

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Handel med biler mv. samt salg af reservedele til biler mv.



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby


Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk



Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Engros- og detailhandel med biler mv.
- Engros- og detailhandel med reservedele og tilbehør til biler mv.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en forretning ligger i forhold til andre forretninger indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til forretningens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at forretningen kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens forretninger

har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 4.000 m ²
Rød	Større end 4.000 m ²

Når forretningens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 4.000 m ²			
		Ja		Nej	
		Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	76	37	79	52
Ansæt	[kWh/person/år]	4.600	2.700	6.400	4.700

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for handel med biler mv.

I tabel 2 er nøgletal for varmekonsum for forretninger opgivet efter om forretningen er større eller mindre end 4.000 m², med undtagelse af fjernvarme for mindre virksomheder og naturgas for større virksomheder. De angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for fjernvarmekonsum for forretninger under 4.000 m² og naturgaskonsum for forretninger over 4.000 m².

Nøgletal for varme			Mindre end 4.000 m ²			
			Ja		Nej	
			Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	-	-	182	63
Naturgas	Areal	[kWh/m ² /år]	328	120	-	-
Olie	Areal	[kWh/m ² /år]	142	62	138	74

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum handel med biler mv.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

En mellemstor bilforhandler har et samlet salgs- og personaleareal på 2.530 m² og anvender ikke elvarme til opvarmning. Forretningen har personale svarende til 14 fuldtidsansatte. Forretningen har haft et årligt elforbrug på 201.212 kWh og et varmeforbrug på 43.420 m³ naturgas.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er beregnet ud fra de givne oplysninger. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 3 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 201.212 kWh/år
 - Varmeforbrug: 43.420 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 481.962 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 201.212 kWh/år / 2.530 m² ≈ 80 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 481.962 kWh/år / 2.530 m² ≈ 190 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 201.212 kWh/år / 14 personer ≈ 14.400 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
80 kWh/m ² /år	76 kWh/m ² /år*	37 kWh/m ² /år*
190 kWh/m ² /år	328 kWh/m ² /år**	120 kWh/m ² /år**
14.400 kWh/person/år	4.600 kWh/person/år*	2.700 kWh/person/år*

Sammenligning mellem beregnede elforbrug pr. m² viser nogenlunde samstemmende værdier, mens elforbruget pr. person er meget højt i forhold til middelnøgletallet. Da det sidste nøgletal er betydeligt mere usikkert, tages udgangspunkt i nøgletallet pr. m². Varmeforbruget for forretningen er meget lavt i forhold til middelvarmeforbruget, dog ikke så lavt som værdien for "Best Practice". Dette indikerer, at de mest umiddelbare energibesparelser skal findes på elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge forretningens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningssselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle forretninger har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til køling, pumpning, specialblæsere m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 4.000 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	35 kWh/m ² /år	18 kWh/m ² /år
Elektronik	9 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
Elvarme	5 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
Motorer	4 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år
Procesvarme	6 kWh/m ² /år	1 kWh/m ² /år
Trykluft	9 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år
Ventilation	3 kWh/m ² /år	21 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Bilforhandleren fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug ca. 5% højere end middelnøgletallet for branchen og mere end 100% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst. I forretningen er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår bestyreren forretningen og fastslår, at effekten til belysning er på 19,6 kW i åbningstiden og 9,5 kW udenfor åbningstiden. Åbningstiden anslår han til 2.500 timer om året, mens det årlige timeantal udenfor åbningstid udgør 6.260.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(19,6 \text{ kW} * 2.500 \text{ h/år} + 9,5 \text{ kW} * 6.260 \text{ h/år}) / 2.530 \text{ m}^2$	43 kWh/m ² /år	35 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at forretningen ligger mere end 10% over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Bestyreren mener ikke han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i butikken og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af forretningens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end bestyreren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	112.000 kWh/år / 2.530 m ²	44 kWh/m ² /år	35 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	16.000 kWh/år / 2.530 m ²	6 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elvarme	0 kWh/år / 2.530 m ²	0 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	7.500 kWh/år / 2.530 m ²	3 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	17.000 kWh/år / 2.530 m ²	7 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Trykluft	28.000 kWh/år / 2.530 m ²	11 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	13.000 kWh/år / 2.530 m ²	5 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning, trykluft og ventilation, mens forbruget til procesvarme svarer til middelforbruget for branchen. Mulighederne for store besparelser indenfor trykluft og ventilation er dog ikke så store, idet de absolutte forbrug ikke er så store.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsesmuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for såvel elforbrug som varmemeforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Autoreparation***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper (fremover benævnt værksteder):

- Autoreparationsværksteder
- Karosseriværksteder
- Autoelektrikere
- Autolakererier
- Undervognsbehandling
- Dækservice
- Autoservice i øvrigt.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal værksteder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set et værksted ligger i forhold til andre værksteder i branchen. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til værkstedets samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at værkstedet kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Værksteder bør derfor, hvis det er muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best

Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens værksteder har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om værkstedet bruger elvarme til opvarmning. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 1.800 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 1.800 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 1.800 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 1.800 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Når værkstedets farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

		Mindre end 1.800 m ²				
		Ja		Nej		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	99	32	73	55
		Ansæt [kWh/person/år]	8.800	4.700	8.300	900
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	71	36	57	40
		Ansæt [kWh/person]	7.100	4.600	5.600	4.000

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for autoreparation mv.

