indenrigsministeriet havde vurderet projektets lødighed, kunne lånet hjemtages hos Kommunekredit. Det var dog ikke alle kommuner, der turde kautionere. Således sagde Hjørring Kommune i 1960 nej til et lån til det *“vovelige projekt”* med fjernvarme.

Långivningen blev begrænset i 1965, da staten ønskede at bremse den overophedede samfundsøkonomi.

Rørene lægges - og bliver utætte

En lille og som regel ikke særligt prangende bygning blev opført for at give plads til et par forvoksede villakedler på 65 m² eller 150 m² hedeplade alt efter hvilket behov, der nu skulle opfyldes. Ingen steder holdt disse beregninger imidlertid ret mange måneder - tilslutningerne oversteg hurtigt den planlagte kapacitet.

Byen skulle også graves op, og de nødvendige fjernvarmerør lægges ned. Metoden var på den tid støbning af en betonkanal, hvori der blev lagt stålrør.

I foråret 1964 kunne TV-Aktuelt vise et indslag om et helt nyt præisoleret fjernvarmerør, som en kobbersmedemester i Løgstør havde udviklet og fået patent på. Dette plastomviklede rør gav senere basis for en stor succes for firmaet Løgstør Rør. Desværre var det ikke denne rørtype, der var lagt ned de fleste steder, så i løbet af kun få år begyndte der at opstå skader - stålrørene kunne nemlig tære, hvilket bl.a. viste sig ved, at fjernvarmeværkernes vandmålere viste et stigende vandtab. I Fjernvarmeforeningens medlemsblad blev der udlovet cigarer i dusør til dem, der kunne finde en metode til at finde brud. Et af de indsendte forslag var at bruge varmesøgende katte, men om dette forslag udløste cigarer er uvist.

Et andet problem var, at rørene ofte var lagt forkert, og det gav en al-

Radiatorventiler er et af de mest kendte produkter fra det industrielle kompleks af erhvervsfirmaer, som leverer til fjernvarmebranchen. Foto: Danfoss



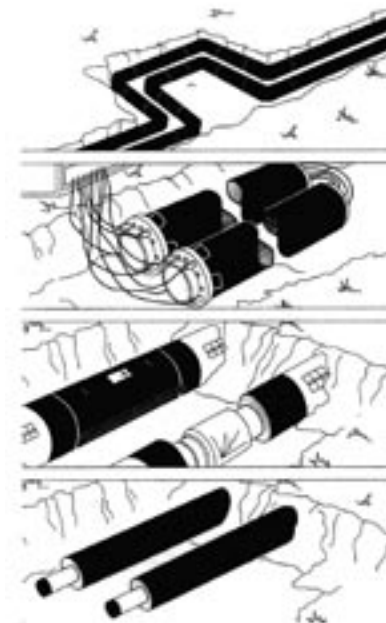
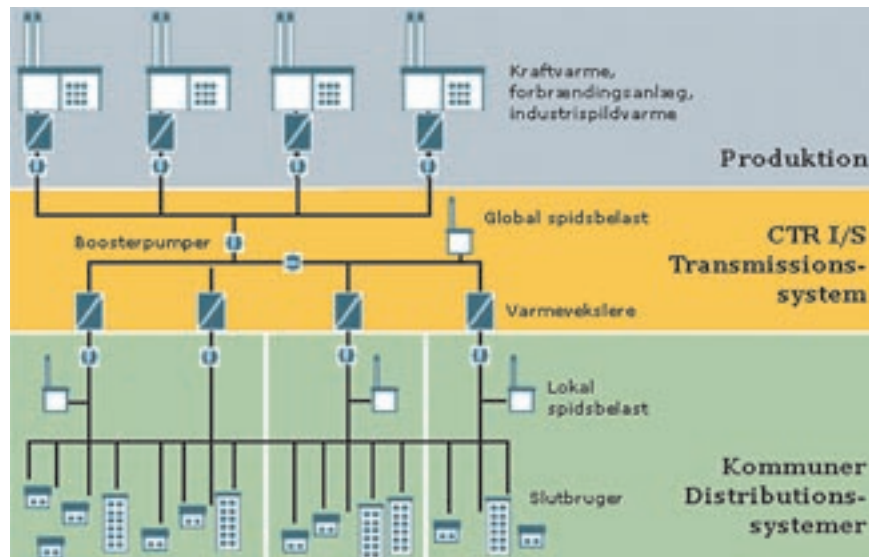
vorlig situation for mange værker. Således havde Ringe Fjernvarmeselskab på kun et år hele 30-40 ledningsbrud. Adskillige retssager blev anlagt mod de skyldige ingeniørselskaber.

