

Indholdsfortegnelse.

1.	Indledning.....	1
2.	Ændringer fra første måling.....	1
	2.1 Kompressordriften	1
	2.2 Produktionen	1
	2.3 Udførelse	2
3.	Kortlægning af energiforbruget.....	2
	3.1 Målingerne	2
	3.2 Energiforbruget	2
4.	Konklusion.....	5
6.	Efterord.....	6

Oversigt over tabeller og figurer

Tabel 3.1	Statistik for målepunkterne	3
Tabel 3.2	Nogle punkter fra figur 3.4	4
Tabel 4.1	Sammenligning mellem 1988 og 1989	5
Figur 3.1	Gennemsnits- og maxeffekt 1985-1989	7
Figur 3.2	Effekttoppens udnyttelse 1985-1989	8
Figur 3.3	Relativ frekvens polygon for totaleffekten	9
Figur 3.4	Kumulativ relativ frekvens for totaleffekten	9
Figur 3.5	Totaleffekt hele måleperioden	9
Figur 3.3a	Relativ frekvens polygon for totaleffekten	9
Figur 3.4a	Kumulativ relativ frekvens for totaleffekten	9
Figur 3.5a	Totaleffekt hele måleperioden	9
Figur 3.6-3.96	Effekten for enkelte døgn	10-13

1. Indledning.

Nærværende rapport beskriver del 2. af den islandske del i det nordiske projekt: "Samarbejdsprojekt om energiøkonomisering i industrien". Projektet har fået midler via den nordiske gruppe for energiøkonomisering som arbejder i Nordisk ministerråds regi. Projektledelse varetages af DK-TEKNIK.

I Island har følgende været involveret i projektet:

Koordinering:

Energistyrelsen
Jón Ingimarsson

Hovedansvar for analyse af data samt rapportering:
Fiskeriindustriens forskningsinstitut
Sveinn Víkingur Árnason

Hovedansvar for dataindsamling:
Icelandic Freezing Plants Corp.
Guðmundur Ásgeirsson
Magnús Eiríksson

Del 1. var kortlægning af energiforbrug samt mulige tiltag for energiøkonomisering i en fileteringsfabrik. Den blev gennemført i perioden juli til november 1988. Del 2. var kontrolmåling til at se om der har været nogen forbedring fra første måling. Den blev gennemført i perioden juni 1989 til januar 1990.

2. Ændringer fra første måling.

2.1. Kompressordriften.

Fra og med januar 1989 har kompressorene været kørt nogenlunde ifølge de forslag der fremkom som konklusion i delrapport 1. Desuden er kompressoren til skelisrum (R10) ikke længere til stede. Men dens belastning er overført til R2 og R4.

2.2. Produktionen.

I den tid del 2. omfatter varierede HB produktion af frosne fiskefileer fra 4863 til 25921 kg/dag. I weekenden var der ingen produktion. Den store variation er på grund af pakningstype, fiskeart og arbejdstid. Total produktionen i perioden var omkring 293 tons. (200 tons i del 1.). Den store forskel skyldes delvis at der har været gjort store ændringer i pakke- og trimmehallen der gør at kapaciteten har steget.

2.3. Udførelse.

Udførelsen var på samme måde som i del 1, uden at R10 ikke længere er til stede. Målesteder er følgende:

- (R1) maskinhal
- (R2) freonkompressor 1-2, fryselager
- (R3) skelismaskiner
- (R4) freonkompressor 3-4, fryselager
- (R6) kondensatorer
- (R7) kompressor, skelis
- (R8) pakke-/trimmehal, værksted
- (R9) skruekompressor, blokindfrysning
- (R11) klipfiskproduktion
- (R12) kompressor, skelis
- (R13) hovedindtag.

Tidsintervallet var igen sat til 15 min.

Målesteder R1 til R8 giver et øjebliksværdi men R9 til R13 giver et gennemsnitsværdi over de 15 min.

3. Kortlægning af energiforbruget.

3.1. Målingerne.

Målingerne foregik i perioden 16 juni til og med 14 juli 1989. I hele perioden blev der målt med 15 min. mellemrum. Det gav 2784 målinger for hver kanal.

3.2. Energiforbruget.

Tabel 3.1. viser hvor stor en del af perioden der var noget strømforbrug i hver af kanalerne. Den viser også gennemsnitlige værdier for den samme periode, samt maximumsværdiet og hver kanals andel i energiforbruget i perioden.

Tabel 3.1.

Statistik over kanalerne og totaleffekten (del 2.).