Antallet af opgørelser for varmekonsum hos værksteder har ikke været tilstrækkeligt til at opgøre nøgletal for varmekonsum. Det betyder dog ikke, at værkstedet bør undlade at opgøre dets eget nøgletal, idet dette nøgletal løbende kan sammenlignes over tid. Dette vil give mulighed for at identificere, hvorvidt der er u hensigtsmæssigheder i varmekonsumet, der bør undersøges nærmere. Det giver endvidere mulighed for at foretage beregninger på, hvor mange penge der kunne spares gennem etablering af forskellige varme-reducerende foranstaltninger.

Eksempel 1

Et mellemstort værksted har et areal på 1.650 m², og anvender dels elvarme og dels olie til opvarmning. Virksomheden har personale svarende til 24 fuld-tidsansatte. Værkstedet har haft et årligt elforbrug på 173.350 kWh og et varmeforbrug på 1.815 liter olie.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varmeforbrug er medtaget, selvom der ikke foreligger nogle oplysninger om middelforbrug for varme i denne branche. Brændværdien for olie aflæses i tabel 2 til 10,0 kWh/liter.

Målte værdier:

- Elforbrug: 173.350 kWh/år
 - Varmeforbrug: 1.815 liter/år * 10,0 kWh/liter = 18.150 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 173.350 kWh/år / 1.650 m² ≈ 105 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 18.150 kWh/år / 1.650 m² ≈ 11 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 173.350 kWh/år / 24 personer ≈ 7.200 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
105 kWh/m ² /år	99 kWh/m ² /år*	32 kWh/m ² /år*
11 kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år
7.200 kWh/person/år	8.800 kWh/person/år*	4.700 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede elforbrug med middelforbrugene for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier, dog er elforbruget pr. m² knap 5% højere end middelforbruget. Sammenligningen indikerer, at værkstedet anvender lidt mere elektricitet end et gennemsnits værksted. Samtidigt virker det muligt at nedsætte forbrugene betydeligt, da værdierne for "Best Practice" ligger væsentligt lavere.

* aflæst i tabel 1.

Ved at benytte tabel 2 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning:	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 2. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsynings-selskabet).

Tabel 3 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle værksteder har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til pumper m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 1.800 m ²	
		Ja	Nej
		Middeltal	Middeltal
Benyttes El til opvarmning	Ja		
	Belysning	36 kWh/m ² /år	32 kWh/m ² /år
	Elvarme	21 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år
	Procesvarme	12 kWh/m ² /år	8 kWh/m ² /år
	Specialblæsere	16 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år
	Trykluft	16 kWh/m ² /år	8 kWh/m ² /år
	Ventilation	22 kWh/m ² /år	11 kWh/m ² /år
Nej	Belysning	44 kWh/m ² /år	32 kWh/m ² /år
	Elektronik	7 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år
	Køling	6 kWh/m ² /år	-
	Motorer	9 kWh/m ² /år	14 kWh/m ² /år
	Procesvarme	9 kWh/m ² /år	-
	Trykluft	11 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
	Ventilation	18 kWh/m ² /år	7 kWh/m ² /år

Tabel 3. Middelforbrug fordelt på elanvendelser

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Værkstedet fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var ca. 5% højere end middelnøgletallet for branchen og 3 gange højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår værkføreren værkstedet og fastslår, at effekten til belysning er på 9,2 kW i åbningstiden og 1,5 kW udenfor åbningstiden. Værkføreren anslår at åbningstiden årligt udgør 2.200 timer, mens lyset der er tændt udenfor samt på kontorerne årligt udgør 6.560 timer.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(9,2 \text{ kW} * 2.200 \text{ h/år} + 1,5 \text{ kW} * 6.560 \text{ h/år}) / 1.650 \text{ m}^2 \approx$	18 kWh/m ² /år	36 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at værkstedet set over et år anvender betydeligt mindre end resten af branchen til belysning.

Værkføreren mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i virksomheden og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af virksomheden elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end værkføreren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$32.000 \text{ kWh/år} / 1.650 \text{ m}^2 \approx$	19 kWh/m ² /år	36 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elvarme	$41.000 \text{ kWh/år} / 1.650 \text{ m}^2 \approx$	25 kWh/m ² /år	21 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	$10.000 \text{ kWh/år} / 1.650 \text{ m}^2 \approx$	6 kWh/m ² /år	12 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Specialblæsere	$0 \text{ kWh/år} / 1.650 \text{ m}^2 \approx$	0 kWh/m ² /år	16 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Trykluft	$35.000 \text{ kWh/år} / 1.650 \text{ m}^2 \approx$	21 kWh/m ² /år	16 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	$48.000 \text{ kWh/år} / 1.650 \text{ m}^2 \approx$	29 kWh/m ² /år	22 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er elvarme, trykluft og ventilation.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 3

