

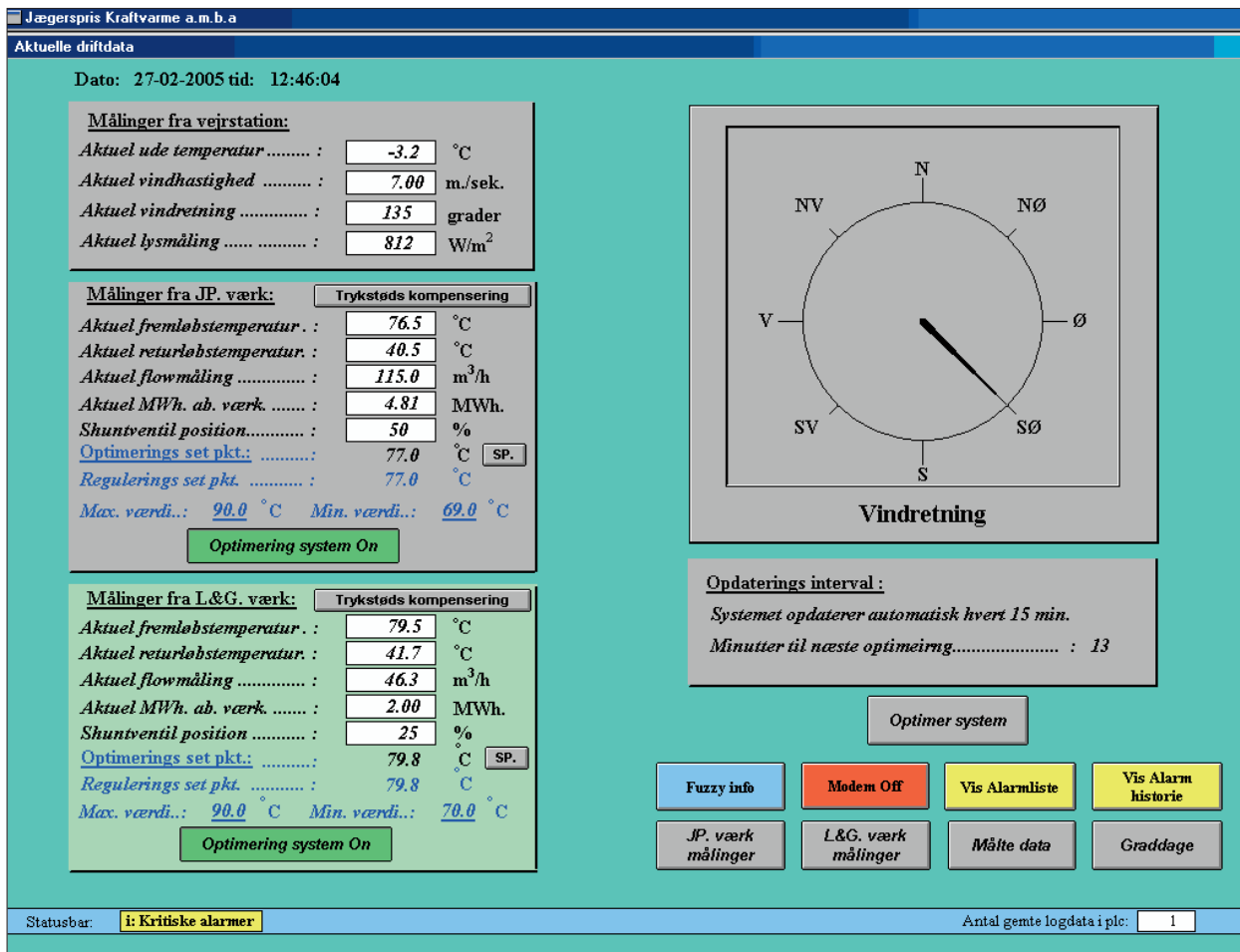


*Hinnerup Fjernvarme a.m.b.a.: - systemet blev installeret og idriftsat ultimo september, 2004  
Besparselsen i lednings tab i regnskab 04/05 (7 mdr. drift.) er 1.138 MWh. som = 153.585,-kr. med  
en kostpris på 135 kr./pr.MWh. Besparelsen i lednings tab i regnskab 04/05 (12 mdr. drift.) er  
1.252 MWh. som = 168.975,-kr. med en kostpris på 135 kr./pr.MWh.*