målested	numer	% af tiden >0 kW	gennemsnit kW	maximum kW	% af energi forbruget
maskinhal	R1	100.0 (100.0)	5.7 (11.6)	13.2 (20.4)	1.98 (3.57)
freonkompressor 1-2	R2	100.0 (100.0)	48.0 (51.9)	81.5 (96.0)	16.77 (15.97)
skelismaskiner	R3	100.0 (100.0)	10.3 (13.4)	27.4 (27.6)	3.58 (4.12)
freonkompressor 3-4	R4	100.0 (100.0)	45.5 (31.6)	59.6 (50.4)	15.90 (9.72)
kondensatorer	R6	87.4 (100.0)	12.3 (18.7)	32.9 (33.6)	3.74 (5.75)
kompressor, skelis	R7	13.9 (27.0)	63.1 (60.0)	82.6 (75.6)	3.05 (4.98)
pakke-/trimmehal, værksted	R8	100.0 (100.0)	51.0 (60.9)	158.0 (142.8)	17.80 (18.77)
skruekompressor, blokindsfr.	R9	37.5 (36.1)	133.3 (102.4)	216.5 (209.2)	17.50 (11.37)
kompressor, skelisrum	R10	- (98.6)	- (39.4)	- (52.8)	- (11.95)
klipfiskproduktion	R11	100.0 (71.7)	48.6 (47.4)	95.9 (96.4)	17.00 (10.46)
kompressor, skelis	R12	13.1 (19.2)	58.7 (56.5)	67.2 (69.6)	2.68 (3.34)
Totaleffekten Σ(R1 til R12)	SUM	100.0 (100.0)	287.2 (325.0)	547.7 (642.6)	100.00 (100.0)

Tal i () stammer fra målingerne i 1988

Delrapport 2 - 4

Af tabellen ses ændringen fra juli 1988. Skeliskompressorene kører ikke så meget som før men skruekompressoren kører mere i takt med belastningen d.v.s. den kører en større del af tiden på det højere omdrejningstal og bruger derfor en langt større del af energien end før. Det skyldes især at produktionen var omkring 50% mere end i juli 1988.

Figurer 3.1. og 3.2 viser noget om hvordan elforbruget har ændret sig fra januar 1985 til desember 1989.

Figur 3.1 viser højeste effekt (15 min.) og den gennemsnitlige effekt for hver måned i perioden (ifølge elværkets målinger). Det ses at i jan. 1989 falder effekttoppen fra 644kW ned til 460kW og varierer fra 460 til 490 i løbet af året. Lav gennemsnitlig effekt i juli 1989 skyldes lukning i sommerferien. Figur 3.2 viser effekttoppens udnyttelse.

Figur 3.3 viser en relativ frekvens polygon for måleperioden (fig. 3.3a viser det samme for begge måleperioder). Vi kan se nogle væsentlige ting på figuren:

I stedet for to spidser i 1988 er der nu tre d.v.s. nat- og weekendbelastningen (omkr.120kW), isproduktion (omkr.260kW) og til sidst dagbelastningen (omkr. 400kW).

Nat- og weekendbelastningen ligger lavere end før og det skyldes dels det at R10 nu kører sammen med R2 og R4.

Dagbelastningen ligger højere end før og falder hurtigere af. Der er ikke nogle småtopper højest i dagbelastningsprofilen.

Figur 3.4 viser den såkaldte kumulative relative frekvens (fig. 3.4a viser det samme for begge måleperioder). Tabel 3.2 viser nogle værdier fra figur 3.4 samt sammenligning med måling 1.

Tabel 3.2
Udnyttelse af effekttoppen.
(værdier fra fig. 3.4 og 3.4a)

kW	%	under
(642.6)		(100.0)
(600)		(98.8)
(550)		(95.3)
(500)		(92.5)
475	100.0	(91.2)
450	99.0	(87.1)
400	87.2	(72.2)
350	74.7	(55.1)
300	65.7	(49.1)
200	41.5	
100	3.1	

Tal i () stammer fra målingerne i 1988

Delrapport 2 - 5

Af tabellen ses at effekttoppen er nu meget bedre udnyttet end i juli 1988.

I figur 3.5. er effektforløbet for hele måleperioden optegnet (fig. 3.5a viser det samme for måling 1).

For at vise hvad disse ændringer skyldes er effektforløbet også optegnet for nogle af de 29 døgn i måleperioden. Plotterne viser alle ti kanaler i et kumulativt plot. Disse findes på figurer 3.6 til 3.8 Til sammenligning er forløbet for den første sept. 1988 vist i figur 3.9. Det bør mærkes, som fremgår af figurerne, at produktionen i disse dage i 1989 er væsentlig større end i 1988.

Man kan se at i 1989 er skelismaskinerne kørt således at de ikke frembringer en effekttop. På figuret fra 1988 kan man der imod se at skelismaskinerne netop frembringer en stor effekttop.

4. Konklusion

I tabel 4.1 findes en sammenligning mellem årene 1988 og 1989 m.h.t. produktion, elforbrug og elomkostninger (det er tal for hele året).

Tabel 4.1

Sammenligning mellem 1988 og 1989

	1988	1989	forskel	%forskel
Produktion, tons:				
- frosset fisk	2900	3000	+100	+ 3.44
Energiforbrug MWh	2397	2004	-393	-16.40
Effekttop kW	644.5	489.8	-154.7	-24.00
kWh/kg frosset fisk	0.827	0.668	-0.159	-19.22
Elomkostninger: Ikr				
- Effekt	4.049.393	3.077.413	- 971.980	-24.00
- Energi	4.386.510	3.667.320	- 719.190	-16.40
- Total	8.435.903	6.744.733	-1.691.170	-20.05
Ikr/kg frosset fisk	2.91	2.25	-0.66	-22.68
Effektoppens udnyttelse:				
- kWh total/kW top	3719	4091	372	+10.00
- effekttop/kW ave	0.435	0.479	0.044	+10.00

Tabellen er regnet ud fra elpriser i april 1989

d.v.s.