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elskabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Servicestationer***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Servicestationer med kiosksalg
- Servicestationer uden kiosksalg.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser over et større antal servicestationer.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en servicestation ligger i forhold til andre servicestationer. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til servicestationens samlede el og varmeforbrug samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at servicestationen kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens servicestationer

har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om servicestationen bruger elvarme. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 500 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 500 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 500 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 500 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Når servicestationens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. Antallet af opgørelser af elforbrug hos servicestationer større end 500 m² har dog ikke været tilstrækkeligt til at opgøre nøgletal. I stedet kan tallene for mindre servicestationer anvendes som retningsgivende. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

		Nøgletal for el		Mindre end 500 m ²			
				Ja		Nej	
				Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Elvarme	J	Areal	[kWh/m ² /år]	424	155	-	-
		Ansæt	[kWh/person/år]	-	-	-	-
	N	Areal	[kWh/m ² /år]	420	224	-	-
		Ansæt	[kWh/person/år]	33.500	13.000	-	-

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for servicestationer.

Antallet af opgørelser af varmeforbrug hos servicestationer har ikke været tilstrækkeligt til at opgøre nøgletal. Det betyder dog ikke, at servicestationen bør undlade at opgøre dets eget nøgletal, idet dette nøgletal kan sammenlignes over tid. Dette vil give mulighed for at identificere, hvorvidt der er u hensigtsmæssigheder i varmeforbruget. Det giver endvidere mulighed for at foretage beregninger på, hvor mange penge der kunne spares gennem etablering af forskellige varme-reducerende foranstaltninger.

Eksempel 1

En mellemstor servicestation har et areal på 350 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Virksomheden har personale svarende til 5 fuldtidsansatte. Servicestationen har haft et årligt elforbrug på 173.350 kWh og et varmeforbrug på 1.815 liter olie.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varmeforbrug er medtaget, selvom der ikke foreligger nogle oplysninger om middelforbrug for varme i denne branche. Brændværdien for olie aflæses i tabel 2 til 10,0 kWh/liter.

Målte værdier:

- Elforbrug: 173.350 kWh/år
 - Varmeforbrug: 1.815 liter/år * 10,0 kWh/liter = 18.150 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 173.350 kWh/år / 350 m² ≈ 495 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 18.150 kWh/år / 350 m² ≈ 52 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 173.350 kWh/år / 5 personer ≈ 34.670 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
495 kWh/m ² /år	420 kWh/m ² /år*	224 kWh/m ² /år*
52 kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år
34.670 kWh/person/år	33.500 kWh/person/år*	13.000 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede elforbrug med middelforbrugene for branchen viser, at elforbruget pr. m² er knap 20% højere end middelforbruget. Sammenligningen indikerer, at servicestationen anvender noget mere elektricitet end en gennemsnits servicestation. Samtidigt virker det muligt at nedsætte forbruge betydeligt, da værdierne for "Best Practice" ligger væsentligt lavere.

* aflæst i tabel 1.

Ved at benytte tabel 2 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning:	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 2. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningssekskabet).

Tabel 3 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for køling, selvom ikke alle servicestationer har et elforbrug til køling.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 500 m ²	
		Ja	Nej
Benyttes El til opvarmning	Ja	Middeltal	Middeltal
	Belysning	193 kWh/m ² /år	-
	Elektronik	77 kWh/m ² /år	-
	Elvarme	71 kWh/m ² /år	-
	Køling	118 kWh/m ² /år	-
	Motorer	177 kWh/m ² /år	-
	Procesvarme	82 kWh/m ² /år	-
	Specialblæsere	45 kWh/m ² /år	-
	Trykluft	37 kWh/m ² /år	-
	Nej	Belysning	198 kWh/m ² /år
Elektronik	31 kWh/m ² /år	-	
Køling	89 kWh/m ² /år	-	
Motorer	56 kWh/m ² /år	-	
Pumpning	29 kWh/m ² /år	-	
Procesvarme	30 kWh/m ² /år	-	
Specialblæsere	58 kWh/m ² /år	-	
Ventilation	41 kWh/m ² /år	-	

Tabel 3. Middelforbrug fordelt på elanvendelser

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Servicestationen fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var knap 20% højere end middelnøgletallet for branchen og dobbelt så højt som "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst. I servicestationen er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår bestyreren servicestationen og fastslår, at effekten til belysning er på 12,2 kW i åbningstiden og 3,5 kW udenfor åbningstiden. Bestyreren ved at åbningstiden årligt udgør 6.200 timer, mens lyset der er tændt udenfor samt på kontorerne årligt udgør 2.560 timer.

Kortlagt elforbrug:

- Elforbrug til Belysning $(12,2 \text{ kW} * 6.200 \text{ h/år} + 3,5 \text{ kW} * 2.560 \text{ h/år}) / 350 \text{ m}^2 \approx$

Beregnete nøgletal
242 kWh/m²/år

Middelnøgletal
204 kWh/m²/år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at servicestationen midlet set anvender betydeligt mindre end resten af branchen til belysning.

Bestyreren mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget på servicestationen og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af stationens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end bestyreren har beregnet.