En af dem, der blev anklaget, var afdelingen for rørproduktion hos firmaet E. Rasmussen. Det var en af grundene til, at firmaet fik "navneforandring", da dets aktiviteter blev lagt ind i det tidligere handelsselskab I.C. Møller. På den måde fik det, der senere blev en af verdens førende selskaber, ikke navnemæssig lighed med en af fortidens syndere.

Mange steder var det nødvendigt at lægge de første rør om, hvilket var en betydelig udgift, som ikke alle fjernvarmeværker havde råd til. Således valgte selskaberne i Tølløse og Osted at nedlægge værkerne i stedet for at renovere. Men de fleste valgte at lægge rørene om, og efter nogle økonomisk hårde år kom der igen fremgang med fortsatte udbygninger.

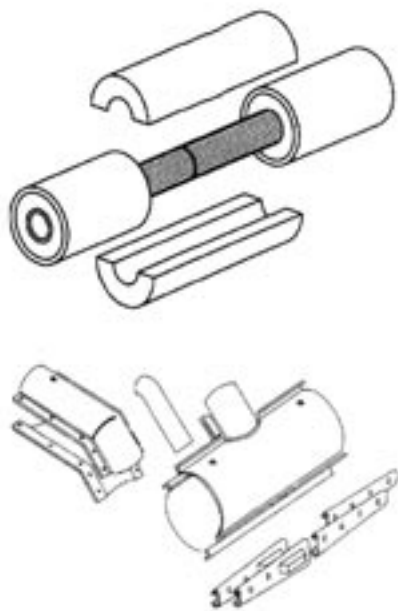
Den korte kultid

Oven i de tekniske problemer med rørene opstod der nye problemer. Prisen på olie steg nemlig enormt i forbindelse med de to energikriser, og her ved steg naturligvis også forbrugernes varmepriser. Det var ikke populært hos forbrugerne, som sjældent havde alternative opvarmningsmuligheder. Og hvis de havde, var fjernvarmeværket ikke interesseret i, at dets kunder



Fjernvarmerør udvider sig, når de bliver varme, hvilket man skal tage højde for ved nedlægning og ved rørenes konstruktion. Her er en tegning over forskellige løsninger på nedlægning.

Diagrammet viser princippet for et stort forsyningsselskab som Centralkommunernes Transmissionsselskab I/S (CTR) i hovedstadsområdet. En række store varmeanlæg forsyner slutbrugerne. For at levere nok varme i de mest kolde perioder, findes der desuden en række lokale og globale spidsbelastningsanlæg.



På trods af at fabrikkerne har udviklet hele samlesæt for fjernvarmerør, er montering blevet et arbejde for specialister.

Avedøreværket er hovedleverandør af fjernvarme til 500.000 boliger på Københavns vestegn. Brændslet er naturgas, bio-brændsel, fuelolie og kul. Sidste udbygning med blok 2 blev færdig i 2002. Foto: VEKS

benyttede dem. Adskillige retssager blev det til, hvor en spareivrig forbruger blev dømt til at ophøre med at benytte sin brændeovn. Ifølge tilslutningsaftalen med fjernvarmeselskabet var der nemlig ofte en regel om, at det skulle levere al varmen.