6283 Ikr/kW i effekttop

1.83 Ikr/kWh

Af tabellen ses at effekttoppen er formindsket med 24% som er lidt mere end forventet. Desuden er energiforbruget faldet med 16.4% selv om produktionen har

Delrapport 2 - 6

steget med 3.44%, d.v.s. elforbruget er formindsket med 19.2% pr. kg. frosset fisk. Dette var ikke forventet idet at foranstaltningerne var rettet imod styring af effekttoppen. Man besluttede også at gøre enkelte mindre energibesparende foranstaltninger, den vigtigste af disse var at en kompressor (R10) til et gammelt islager blev nedlagt men belastningen overført til mere økonomiske kompressorer der var i drift i forvejen (R2 og R4). Et andet vigtigt punkt i denne sammenhæng er at projektet har skabt stemning for energiøkonomisering hos medarbejdere og styrelse i fabrikken. Folk er mere bevidst om elomkostningerne.

Besparelserne ses bedst i den store forskel i elomkostninger pr. kg. frosset fisk. Dette led er faldet med 22.7%. Det bør bemærkes at der blev fremstillet mere klipfisk i 1989 end i 1988 og hvis det er taget ind i beregningerne vil besparelsen blive lidt større.

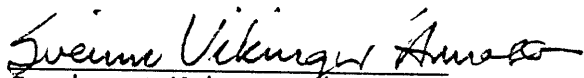
5. Efterord.

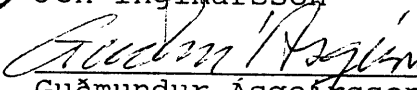
Vi er meget tilfredse med at have fået lov til at deltage i samarbejdsprojektet. Resultatet er bedre end de forventninger der blev stillet i forvejen. I denne sammenhæng vil vi nævne at HB lå i forvejen under gennemsnittet af energiforbrug pr. produceret kg. Det kan således forventes at andre fabrikker også kan opnå store besparelser.

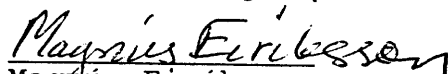
Til sidst vil vi takke Nordisk ministerråd for de midler der har gjort denne studie mulige, DK-TEKNIK for projektledelsen og HB for en udmærket samarbejde.