Kortlagt elforbrug:

- Elforbrug til Belysning 86.500 kWh/år / 350 m² ≈
- Elforbrug til Elektronik 6.000 kWh/år / 350 m² ≈
- Elforbrug til Køling 26.500 kWh/år / 350 m² ≈
- Elforbrug til Motorer 16.000 kWh/år / 350 m² ≈
- Elforbrug til Procesvarme 7.500 kWh/år / 350 m² ≈
- Elforbrug til Pumpning 9.500 kWh/år / 350 m² ≈
- Elforbrug til Specialblæsere 0 kWh/år / 350 m² ≈
- Elforbrug til Ventilation 18.500 kWh/år / 350 m² ≈

Beregnete nøgletal

247 kWh/m²/år
17 kWh/m²/år
76 kWh/m²/år
46 kWh/m²/år
21 kWh/m²/år
27 kWh/m²/år
0 kWh/m²/år
53 kWh/m²/år

Middelnøgletal

198 kWh/m²/år*
31 kWh/m²/år*
89 kWh/m²/år*
56 kWh/m²/år*
30 kWh/m²/år*
29 kWh/m²/år*
58 kWh/m²/år*
41 kWh/m²/år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning og ventilation.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsesmuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 3

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elskabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Engroshandel med korn, foderstoffer, blomster, planter, dyr, mv.



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S



Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Engroshandel med korn og foderstoffer
- Engroshandel med blomster og planer
- Engroshandel med levende dyr.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et mindre antal virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre af branchens virksomheder. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Da der kun foreligger oplysninger fra ret få virksomheder i branchen, har det kun

været muligt at fremstille nøgletal for elforbrug for virksomheder under 7.600 m² med en tilstrækkelig god nøjagtighed.

Der foreligger ikke mulighed for at sammenligne varmekonsumet med andre virksomheder i denne branche.

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af virksomhederne indenfor branchen har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 7.600 m ²
Rød	Større end 7.600 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Virksomheder over 7.600 m² kan anvende nøgletallet for mindre virksomheder, men bør kun benytte nøgletallet overlagsmæssigt.

Nøgletal for el		Mindre end 7.600 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	105	22	-	-
Ansæt	[kWh/person/år]	20.600	5.400	-	-

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for handel med korn og foderstoffer mv.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

Et mellemstort lager har et samlet areal på 6.460 m² og anvender ikke elvarme til opvarmning. Lageret har personale svarende til 30 fuldtidsansatte. Lageret har haft et årligt elforbrug på 518.549 kWh og et varmekonsum på 243.120 m³ naturgas.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er beregnet ud fra de givne oplysninger. Det er imidlertid ikke muligt at sammenligne dette nøgletal med middeltal for branchen, da et sådanne ikke kan fremstilles. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 2 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 518.549 kWh/år
 - Varmeforbrug: 243.120 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 2.698.632 kWh/år

Beregninger

	Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
- Elforbrug pr. m ² :	518.549 kWh/år / 6.460 m ² ≈ 80 kWh/m ² /år	105 kWh/m ² /år*	22 kWh/m ² /år*
- Varmeforbrug pr. m ² :	2.698.632 kWh/år / 6.460 m ² ≈ 418 kWh/m ² /år	-	-
- Elforbrug pr. person:	518.549 kWh/år / 30 personer ≈ 17.300 kWh/person/år	20.600 kWh/person/år*	5.400 kWh/person/år*

Sammenligning mellem beregnede elforbrug pr. m² og antal ansatte viser, at forbruget i det pågældende lager ligger ca. 20% under middelforbruget, hvilket kan hænge sammen med, at lagerets størrelse befinder sig relativt tæt på grænsen til store virksomheder. Lagerets nøgletal ligger dog ikke i nærheden af værdierne for "Best Practice", hvilket indikerer at der stadig er elbesparelsespotentialer.

* aflæst i tabel 1

Ved at benytte tabel 2 er det muligt at omregne sit eget varmekonsum til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 2. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelsespotentialer for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 3 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for specialblæsere, selv om ikke alle virksomheder har et elforbrug til specialblæsere.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til ventilation, pumpning, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 7.600 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	26 kWh/m ² /år	-
Elektronik	17 kWh/m ² /år	-
Elvarme	24 kWh/m ² /år	-
Køling	26 kWh/m ² /år	-
Motorer	16 kWh/m ² /år	-
Specialblæsere	52 kWh/m ² /år	-

Tabel 3. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Lageret fra eksempel 1 fandt at der er langt ned til "Best Practice" værdien for elforbruget. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst. På lageret er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår lagerchefen hele lageret og fastslår, at effekten til belysning er på 26,5 kW. Brugstiden anslår han til 3.500 timer om året. Når lageret er lukket (5.260 timer om året) er der alligevel belysning med en monteret effekt på 2,5 kW tændt.

Kortlagt elforbrug:

- Elforbrug til Belysning	$(26,5 \text{ kW} * 3.500 \text{ h/år} + 2,5 \text{ kW} * 5.260 \text{ h/år}) / 6.460 \text{ m}^2$	Beregnete nøgletal 16 kWh/m ² /år	Middelnøgletal 26 kWh/m ² /år*
---------------------------	--	---	--

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at lageret ligger nogenlunde på gennemsnittet sammenlignet med forbruget til belysning for branchen.