# Fuzzy teknologi forbedrer varme- værkets effektivitet

**Den reducer omkostningerne og CO<sup>2</sup>-udslippet,  
og fastholder varmeforsyningen**

**- læs mere på de næste sider**



Her viser hoved billede på vores seneste version, som er installeret i Jægerspris kraftvarme a.m.b.a januar 2005. (systemet styrer 2 regulerings ventiler, med separat set. pkt. udregning.)

# Speciel system for regulering til fjernvarmeværker

## Systemet opnår følgende besparelser:

Fuzzy teknologien reducerer brændselsforbrug, ledningstabet, og CO2 udslippet, ved løbende at tilpasse fremløbstemperaturen, efter vejr og belastnings forhold.

Fuzzy logik gør det muligt at udregne den optimale fremløbstemperatur, baseret på mange forskellige målinger såsom, udetemperaturen, vindhastigheden, lysindstrålingen, vindretningen, cirkuleret vandmængde, returvandstemperaturen m.v.

## Hvad er Fuzzy teknologi?:

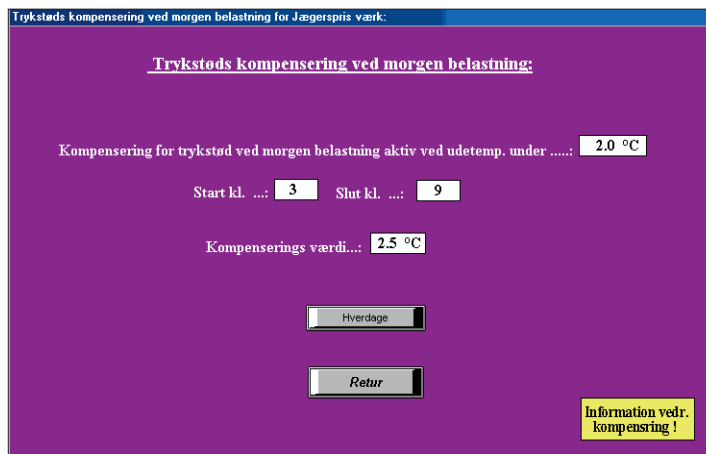
Fuzzy teknologi gør en computer i stand til at overveje ting på samme måde, som mennesker gør. Det betyder, at man for eksempel kan benytte udtryk som "ret varmt" og "næsten korrekt" med Fuzzy logik, får man en lynhurtig behandling af store beregningsopgaver som ikke kan gennemføres på en overskuelig måde ved brug af almindelig logik.

# Systemets andre faciliteter

## Systemet faciliteter:

Systemet har trykstøds kompensering, som giver brugeren mulighed for at forhøje den optimale fremløbstemperaturen, med f.eks. 2,5 °C i tidsrummet fra kl. 3 til kl. 9 hvis udetemperaturen  $\leq 2,0$  °C kl.3 (dette er forklaring til det viste eksempel på siden, de viste værdier kan brugeren selv indstille.)

Ideen med denne facilitet er at lagre ekstra varme op i hoved ledningerne, for at reducere morgen spids belastningen. Dette kan reducerer opstarter af standby kedler til spidsbelastning, hvilket spare produktionsomkostninger.



Trykstøds kompensering

## Lokal graddage registrering:

Systemet registrerer lokale graddage fra de sidste 4 regnskabsår, og det udregner afvigelse fra normal år.