Reykjavik 1. mars 1990


Jón Ingimarsson

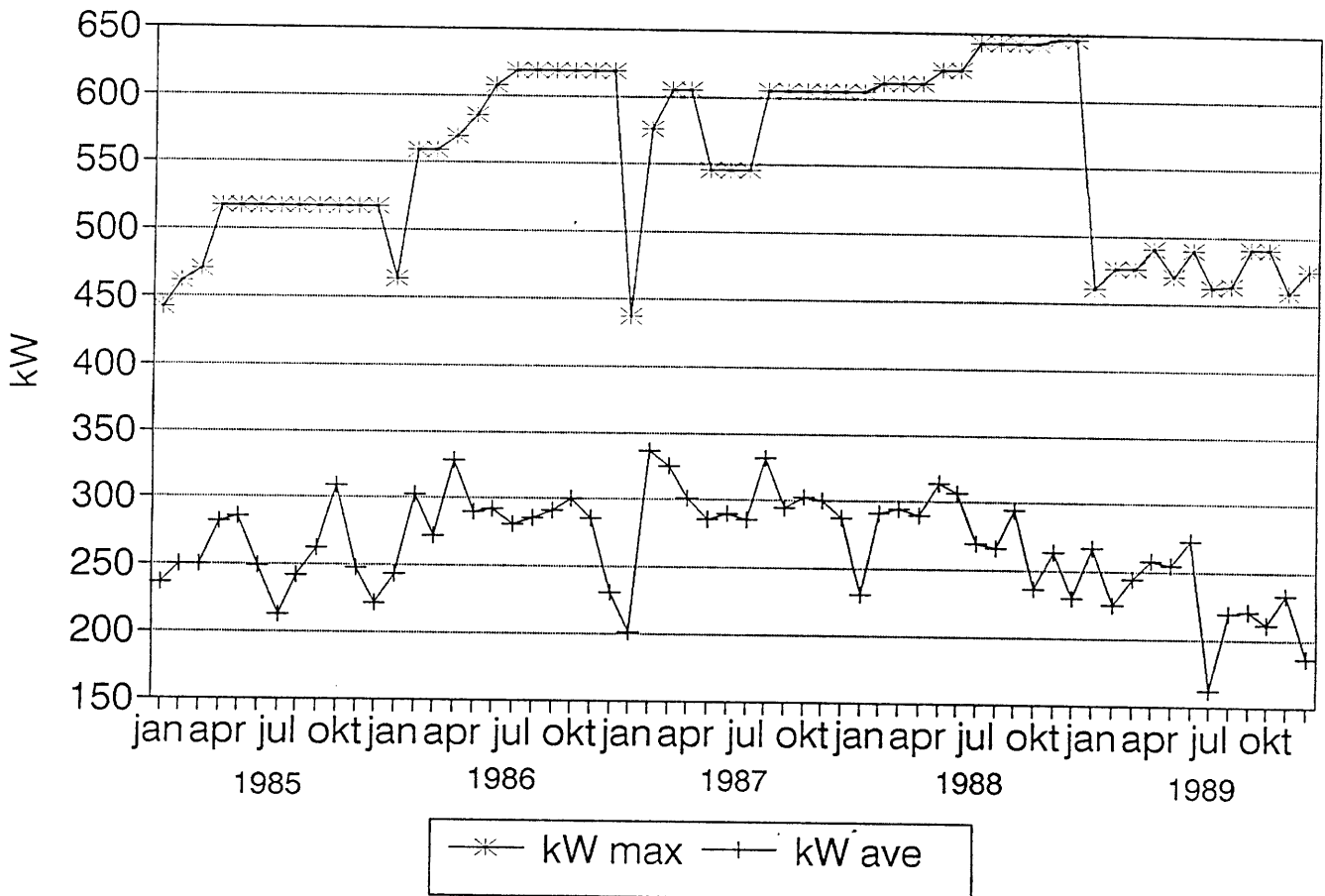

Sveinn Víkingur Arnason


Guðmundur Ásgeirsson


Magnús Eiríksson

Effekt

jan. 1985 - des. 1989



Effekttoppens udnyttelse

jan. 1985 - des. 1989