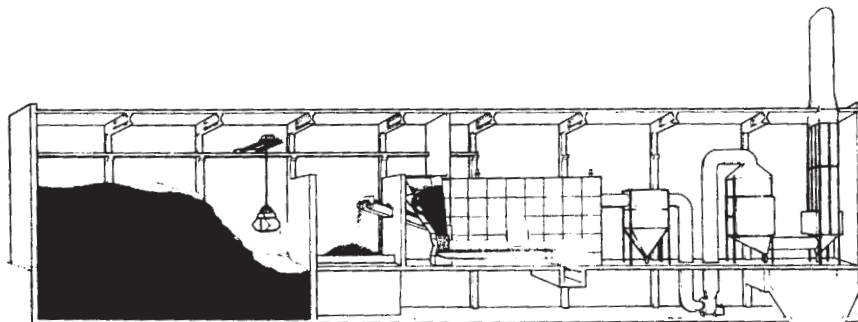
Energikriserne betød samtidig, at staten og det offentlige for alvor begyndte at blande sig i landets energiforsyning. Det blev den officielle politik, at landet skulle gøres uafhængig af olie til opvarmning. I stedet ønskede man at satse på kulfyring.

Landet over blev oliefyrede værker helt eller delvist ombygget til kulfyring fra begyndelsen af 1980'erne. Det ændrede meget på forholdene, for kulfyring krævede en ekstra indsats og et større personale for at passe anlæggene. Automatisk fyring med stoker og computerstyrede kulkraner blev efterfølgende installeret for at reducere udgifterne til lønninger.

Kultiden blev dog kort, for få år senere blæste de politiske vinde i den helt modsatte retning. Nu var kulfyring en trussel mod miljøet, og desuden (og måske vigtigst) skulle naturgassen fra de danske oliefelter i Nordsøen afsættes; det store naturgasnet skulle betales, og her kunne faste fjernvarmekunder blive en del af løsningen. Naturgassen kunne dog også brændes af decentralt hos forbrugerne, og for at styre udviklingen blev landet opdelt i områder dels for gasopvarmning, dels for fjernvarme.

Fra energikriserne i 1970'erne og frem forsøgte det offentlige med både gulerod og pisk at få den nye politik igennem. Den største pisk var, da Energistyrelsen i 1991 ønskede en omstilling til varmeproduktion baseret





I 1980'erne blev der oprettet mange anlæg for kulfyring. For at spare fyrbødere byggede Ringe Fjernvarmeselskab et automatisk krananlæg i 1985.

på kraftvarmeværker, der benyttede naturgas og biobrændsel. Disse nye kraftvarmeværker skulle producere elektricitet og udnytte spildvarmen herfra til opvarmning. Der blev givet belønning til fremstilling af elektricitet gennem en statslig støtte på dengang 10 øre pr. produceret kWh.

Udnyttelse af spildvarme var ikke noget nyt. Det nye var, at også mindre samfund skulle have mulighed for at etablere fjernvarmeanlæg. Hvis der blot var nogle få hundrede potentielle aftagere i en rimelig tæt bebyggelse, kunne det (dengang) betale sig at etablere et decentralt kraftvarmeværk, og mange nye værker blev oprettet som "barmarksprojekter" i små bysamfund. Danmark blev et af verdens bedst udbyggede lande med fjernvarme

Den nye arkitektur

Den nye bølge af nybygninger fik en arkitektonisk nyskabelse: den store akkumuleringstank. Alle de nye anlæg skulle have et sted at opbevare varmen, når man ikke producerede elektricitet. Det var nemlig kun en del af dagen, hvor gasmotorerne kørte. En god drift af et værk var at lade motorerne lave elektricitet, når der var "spidslast" eller i det mindste "højlast" hos elektricitetsværket. "Lavlastperioderne", hvor elektricitetsværkerne ikke betaler så meget for strømmen, skulle gerne undgås.