Lagerchefen mener ikke han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget på lageret og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af lagerets elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end lagerchefen har beregnet.

Kortlagt elforbrug:

- Elforbrug til Belysning	110.000 kWh/år / 6.460 m ²	Beregnete nøgletal 17 kWh/m ² /år	Middelnøgletal 26 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	45.000 kWh/år / 6.460 m ²	7 kWh/m ² /år	17 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elvarme	0 kWh/år / 6.460 m ²	0 kWh/m ² /år	24 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	190.000 kWh/år / 6.460 m ²	29 kWh/m ² /år	26 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	40.000 kWh/år / 6.460 m ²	6 kWh/m ² /år	16 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Specialblæsere	115.000 kWh/år / 6.460 m ²	18 kWh/m ² /år	52 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at det umiddelbare indsatsområde for energibesparelser er køling, mens forbruget til belysning, elektronik, specialblæsere og motorer ligger under middelforbruget for branchen.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsesmuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 3

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for såvel elforbrug som varmeforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet – også fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Engroshandel med nærings- og nydelsesmidler



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Engroshandel med frugt og grøntsager
- Engroshandel med kød og kødprodukter
- Engroshandel med mejeriprodukter, æg, spiseolier og feststoffer
- Engroshandel med drikkevarer
- Engroshandel med tobaksvarer
- Engroshandel med sukker, chokolade og sukkervarer
- Engroshandel med kaffe, te, kakao, krydderier mv.
- Engroshandel med andre næringsmidler, herunder fisk og fiskeprod.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et større antal virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder i branchen. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² frem for forbrug pr. person.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Antallet af opgørelser for elforbrug hos virksomheder i branchen har ikke været tilstrækkeligt til at opgøre et differentieret nøgletal fordelt på areal eller antal ansatte.

I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet for virksomheder mindre end 14.000 m² og uden elvarme. Disse nøgletal kan dog anvendes som retningsgivende for virksomheder større end 14.000 m².

Nøgletal for el		Mindre end 14.000 m ²	
		Middeltal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	169	53
Ansæt	[kWh/person/år]	12.700	5.200

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for engroshandel med nærings- og nydelsesmidler mv.

Antallet af opgørelser for varmekonsum i branchen har ikke været tilstrækkeligt til at opgøre nøgletal for varmekonsum. Det betyder dog ikke, at virksomheden bør undlade at opgøre virksomhedens eget nøgletal, idet dette nøgletal løbende kan sammenlignes over tid. Dette vil give mulighed for at identificere, hvorvidt der er uhensigtsmæssigheder i varmekonsumet der bør undersøges nærmere. Det giver endvidere mulighed for at foretage beregninger på, hvor mange penge der kan spares gennem etablering af forskellige varmereducerende foranstaltninger.

Eksempel 1

Et mellemstort engroslager har et areal på 10.320 m². Engroslageret har personale svarende til 24 fuldtidsansatte. Virksomheden har haft et årligt elforbrug på 1.935.551 kWh og et varmeforbrug på 77.510 m³ naturgas som den eneste varmekilde.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varmeforbrug er medtaget, selvom der ikke foreligger nogle oplysninger om middelforbrug for varme i denne branche. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 2 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 1.935.551 kWh/år
 - Varmeforbrug: 77.510 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 860.361 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 1.935.551 kWh/år / 10.320 m² ≈ 188 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 860.361 kWh/år / 10.320 m² ≈ 83 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 1.935.551 kWh/år / 24 personer ≈ 80.648 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
188 kWh/m ² /år	169 kWh/m ² /år*	53 kWh/m ² /år*
83 kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år
80.648 kWh/person/år	12.700 kWh/person/år*	5.200 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede elforbrug pr. m² med middelforbrugene for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier, idet det aktuelle forbrug dog er ca. 10% højere for engroslageret. Elforbruget pr. person er imidlertid ikke sammenligneligt med middelforbruget.

* aflæst i tabel 1.

Ved at benytte tabel 2 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 2. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 3 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for procesvarme, selvom ikke alle virksomheder i branchen har et elforbrug til procesvarme.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til elektronik m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 14.000 m ²
	Middeltal
Belysning	25 kWh/m ² /år
Køling	94 kWh/m ² /år
Motorer	18 kWh/m ² /år
Procesvarme	10 kWh/m ² /år
Pumpning	11 kWh/m ² /år
Specialblæsere	144 kWh/m ² /år
Trykluft	22 kWh/m ² /år
Ventilation	14 kWh/m ² /år

Tabel 3. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Engroslageret fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var ca. 10% større end middelnøgletallet for branchen. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår bestyreren virksomheden og fastslår, at effekten til belysning er på 28,2 W i åbningstiden. Åbningstiden udgør årligt 2.500 timer.

Kortlagt elforbrug:

- Elforbrug til Belysning $(28,2 \text{ kW} \cdot 2.500 \text{ h/år}) / 10.320 \text{ m}^2 \approx$

Beregnete nøgletal
7 kWh/m²/år

Middelnøgletal
25 kWh/m²/år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at engroslageret anvender betydeligt mindre end resten af branchen til belysning pr. arealenhed.