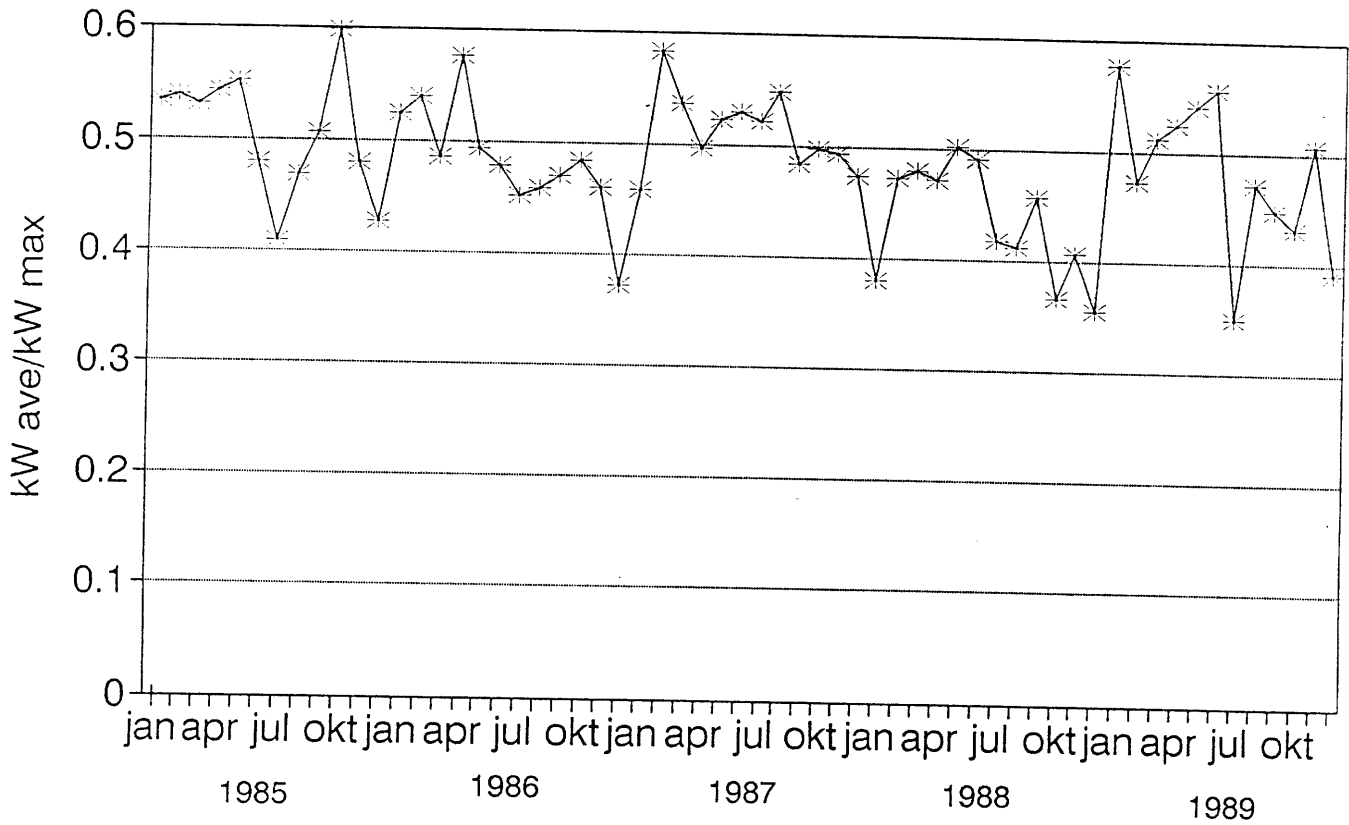


Fig. 3.3

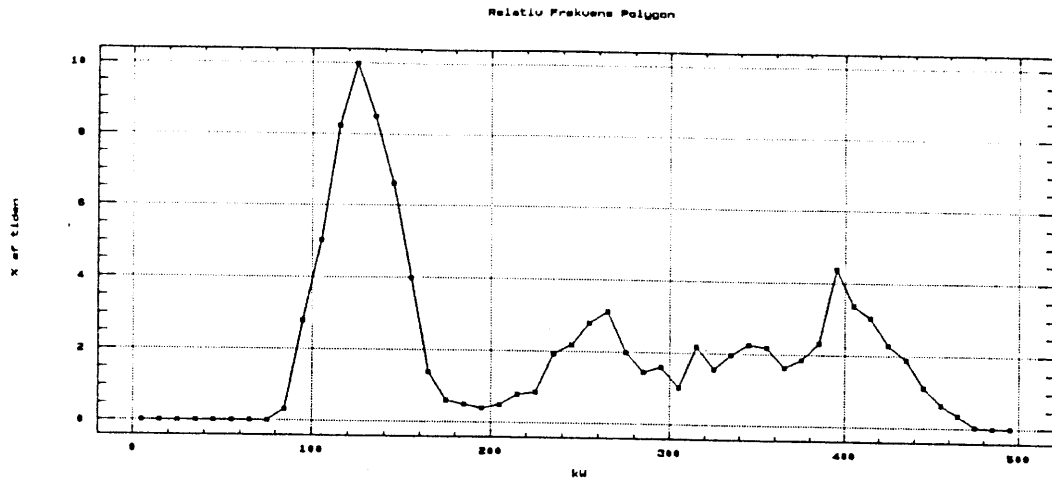


Fig. 3.4

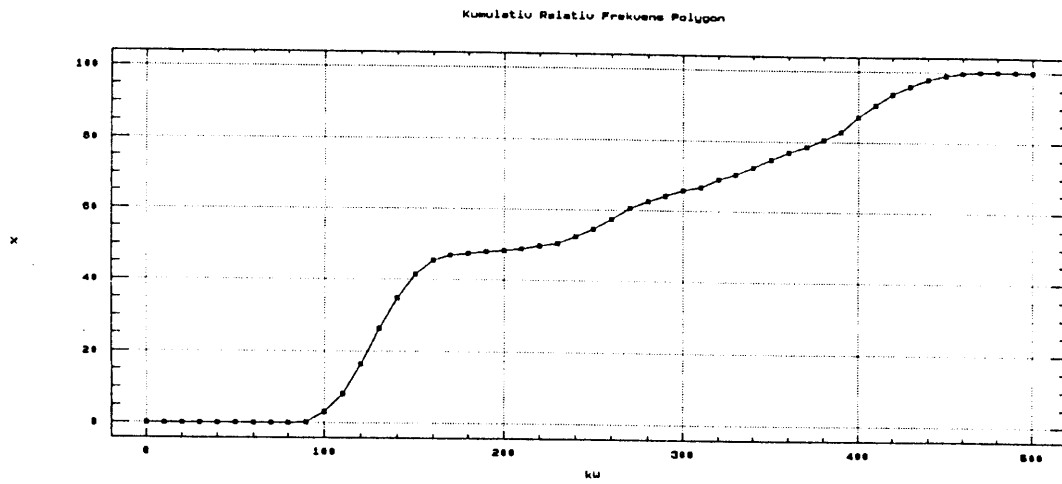


Fig. 3.5

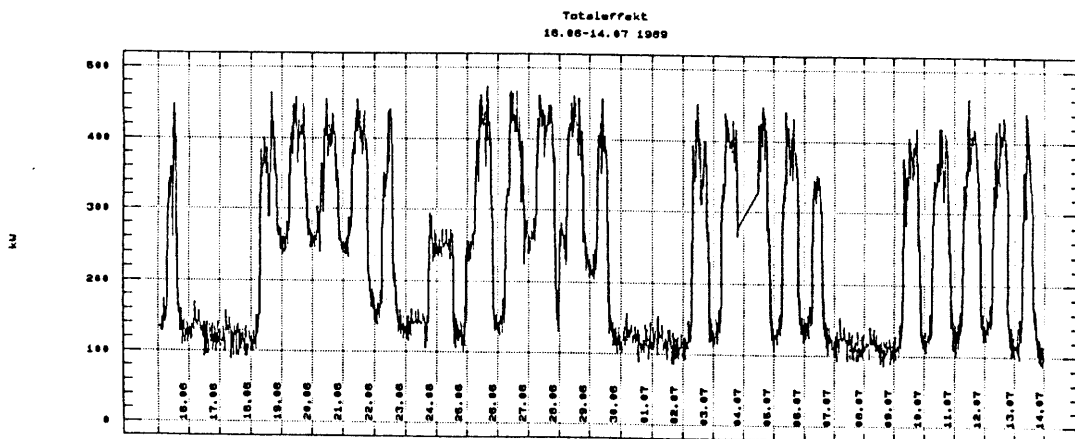


Fig. 3.3a

Relativ Frekuensi Poligon (1988)