Systemet viser dagens max. og min. udetemperatur, og mulighed for at se de sidste 7 dages max. og min. udetemperatur, samt dagens samlet produktion i MWh.

## Månedstal gemmes til separat fil:

Månedstal for graddage samt den samlet produktion af MWh. til forsyningsnettet logges til separat mdr. fil når der skiftes mdr. f.eks. når der skiftes fra Feb. til Mar. Logges mdr. data for Feb. til fil. (0502 dvs. år 2005 og mdr. 2).

regnskabs år	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj.	Jun.	i alt.	Afvigelse fra norm. graddage tal:
0 - 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	- 3816.9
2001 - 2002	7.9	11.9	118.1	153.3	340.3	498.1	459.1	358.0	387.8	280.0	100.8	34.4	2749.7	- 287.3
2002 - 2003	21.3	0.0	70.8	308.2	387.9	535.5	527.5	509.0	423.8	292.2	136.6	98.6	3311.4	- 274.5
2003 - 2004	5.8	16.0	65.4	250.5	310.3	402.5	559.8	447.5	413.5	257.4	136.6	26.5	2891.8	- 145.1
Norm. gradd. mdr. /år:	21.0	25.5	97.1	206.7	347.1	445.2	501.7	463.2	434.9	295.9	138.0	60.7	3036.9	
2004 - 2005	46.3	16.7	94.3	208.0	536.9	413.2	428.1	432.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2091.1	- 945.8

Lokal graddage registrering

## Visning af gemte mdr. tal data:

Visning af gemte data sker på separat side hvor bruger selv vælger hvilke år + mdr. som ønskes vist. Her vises siden hvorfra gemte data kan hentes frem og vises.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
graddage:	0.0	1.8	1.7	3.1	2.0	0.6	0.1	0.0	0.0	1.1	2.1	1.2	0.0	2.7	2.9
MWh. JP.:	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16
MWh. LG.:	2.30	6.29	2.29	2.27	2.26	2.25	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20	2.19	2.18	2.17	2.16

Visning af gemte mdr. tal data.:

# Dokumenterede besparelser opnået med systemet

Helsinge fjernvarme a.m.b.a fik i efteråret 1997, som det første værk installeret systemet. Neden for viser den opnåede besparelse med systemet.

Sidste 3 år uden optimerings systemet havde ledningstab været i gennemsnit 10.486 MWh., men de sidste 4 år med optimerings systemet gav et gennemsnitligt ledningstab på 8.823 MWh.

**Tabel 1. Produktion m.v. de seneste 3 år med det oprindelige regulerings system**

Tekst	95	96	97	Sum	Sum/3
Varme produktion	38.584 MWh	43.396 MWh	40.441 MWh	122.421 MWh	40.807 MWh
Varme salg	28.750 MWh	32.302 MWh	29.912 MWh	90.964 MWh	30.321 MWh
Lednings tab	9.834 MWh	11.094 MWh	10.529 MWh	31.457 MWh	10.486 MWh
Tilsluttede forbrugere	1059	1061	1063		
Tilsluttet m <sup>3</sup>	571 m <sup>3</sup>	574 m <sup>3</sup>	576 m <sup>3</sup>		

**Tabel 2. Produktion m.v. de seneste 4 år, med Fuzzy systemet**

Tekst	98	99	00	01	Sum	Sum/4
Varme produktion	38.962 MWh	37.239 MWh	36.154 MWh	38.562 MWh	150.917 MWh	37.729 MWh
Varme salg	28.271 MWh	28.681 MWh	27.214 MWh	28.922 MWh	113.088 MWh	28.272 MWh
Lednings tab	9.118 MWh	7.572 MWh	8.963 MWh	9.640 MWh	35.293 MWh	8.823 MWh
Tilsluttede forbrugere	1070	1074	1130	1152		
Tilsluttet m <sup>3</sup>	577 m <sup>3</sup>	579 m <sup>3</sup>	595 m <sup>3</sup>	616 m <sup>3</sup>		

Dvs. det gennemsnit opnået besparelse på lednings tabet pr./år over 4 år er **1663 MWh.** = 10.486 MWh. - 8.823 MWh.