Bestyreren mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i virksomheden og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af virksomhedens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt større elforbrug til belysning end ejeren har beregnet.

Kortlagt elforbrug:

- Elforbrug til Belysning 86.500 kWh/år / 10.320 m² ≈
- Elforbrug til Køling 1.050.000 kWh/år / 10.320 m² ≈
- Elforbrug til Motorer 198.000 kWh/år / 10.320 m² ≈
- Elforbrug til Procesvarme 97.500 kWh/år / 10.320 m² ≈
- Elforbrug til Pumpning 95.000 kWh/år / 10.320 m² ≈
- Elforbrug til Specialblæsere 0 kWh/år / 10.320 m² ≈
- Elforbrug til Trykluft 120.000 kWh/år / 10.320 m² ≈
- Elforbrug til Ventilation 210.000 kWh/år / 10.320 m² ≈

Beregnete nøgletal
8 kWh/m²/år
102 kWh/m²/år
19 kWh/m²/år
9 kWh/m²/år
9 kWh/m²/år
0 kWh/m²/år
12 kWh/m²/år
20 kWh/m²/år

Middelnøgletal
25 kWh/m²/år*
94 kWh/m²/år*
18 kWh/m²/år*
10 kWh/m²/år*
11 kWh/m²/år*
144 kWh/m²/år*
22 kWh/m²/år*
14 kWh/m²/år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er køleanlægget og ventilationsanlægget.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 3

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsekskabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Engroshandel med tekstiler, beklædning, husholdningsartikler mv.



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Engroshandel med tekstiler, beklædning og fodtøj
- Engroshandel med elektriske husholdningsartikler samt radio- og tv-udstyr
- Engroshandel med porcelæns- og glasvarer samt rengøringsmidler
- Engroshandel med medicinalvarer mv.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Bruugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de

bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om virksomheden bruger elvarme. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 4.400 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 4.400 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 4.400 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 4.400 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 3.700 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 4.400 m ²				
		Ja		Nej*		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	49	24	36	3
		Ansæt [kWh/person/år]	3.900	2.500	4.900	300
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	45	20	36	3
		Ansæt [kWh/person/år]	3.400	2.400	4.900	300

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for engroshandel med tekstiler, beklædning, etc.

*Det har ikke været muligt at opdele efter elvarme for virksomheder større end 4.400 m².

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarmekonsum for virksomheder mindre end 3.700 m² og naturgasforbrug for virksomheder større end 3.700 m². De angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for øvrige virksomheder.

Nøgletal for varme		Mindre end 3.700 m ²				
		Ja		Nej		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	193	34	-	-
Naturgas	Areal	[kWh/m ² /år]	-	-	103	47

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum for engroshandel med tekstiler, beklædning, etc.

Eksempel 1

En engrosvirksomhed der sælger tøj har et areal på 7.220 m², og ikke anvender elvarme til opvarmning, har et personaleantal der svarer til 22 fuldtidsansatte. Lageret har haft et årligt elforbrug på 215.821 kWh og et varmekonsum på 117.100 m³ naturgas.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er medtaget selvom virksomheden anvender naturgas. Middelforbrug for fjernvarme for virksomheder mindre end 3.700 m² er i stedet anvendt. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 3 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 215.821 kWh/år
 - Varmeforbrug: 117.100 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 1.229.810 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 215.821 kWh/år / 7.220 m² ≈ 30 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 1.229.810 kWh/år / 7.220 m² ≈ 180 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 215.821 kWh/år / 22 personer ≈ 9.800 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
30 kWh/m ² /år	36 kWh/m ² /år*	3 kWh/m ² /år*
180 kWh/m ² /år	193 kWh/m ² /år**	34 kWh/m ² /år**
9.800 kWh/person/år	4.900 kWh/person/år*	300 kWh/person/år*

Sammenligning mellem beregnede el- og varmekonsum og middelforbruget for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier for varme. For el ligger forbruget knap 20% under middelnøgletallet. Dette indikerer dermed, at lageret anvender varme svarende til et gennemsnits lager, mens elforbruget er noget lavere. Da værdierne for "Best Practice" dog stadig ligger betydeligt lavere end middelnøgletallene virker det muligt at nedsætte forbrugene betydeligt. En efterfølgende analyse af energiforbruget i lageret kan vise indenfor hvilke områder energibesparelsespotentialet er størst, men nøgletallene peger på at de største effektiviseringsmuligheder findes indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmekonsum til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ * 278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilati-

on, selvom ikke alle virksomheder har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til køling, specialblæsere m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 4.400 m ²		
		Ja	Nej*	
		Middeltal	Middeltal	
Benyttes El til opvarmning	Ja	Belysning	22 kWh/m ² /år	34 kWh/m ² /år
		Elektronik	7 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
		Elvarme	24 kWh/m ² /år	-
		Motorer	6 kWh/m ² /år	8 kWh/m ² /år
		Ventilation	3 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
Nej	Belysning	27 kWh/m ² /år	34 kWh/m ² /år	
	Elektronik	6 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år	
	Motorer	-	8 kWh/m ² /år	
	Ventilation	-	3 kWh/m ² /år	

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser

*Det har ikke været muligt at opdele efter elvarme for virksomheder større end 4.400 m².

