

Erfaring fra bygging og drift av et større forbrenningsanlegg

Av Harald Einum

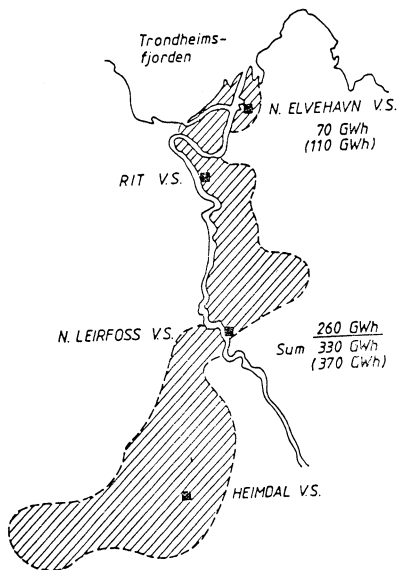
Harald Einum er fagsjef i Trondheim Elektrisitetsverk.

1. FJERNVARMEGRUNNLAGET

Forutsetningen for produksjon av vannbåret varme er at det med forsvarlig økonomisk innsats kan opprettes et varmeavtak i en egnet industri og/eller gjennom et fjernvarmenett. Kravet må være at produksjonsanlegg og fordelingsystem i sum gir den beste samfunns- og bedriftsøkonomiske løsning sett i forhold til alternativene.

Varmeproduksjonen i Trondheim omsettes gjennom et fjernvarmenett som har et varmebehov på ca. 260 GWh/år i det byggetrinn som nå er under fullføring. Kfr. fig. 1.1.

Forslag til utvidelse av nettet til å omfatte Trondheim midtby og Nedre Elvehavn («Aker brygge i Trondheim», 200 000 m² golvareal) er vedtatt i Bystyret, og er nå til konsesjonsbehandling. Første byggetrinn her omfatter ca. 70 GWh/år med utvidingsmulighet til 110 GWh/år. Sum 330 GWh/år. Fullt utbygd 370 GWh/år. Kfr. fig. 1.2. Utstrekning ca. 20 km².



Figur 1.1

2. PRODUKSJONSANLEGG OG NETT

Fig. 2.1 viser produksjonsanleggene. Idag er varmesentralene Heimdal, Nedre Leirfoss og RiT (Regionsykehuset i Trondheim) bygd ut med kapasitet 106 MW fordelt på 26 MW avfallsforbrenning, 40 MW oljekjeler og 40 MW elektrokjeler. Utviding til 146 MW fullt utbygd. Ved

FJERNVARME TRONDHEIM 1995

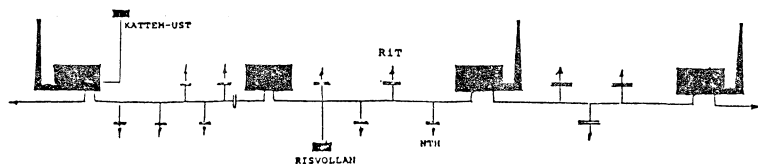
ENERGI FRA FORBRENNING GWH/ÅR	130
ENERGI FRA OLJE OG EL_KJELER_GWH/ÅR	200
TOTALT_ENERGIBEHOV_GWH/ÅR	330

MED FULL FJERNVARMEUTBYGGING I TRONDHEIM MIDTBY: 370 GWH/ÅR.

Figur 1.2

HEIMDAL_VARHESENTRAL	NEDRE_LEIBFOSS VARHESENTRAL	BIT_VARHESENTRAL	NEDRE_ELVEHAVN VARHESENTRAL
SOPPELFORBR. 2X13 MW	ELEKTROKJEL 20 MW	1. B. OLJEKJELER 2X10 MW	OLJEKJELER 3X10 MW
OLJEKJELER 2X10 MW		2. B. OLJEKJELER 2X10 MW	ELEKTROKJEL 1X20 MW
ELEKTROKJEL 1X20 MW	SUM _____ 20 MW	ELEKTROKJEL 1X20 MW	
SUM _____ 66 MW		SUM _____ 60 MW	SUM _____ 50 MW

SUM_1987_106_MW SUM_FULLT_UTBYGD_196_MW



Figur 2.1

videre utbygging i Midtbyen vil den nye sentralen på Nedre Elvehavn få 30 MW oljekjeler og 20 MW elektrokjel. Sum fullt utbygd produksjonskapasitet: 196 MW.

3. AVFALLSFORBRENNINGS-ANLEGGET

Anlegget tilføres idag kommunalt avfall gjennom offentlig renovasjon fra kommunene Trondheim, Malvik, Klæbu, Melhus, Midtre Gauldal, Skaun, Stjørdal og Leksvik. Innbyggertall: ca. 188.000. Dessuten er det mottak av private avfallsleveranser fra Trondheim.