Dette var en besparelse på små **500.000,-kr./pr. år.** med en ca. kostpris på 300,-kr./MWh.  
**(samlet besparelse på 4 år var ca. små 2.000.000,-kr.)**

## Hertil kom yderlige besparelse på CO<sup>2</sup> udslippet som følgende:

Ca. besparelse på CO<sup>2</sup> udslip for Helsinge Kraftvarme a.m.b.a.: Gennemsnitlig reduktion i varme produktion 3078 MWh. = 40807 MWh - 37739 MWh. Iht. data fra emissionstabel har naturgas har et CO<sup>2</sup> udslip på 57 kg. pr. GJ når det omsættes til varme. 1 MWh. = 3.6 GJ. Besparelse pr. år i CO<sup>2</sup> udslip 341.248 kg.= (1663 x 3.6) x 57 kg. (hvilket er = 341 tons besparelse på CO<sup>2</sup> udslip pr. år.) Dvs. samlet besparelse i 4 år 1.364.992 kg. = 341.248 kg. x 4 (hvilket er = 1.365 tons besparelse på CO<sup>2</sup> udslip over 4 år.)

**Hashøj Kraftvarme a.m.b.a:**
**10 mdr. drift med Optimerings system**

Regnskabsår	00/01	01/02	02/03	03/04
Antal forbruger		407	407	407
Prd. MWh.		17,021	17,271	17,222
Salg MWh.		10,612	11,434	11,944
Tab MWh.		6,409	5,837	5,278
Prd.pris pr./MWh.		300	300	291
Ledningstab i kr.		1,922,700	1,751,100	1,535,833
+/- (år - 1) MWh.			<b>-572</b>	<b>-1,131</b>
Besparelse i kr.			<b>-171,600</b>	<b>-329,186</b>
Tab %		37.65%	33.80%	30.65%
Graddage (norm.3037)		2,783	3,203	3,001
Graddage - afvigelse %		-8.36%	5.47%	-1.19%

Besparelsen i ledningstab i regnskab 02/03 (10 mdr. drift.) er **572 MWh.** som = **171.600,-kr.** med en kostpris på 300 kr./pr.MWh.  
 Besparelsen i ledningstab i regnskab 03/04 **1131 MWh.** som = **329.186,-kr.** med en kostpris på 300 kr./pr.MWh.  
 Den samlede besparelse på 22 mdr. drift med Fuzzy systemet er **500.786,-kr.**

**Ø. Toreby Varmeværk a.m.b.a:**
**6 mdr. drift med systemet**

Regnskabsår	00/01	01/02	02/03	03/04
Antal forbruger		1459	1468	1481
Prd. MWh.		34,882	37,335	36,197
Salg MWh.		24,850	27,483	26,740
Tab MWh.		10,031	9,852	9,457
Prd.pris pr./MWh.		100	100	100
Ledningstab i kr.		1,003,100	985,200	945,700
+/- (år - 1) MWh.			<b>-179</b>	<b>-574</b>
Besparelse i kr.			<b>-17,900</b>	<b>-57,400</b>
Tab %		28.76%	26.39%	26.13%
Graddage (norm.3037)		2,783	3,203	2,998
Graddage - afvigelse %		-8.36%	5.47%	-1.28%