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Virksomheden fra eksempel 1 fandt, er der langt ned til "Best Practice" værdien for elforbruget, og at der derfor stadig er mulighed for elbesparelser. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. På virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår en ansat virksomheden og fastslår, at effekten til belysning er på 65,0 kW. Brugstiden anslås til 3.000 timer om året.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$65,0 \text{ kW} * 3.000 \text{ h/år} / 7.220 \text{ m}^2 \approx$	27 kWh/m ² /år	34 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet fremgår det, at virksomheden ligger betydeligt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Virksomheden mener ikke de selv har mulighed for og tid til at kortlægge resten af elforbruget og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af virksomhedens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$200.000 \text{ kWh/år} / 7.220 \text{ m}^2 \approx$	28 kWh/m ² /år	34 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	$10.000 \text{ kWh/år} / 7.220 \text{ m}^2 \approx$	1 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	$0 \text{ kWh/år} / 7.220 \text{ m}^2 \approx$	0 kWh/m ² /år	8 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	$0 \text{ kWh/år} / 7.220 \text{ m}^2 \approx$	0 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at der ikke findes nogle umiddelbare indsatsområder for energibesparelser. Dette skal dog ikke afholde virksomheden for at søge efter elbesparelser – primært indenfor belysning, idet denne elanvendelse er langt den største.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra El-skabernes Enibase samt Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt. Nøgletallene for varmekonsum bygger Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigerede nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigerede deres eget varmekonsum, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

***Engroshandel med træ, trælast, byggematerialer
samt lak, tapet og maling***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S



Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Engroshandel med træ, trælast og byggematerialer
- Engroshandel med lak, maling og tapet.

De ovennævnte virksomheder indbefatter **ikke** byggemarkeder. Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor branchen. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de

bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 6.300 m ²
Rød	Større end 6.300 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 6.300 m ²			
		Ja		Nej	
		Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	43	21	25	12
Ansæt	[kWh/person/år]	5.300	2.500	6.300	4.000

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for handel med træ mv.

I tabel 2 er nøgletal for varmekonsum for virksomheder i afhængighed af om virksomheden er større eller mindre end 6.300 m². Det angivne nøgletal for naturgasforbrug kan benyttes som vejledende for naturgasforbrug for virksomheder over 6.300 m².

Nøgletal for varme			Mindre end 6.300 m ²			
			Ja		Nej	
			Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	38	4	10	2
Naturgas	Areal	[kWh/m ² /år]	75	11	-	-
Olie	Areal	[kWh/m ² /år]	29	5	26	8

Tabel 2. Nøgletal for fjernvarmekonsum handel med træ mv.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

Et mellemstort lager for en engroshandler af træ har et samlet areal på 5.330 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Personaleantallet svarer til 35 ansatte. Lageret har haft et årligt elforbrug på 251.192 kWh og et varmekonsum på 13.420 liter olie.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er beregnet ud fra de givne oplysninger. Brændværdien for olie aflæses i tabel 3 til 10,0 kWh/liter.

Målte værdier:

- Elforbrug: 251.192 kWh/år
 - Varmeforbrug: 13.420 liter/år * 10,0 kWh/liter = 134.200 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 251.192 kWh/år / 5.330 m² ≈ 47 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 134.200 kWh/år / 5.330 m² ≈ 25 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 251.192 kWh/år / 35 personer ≈ 7.200 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
47 kWh/m ² /år	43 kWh/m ² /år*	21 kWh/m ² /år*
25 kWh/m ² /år	29 kWh/m ² /år**	5 kWh/m ² /år**
7.800 kWh/person/år	5.300 kWh/person/år*	2.500 kWh/person/år*

Sammenligning mellem det beregnede elforbrug pr. m² og middelnøgletallet viser, at forbruget er knap 10% højere end middelnøgletallet, mens elforbruget pr. person er meget højt i forhold til middelnøgletallet. Da det sidste nøgletal er betydeligt mere usikkert, tages udgangspunkt i nøgletallet pr. m². Varmeforbruget for lageret er ca. 15% lavere set i forhold til middelvarmekonsumet, dog ikke så lavt som værdien for "Best Practice". Dette indikerer dog alligevel tydeligt, at energibesparelser primært skal findes på elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmekonsum til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis gennem sit elforsyningsselskab).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for trykluft, selvom ikke alle virksomheder har et elforbrug til trykluft.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til køling, specialblæsere m.m. er således ikke angivet.

Da det ikke har været muligt at opdele nøgletal på elanvendelser i denne branche, stammer de angivne middeltal fra branchen "Engroshandel med øvrige råvarer". Bemærk også at opdelingskriteriet er 4.700 m².

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 4.700 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	33 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år
Elektronik	4 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
Elvarme	12 kWh/m ² /år	-
Motorer	13 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
Procesvarme	4 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
Pumpning	8 kWh/m ² /år	1 kWh/m ² /år
Trykluft	5 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser (opdeling sket på basis af data fra engroshandel med øvrige råvarer).