Prognose for avfallstilgang og varmeproduksjon er vist i fig. 3.1.

ÅR	1985	1990	1995	2000
BRENNBAR AVFALLSMENGDØ TONN/ÅR	57.500	61.900	64.500	67.700
ENERGIPRODUKSJON GWh/ÅR	117	126	131	138

Figur 3.1

Forbrenningsanlegget ved Heimdal varmesentral har 2 parallelle og like linjer med mulig videre utbygging av en linje nr. 3.

Karakteristiske data

Leverandør: Von Roll. Dep. für Umwelt-technik

Kapasitet: 2 x 6,5 tonn/time

Energiginnhold, brutto: 2700 kcal/kg

Netto effekt: 2 x 13 MW = 26 MW

Maks. oppnådd ytelse: 35 MW

Resirk. av avgass for sekundærforbrenning: 20%

Virkningsgrad, maks. 83%

Støvrensing i elektrofilter, maks. 50 mg/Nm³.

Skorsteinshøyde: 70 m

Investering i forbrenningsanlegg

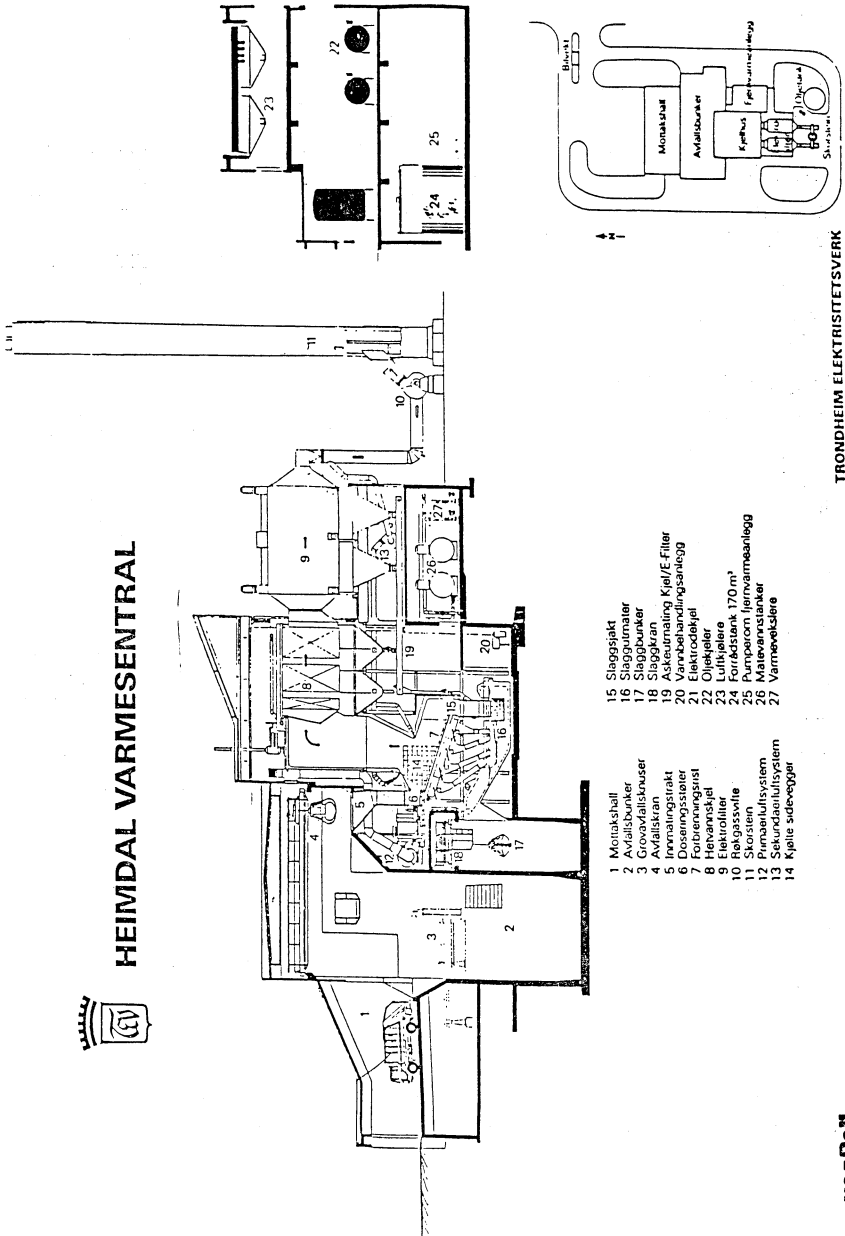
inkl. bygning: kr. 150 mill.