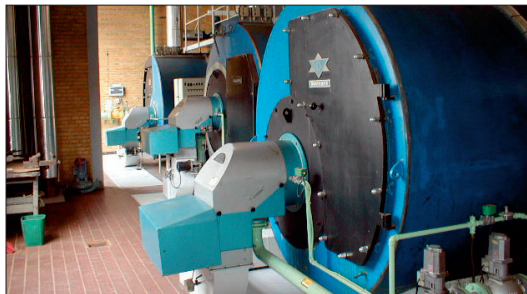
Besparelsen i lednings tab i regnskab 02/03 (6 mdr. drift.) er **179 MWh.** som = **17.900,-kr.** med en kostpris på 100 kr./pr.MWh.  
 Besparelsen i lednings tab i regnskab 03/04 **574 MWh.** som = **57.400,-kr.** med en kostpris på 100 kr./pr.MWh.  
 Den samlede besparelse på 18 mdr. drift med Fuzzy systemet er **75.300,-kr.**

**Hinnerup Fjernvarme a.m.b.a:**
**systemet blev installeret og idriftsat ultimo sep. mdr. 04**

Regnskabsår	01/02	02/03	03/04	04/05 (7 mdr.)	05.11.01 (12 mdr.)
Antal forbruger	2926	3008	3093	3150	3150
Prd. MWh.	66,976	71,280	70,000	70,971	71,453
Salg MWh.	48,634	51,812	50,833	52,709	53,305
Tab MWh.	18,342	19,468	19,167	18,029	17,915
Prd.pris pr./MWh.	119	125	125	135	135
Ledningstab i kr.	2,182,698	2,433,500	2,395,833	2,433,915	2,418,525
+/- (år - 1) MWh.				-1,138	-1,252
Besparelse i kr.				<b>-153,585</b>	<b>-168,975</b>
Tab %	27.39%	27.31%	27.38%	25.40%	25.07%
Graddage (norm.3037)	2,783	3,203	2,998		
Graddage - afvigelse %	-8.36%	5.47%	-1.28%		

Besparelsen i lednings tab i regnskab 04/05 (7 mdr. drift.) er 1.138 MWh. som = **153.585,-kr.** med en kostpris på 135 kr./pr.MWh.  
 Besparelsen i lednings tab i regnskab 04/05 (12 mdr. drift.) er 1.252 MWh. som = **168.975,-kr.** med en kostpris på 135 kr./pr.MWh.

# Andre værker hvor systemet er installeret



## Jægerspris Kraftvarme a.m.b.a

Her forventes en besparelse på **ca. 350 MWh.** det første år.  
(installeret og idriftsat ultimo januar 2005)



## Hvide Sande Fjernvarme a.m.b.a

Her forventes en besparelse på **ca. 600 MWh.** det første år.  
(installeret og idriftsat medio august 2005)



## Glamsbjerg Fjernvarme a.m.b.a

Her forventes en besparelse på **ca. 400 MWh.** det første år.  
(installeret og idriftsat ultimo september 2005)



## Løgstør Fjernvarme a.m.b.a

Her forventes en besparelse på **ca. 750 MWh.** det første år.  
(installeret og idriftsat primo december 2005)



## Videbæk Energiforsyning a.m.b.a

Her forventes en besparelse på **ca. 650 MWh.** det første år.  
(installeret og idriftsat primo februar 2006)

# Nem og enkel installation

Fuzzy optimeringssystemet er nemt og enkelt at installere, typisk kan installationen udføres på 2-3 dage, med de nødvendige tilpasninger til det aktuelle værk.

Installationen af Fuzzy optimeringssystemet forstyrre ikke den daglige drift.

**Kontakt os for at få aftalt et møde, hvor vi ser på hvilke besparelser system kan forvente, at opnå på Jeres værk.**

*Billede af enden på SRO  
tavle anlægget inden  
installationen på Hvide  
Sande Fjernvarme.*



*Billede efter den  
nye optimerings-  
tavle er  
installeret.*



Hvilebækvænge 23 - 3520 Farum  
Telefon: 4495 5914 - Mobil: 4059 5914  
E-mail: [jpl\\_proces.opt@teliamail.dk](mailto:jpl_proces.opt@teliamail.dk) - [www.jpl-opt.dk](http://www.jpl-opt.dk)