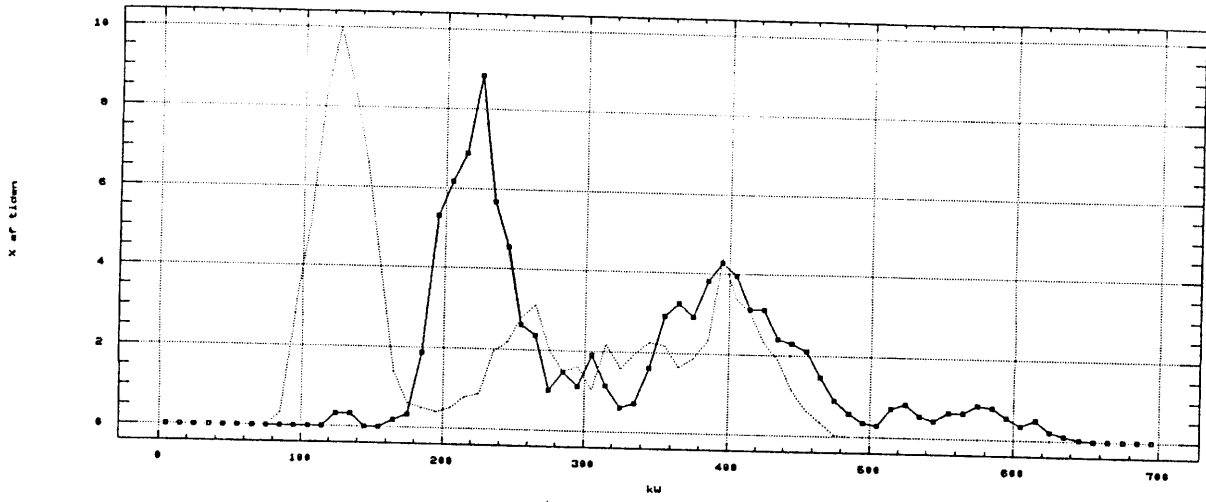


Fig. 3.4a

Kumulatif Relativ Frekuensi

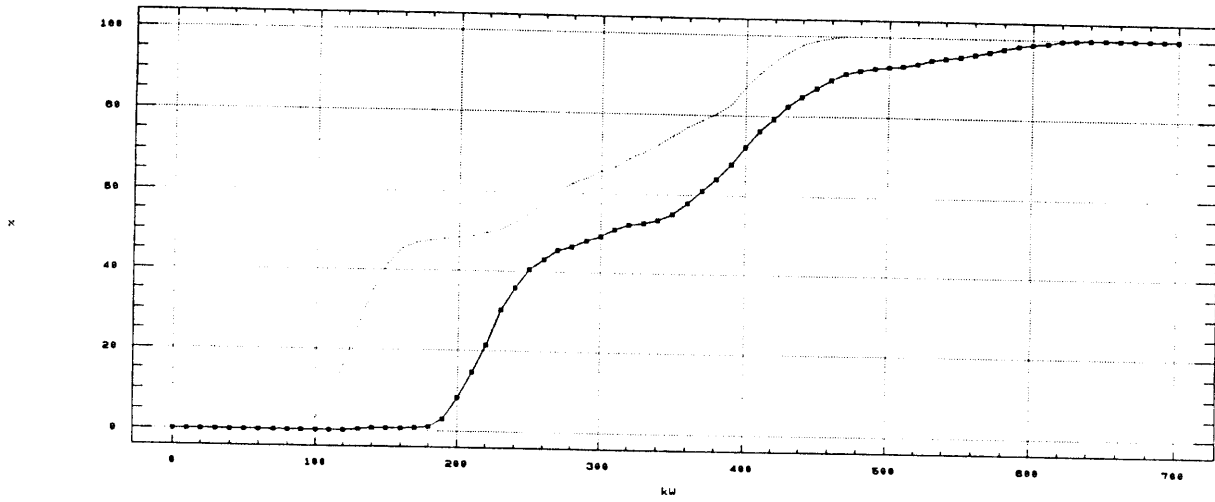


Fig. 3.5a

Masing Mna 1988

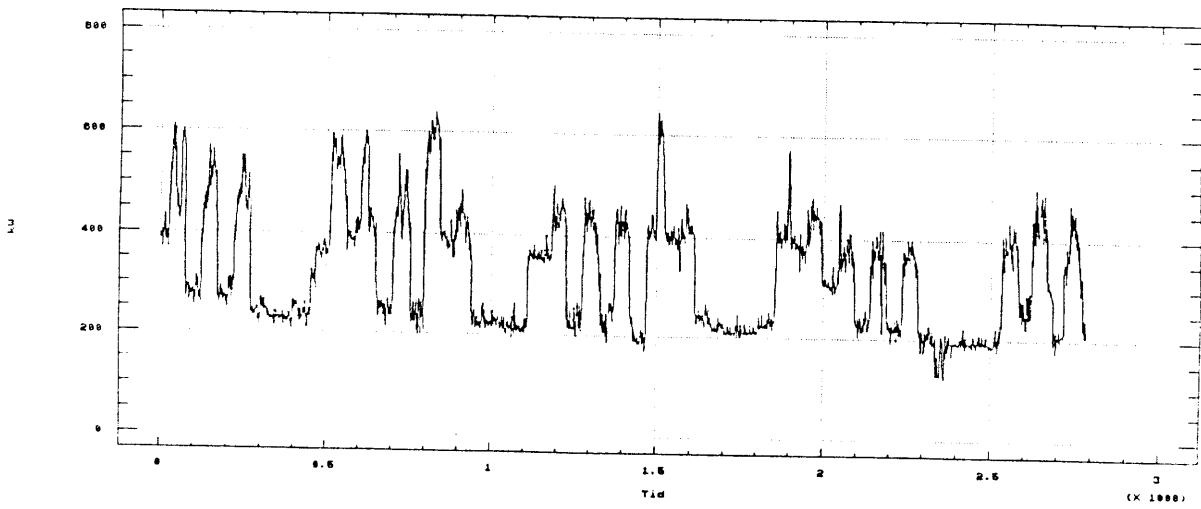
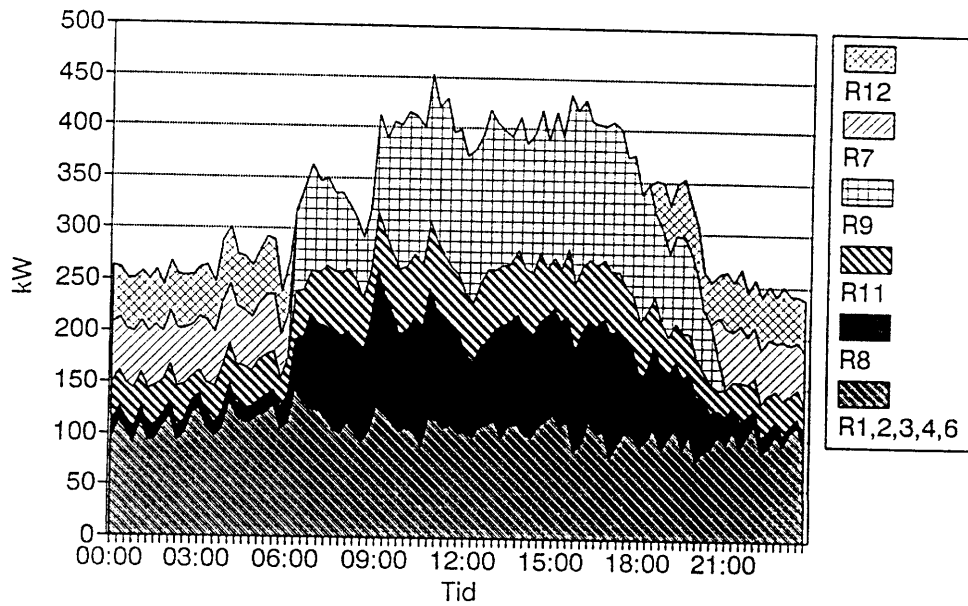


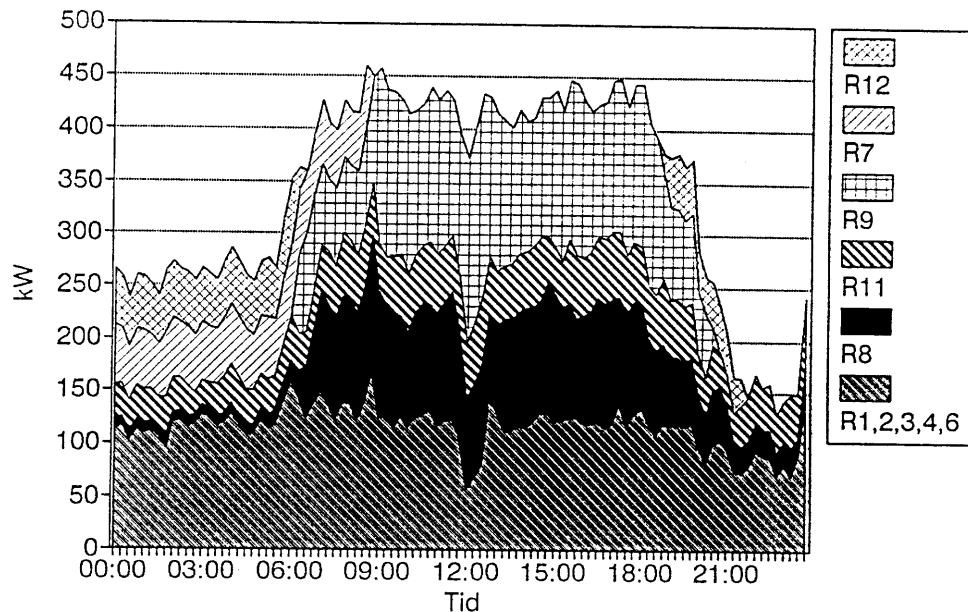
Fig. 3.6
21.06 1989



Produktion	14332 kg
Energiforbrug	9509 kWh
	0.663 kWh/kg
Max. effekt	454.4 kW
Min. effekt	240.0 kW

- (R1) maskinhal
- (R2) freonkompressor 1-2, fryselager
- (R3) skelismaskiner
- (R4) freonkompressor 3-4, fryselager
- (R6) kondensatorer
- (R7) kompressor, skelis
- (R8) pakke-/trimmehal, værksted
- (R9) skruekompressor, blokindfrysning
- (R11) klipfiskproduktion
- (R12) kompressor, skelis