Tankene blev derfor så store, at vandet kunne opbevares om aftenen og i weekenden. Når det igen blev mandag morgen, hvor også industrien fik brug for elektricitet, kunne vandet i tanken igen varmes op.

I sin konstruktion er tankene ret primitive. Det er store isolerede beholdere, hvor den mest teknisk sofistikerede del er en såkaldt dampmembran i toppen af tanken, som skal forhindre at ilten i luften går i forbindelse med det vand, der cirkulerer i fjernvarmeanlæggets røranlæg. Tankene blev bygget i hundred-

I 2005 vil Nordeuropas største anlæg til afbrænding af affald komme i drift på Vestforbrænding ved Glostrup. Afbrændingen af op til 500.000 tons affald om året vil levere både strøm og varme til fjernvarme. Luftfotoet viser anlægget med nybyggeriet 2004. Foto: Vestforbrænding

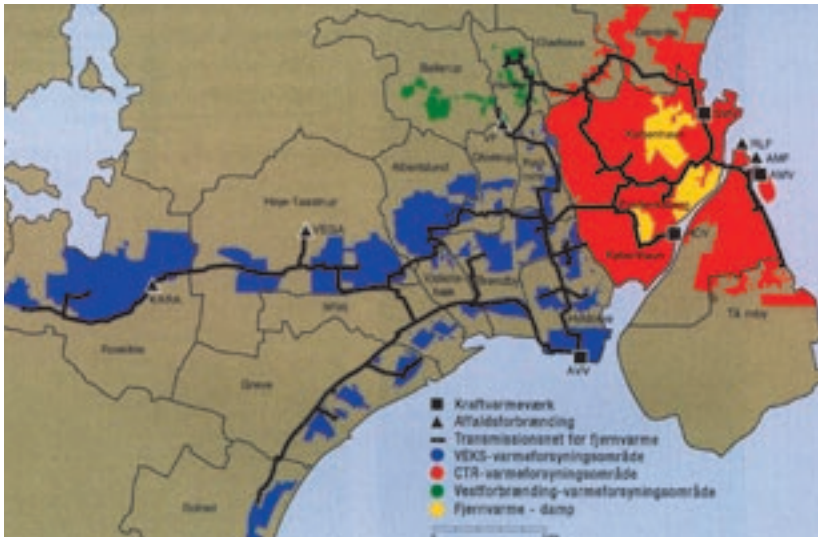


vis landet over. Deres størrelse er tit så omfattende, at de langt overskygger de tilstødende bygninger med maskinhus og kontorer. Udbygningen af anlæg var i 1990'erne meget omfattende. Hvor byggerierne tidligere blev udført gradvist efter knopskydningens logik, blev der nu i mange tilfælde opført store og helt komplette anlæg på én gang. Det har givet arkitekterne mulighed for at udforme æstetisk smukke og helstøbte anlæg. Hvor fjernvarmeanlæg tidligere blev bygget anonymt og af de billigste materialer, fik bygningerne nu ofte et arkitekturmæssigt udtryk – hvad elektricitetsværker i øvrigt tit har haft.

Hvorfor ingen fjernvarmehistorie?

Mærkelig nok er der ingen, som har systematiseret den historiske viden om fjernvarme i verdens nok førende land på området, Danmark. Ikke engang antallet af opvarmningscentraler kendes præcist. Et kvalificeret skøn er, at der eksisterer 1.300 forskellige centraler inklusive alt lige fra helt store bygningsanlæg med affaldsforbrænding og/eller central elproduktion, til små

Danmarks mest udbredte fjernvarmesystem findes i Storkøbenhavn, der er landets tættest bebyggede område.