Satt i drift: Desember 1985.

Sterk automatisering

Hele fjernvarmesystemet er bygd opp med felles driftskontroll og meget stor automatiseringsgrad. Samtlige varmesentraler med de enkelte produksjonsheter, fjernvarmenett og undersentraler fjernkontrolleres fra kontrollrommet i Heimdal varmesentral ved bruk av et avansert datamaskinbasert styre- og kontrollanlegg, levert av Siemens, type Teleperm M i kombinasjon med SIMATIC.

Figur 3.2 Plan og vertikalt lengdesnitt gjennom anlegget.



Det er helkontinuerlig betjening med bare 2 fjernvarmeoperatører pr. skift over hele fjernvarmesystemet.

Viktige forutsetninger ved valg av leverandør.

Ved valg av leverandør av avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal, ble det blant annet av miljømessige grunner lagt avgjørende vekt på følgende forhold:

1. Leverandøren måtte ha referanseanlegg av samme type og størrelse som viste tilfredsstillende utslippsforhold.
2. Integrert forbrenningsrist og kjeleanlegg dvs. kjel bygd direkte over rist.
3. Forbrenningsrist med minimalt gjennomfall av uforbrent materiale og stor luftmostand for best mulig fordeling av forbrenningsluft i avfallsmengden på rista.
4. Optimal og sikker fordeling av sekundærluft (røygass) til brennkammeret over rista. Ingen soner med spesielt lave eller høye forbrenningstemperaturer.
5. Stabil forbrenning ved temperaturer over 800°C.
6. Avansert automatikk, overvåking og styring av forbrenningsprosessen.
7. Stor driftssikkerhet. Min. 7000 driftstimer mellom hovedrevisjoner.
8. Lite materialslit og vedlikehold av sterkt påkjente konstruksjonsdeler.

Driftserfaring og -resultat.

Forbrenningsprosessen har vist en meget stor stabilitet med stor driftsregularitet. Moderat slitasje. Første hovedrevisjon ble

gjennomført i august 1987 (drift fra desember 1985.)

Meget god og godt kvalifisert service av leverandør.

Driftsresultat 1986:

Forbrent avfallsmengde:	41.522 tonn
Varmeproduksjon:	94,5 GWh
Spesifikt netto varmeinnhold i avfall:	2,28 kWh/kg
Prognose 1987:	57100 tonn
	130 GWh

Utslipp til luft fra anlegget.

Anlegget drives med elektrofilter for støvreising. Renseanlegget har vist meget god regularitet. Støvutslippet måles og registreres kontinuerlig.

Miljømyndighetene har stilt krav om installasjon av tilleggsrensing med drift fra 01.01. 1990.

Kontrakt med Von Roll, representert i Norge ved Saxlund a/s, er på det nærmeste klar. Kostnad inkl. bygning ca. kr. 50 mill.

Det er hittil foretatt 5 utslippsmålinger fra anlegget med resultat i forhold til de nye rensekraav som vist i tabell fig. 3.4.

Dagens rensemetode tilfredsstillende nye rensekraav på alle punkter med unntak av hydrogenklorid, HCl, og til tider kvikksølv, Hg.

På grunn av sanering av oljefyrte anlegg i fjernvarmeområdet er utslipp av svoveldioksid (SO₂) hittil redusert med netto ca. 520 tonn/år. Dessuten er et avfallsforbrenningsanlegg uten rensing nedlagt i et boligområde.

Selv uten ytterligere rensing har fjernvarmeanleggene ført til en sterk miljøforbedring i Trondheim, en effekt som fortsatt vil øke gjennom videre fjernvarmeutbygging.

KOMPONENT	MÅLTE, UTSLIPP MG/NM ³	NYE KRAV MG/NM ³
STØV	8 - 34 2 - 26 6 - 16 14 - 27 7 - 14	30
HYDROGENKLORID (HCL)	681 831 653 828	100
HYDROGENFLUORID (HF)	4,4 5,4 6,1 6,4	
SVOVELDIOKSID (SO ₂)	248 290 224 379	300
KARBONMONOXID (CO)	25 - 41	100
KVIKKSØLV (I GASS)(HG)	0,04 0,08 0,25 0,21	0,1
KVIKKSØLV (I STØV)(HG)	0,0005 0,0015 0,002 0,008	-
KADMIUM (CD)	0,08 0,02 0,02 0,02	(0,1)
BLY (PB)	1,7 0,45 0,54 0,50	
ANTIMON (SB)	0,01 0,003 0,005 0,004	

Figur 3.4 Målte utslipp fra Heimdal varmesentral: April-86, okt. -86, Mars -87, Juni -87, Sept. -87. Ref.: Tørrgass 10 vol. -%O₂.