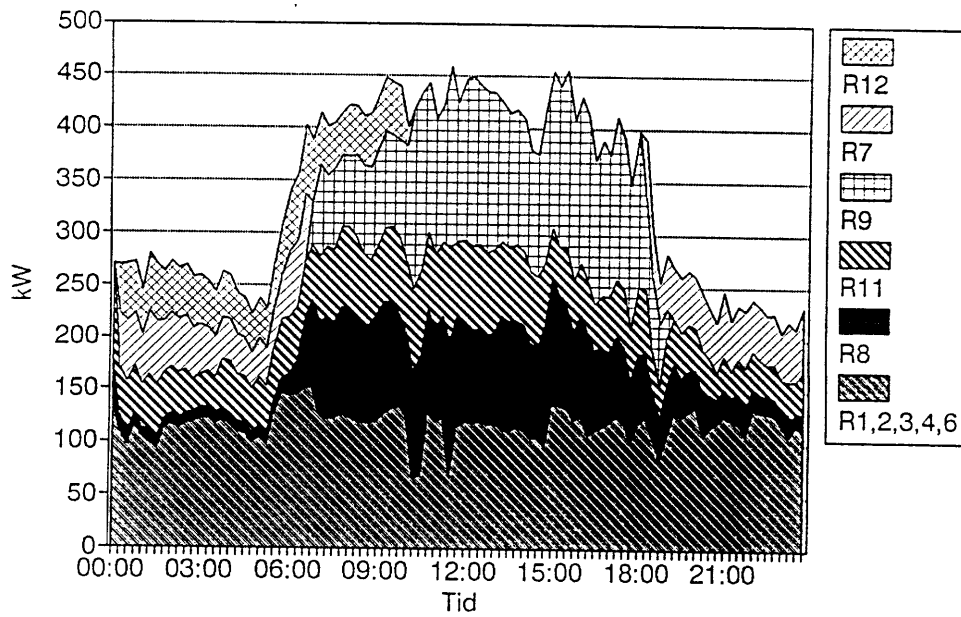
Fig. 3.7
28.06 1989



Produktion	14921 kg
Energiforbrug	9121 kWh
	<u>0.611 kWh/kg</u>
Max. effekt	460.8 kW
Min. effekt	131.2 kW

- (R1) maskinhal
- (R2) freonkompressor 1-2, fryselager
- (R3) skelismaskiner
- (R4) freonkompressor 3-4, fryselager
- (R6) kondensatorer
- (R7) kompressor, skelis
- (R8) pakke-/trimmehal, værksted
- (R9) skruekompressor, blokindfrysning
- (R11) klipfiskproduktion
- (R12) kompressor, skelis

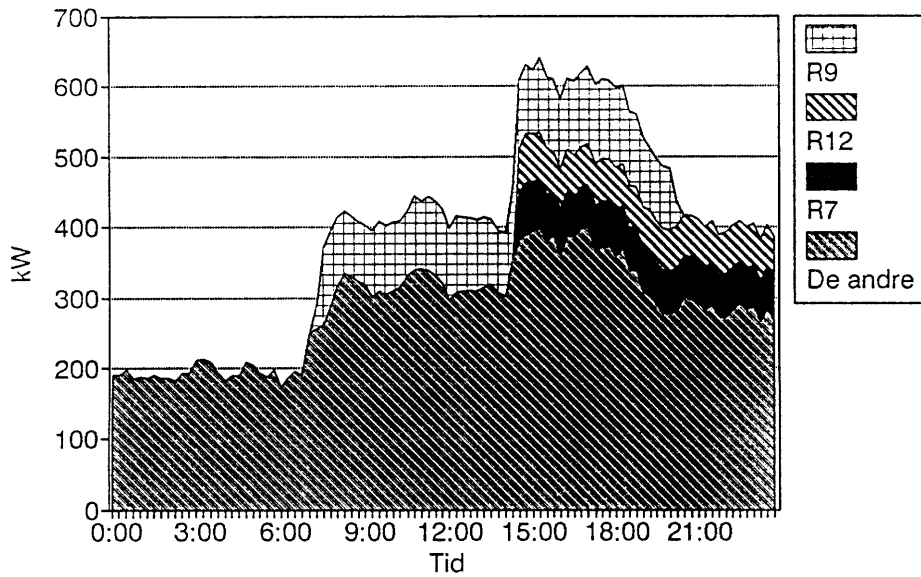
Fig. 3.8
29.06 1989



Produktion	16617 kg
Energiforbrug	9614 kWh
	<u>0.579 kWh/kg</u>
Max. effekt	460.8 kW
Min. effekt	208.0 kW

- (R1) maskinhal
- (R2) freonkompressor 1-2, fryselager
- (R3) skelismaskiner
- (R4) freonkompressor 3-4, fryselager
- (R6) kondensatorer
- (R7) kompressor, skelis
- (R8) pakke-/trimmehal, værksted
- (R9) skruekompressor, blokindfrysning
- (R11) klipfiskproduktion
- (R12) kompressor, skelis

Fig. 3.9
01.09 1988



Produktion	8574 kg
Energiforbrug	9272 kWh
	<u>1.081 kWh/kg</u>
Max. effekt	642.6 kW
Min. effekt	172.2 kW

- (R1) maskinhal
- (R2) freonkompressor 1-2, fryselager
- (R3) skelismaskiner
- (R4) freonkompressor 3-4, fryselager
- (R6) kondensatorer
- (R7) kompressor, skelis
- (R8) pakke-/trimmehal, værksted
- (R9) skruekompressor, blokindfrysning
- (R11) klipfiskproduktion
- (R12) kompressor, skelis