huse med en enkelt mindre gasmotor, hvor spildvarmen fra el-fremstillingen udnyttes til opvarmning. Ud over selve fjernvarmecentralerne kommer mange tusinde andre bygningsanlæg som pumpe- og varmevekslerstationer, ventilbrønde osv. Helt ubetydelig i landskabsbilledet er fjernvarmesektoren altså ikke. En af årsagerne til den manglende behandling af fjernvarmen kan være, at områdets vigtigste anlæg, distributionsanlægget, er skjult - gravet godt ned i jorden. Det anslås, at der findes mere end 23.000 km fjernvarmerør. Tallet skal faktisk ganges med to, for der er både fremløbsledninger med varmen og en ledning med returløb for det afkølede

vand. Tankevækkende er det, at danske museer med righoldige samlinger kan dokumentere opvarmningsens kulturhistorie, da teknologien var simpel. De lavteknologiske redskaber som kakkellovn, kulskovl og tørvespade findes på de fleste museer. Men det ser ud til, at museernes interesse for historien om varmeproduktion forsvandt, da teknologien blev kompliceret.

Forskning i store tekniske systemer

En række teknologihistorikere arbejder med at finde sammenhænge mellem den tekniske udvikling og menneskene som skabende aktører og brugere. En af dem er den amerikanske historiker Thomas P. Hughes, der har udviklet teorier om socio-tekniske systemer. Med hans teorier er store komplicerede tekniske systemer som elektricitetsforsyning, veje, jernbaner og internettet blevet lettere at forstå.

I bogen "Networks of power. Electrification in Western society 1880-1930" fra 1983 viser Hughes med eksempel fra elektricitetsforsyningens indførelse, hvordan store tekniske systemer også er en social konstruktion.

I Norden er tankerne om socio-tekniske systemer i stor udstrækning blevet accepteret af teknologihistorikerne. Især har mange forskere på den absolut største teknologihistoriske forskningsinstitution, afdelingen for Teknik- og vetenskapshistoria på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm, arbejdet ud fra den.

Da fjernvarmen er meget udviklet i Sverige, er det naturligt, at man også har taget fat på at skrive dens historie inspireret af teorien om socio-tekniske systemer. Her er nævnt en række eksempler:

Bjur, Hans & Björn Malbert: Under staden. Perspektiv på kommunal infrastruktur. Stockholm 1988

Frederiksen, Svend og Sven Werner: Fjärrvärme. Teori, teknik och funktion. Lund 1993

Hård, Mikael og Sven-Olof Olsson: Istället för kärnkraft. Kraftvärmens framväxt i fyra länder. Stockholm 1994

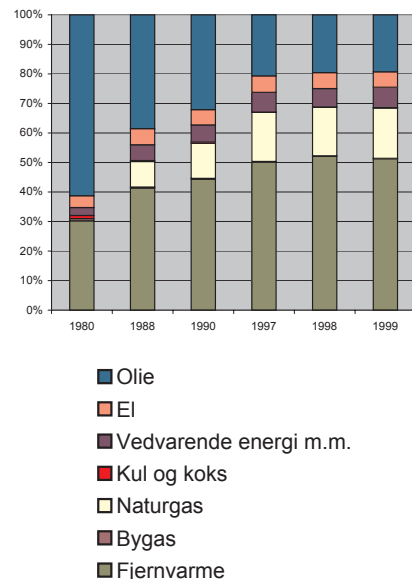
Olsson, Sven-Olof: Energiorganisation i Norden. Göteborg 1992

Kaijser, Arne og Marika Hedin (red.): Nordic Energy Systems. Historical Perspectives and Current Issues. Canton 1995

Kaijser, Arne: I fädrens spår... Den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar. Stockholm 1994

Summerton, Jane: District heating comes to town. The social shaping of an energy system. Linköping 1992

Werner, Sven: Fjärrvärmens utveckling och utbredning. Stockholm 1989



Fjernvarmen er langsomt men sikkert nået op på at forsyne langt over halvdelen af landets husstande – i 2003 59,6%. Hele 73% af husstandene får ledningsført energi, når fyring med naturgas tæles med. Grafen er baseret på materiale fra Energistyrelsen.