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Lageret fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var knap 10% højere end middelnøgletallet for branchen og ca. dobbelt så højt som "Best Practice" værdien. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst. På lageret er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår lagerforvalteren lageret og fastslår, at der er monteret effekt på 60,5 kW. Brugstiden anslår han til 2.500 timer om året. Derudover er der lys tændt udenfor åbningstiden (6.260 timer om året), med en effekt som han fastslår til 4,0 kW.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(60,5 \text{ kW} * 2.500 \text{ h/år} + 4,0 \text{ kW} * 6.260 \text{ h/år}) / 5.330 \text{ m}^2$	33 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at lageret ligger mere end 50% over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Lagerforvalteren mener ikke han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af lagerets elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end lagerforvalteren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	181.000 kWh/år / 5.330 m ²	34 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	10.000 kWh/år / 5.330 m ²	2 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	19.000 kWh/år / 5.330 m ²	4 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	1.500 kWh/år / 5.330 m ²	0 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Pumpning	1.500 kWh/år / 5.330 m ²	0 kWh/m ² /år	1 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Trykluft	3.200 kWh/år / 5.330 m ²	1 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal viser nogen uoverensstemmelse. Dette kan dels forklares ved et anderledes forbrug end gennemsnittet, og dels at opdelingen af elanvendelser er sket med data fra en anden branche. Tallene tyder dog på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning og ventilation.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsesmuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal. **Bemærk** at usikkerheden for nøgletal på elanvendelser er stor, idet opdelingen på elanvendelser stammer fra branchen engroshandel med øvrige råvarer.

Yderligere information

Nøgletal for såvel elforbrug som varmemeforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af Danmarks Statistiks Brancheundersøgelse fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Engroshandel med brændstof, isenkram, kemiske produkter, emballageartikler og affaldsprodukter



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Engroshandel med brændsel, mv.
- Engroshandel med isenkram mv.
- Engroshandel med kemiske produkter
- Engroshandel med emballage mv.
- Engroshandel med affaldsprodukter.

Nøgletallene er dannet på basis af et stort antal opgørelser for forskellige typer af virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder i branchen. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de

bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 4.700 m ²
Rød	Større end 4.700 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 4.700 m ²			
		Ja		Nej	
		Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	65	29	56	17
Ansæt	[kWh/person/år]	3.900	1.900	6.400	3.100

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for handel med øvrige råvarer mv.

I tabel 2 er angivet nøgletal for varmekonsum for virksomheder mindre og større end 4.700 m². For større virksomheder kendes kun tal for fjernvarmekonsumet. De angivne nøgletal for naturgasforbrug og olie kan benyttes som vejledende for virksomheder over 4.700 m².

Nøgletal for varme			Mindre end 4.700 m ²			
			Ja		Nej	
			Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	134	41	54	3
Naturgas	Areal	[kWh/m ² /år]	95	38	-	-
Olie	Areal	[kWh/m ² /år]	273	125	-	-

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum handel med øvrige råvarer mv.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

Et mellemstort lager for en engroshandler med isenkram har et samlet areal på 2.857 m² og anvender ikke elvarme til rumopvarmning. Personaleantallet svarer til 25 fuldtidsansatte. Lageret har haft et årligt elforbrug på 251.192 kWh og et fjernvarmeforbrug på 1.278 GJ.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er beregnet ud fra de givne oplysninger. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 278 kWh/GJ.

Målte værdier:

- Elforbrug: 251.192 kWh/år
 - Varmeforbrug: 1.278 GJ/år * 278 kWh/GJ = 355.343 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 251.192 kWh/år / 2.857 m² ≈ 88 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 335.343 kWh/år / 2.857 m² ≈ 117 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 251.192 kWh/år / 25 personer ≈ 10.000 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
88 kWh/m ² /år	65 kWh/m ² /år*	29 kWh/m ² /år*
117 kWh/m ² /år	134 kWh/m ² /år**	41 kWh/m ² /år**
10.000 kWh/person/år	3.900 kWh/person/år*	1.900 kWh/person/år*

Sammenligning mellem det beregnede elforbrug pr. m² og middelnøgletallet viser, at forbruget er betydeligt højere end middelnøgletallet. Elforbruget pr. person er ligeledes meget højt i forhold til middelnøgletallet. Da det sidste nøgletal er betydeligt mere usikkert, tages udgangspunkt i nøgletallet pr. m². Varmeforbruget på lageret er ca. 10% lavere set i forhold til middelvarmeforbruget, dog på ingen måde så lavt som værdien for "Best Practice". Dette indikerer, at de mest umiddelbare energibesparelser skal findes på elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for trykluft, selvom ikke alle forretninger har et elforbrug til trykluft.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til specialblæsere, køling m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 4.700 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	33 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år
Elektronik	4 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
Elvarme	12 kWh/m ² /år	-
Motorer	13 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
Procesvarme	4 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
Pumpning	8 kWh/m ² /år	1 kWh/m ² /år
Trykluft	5 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Lageret fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var ca. 35% højere end middelnøgletallet for branchen og ca. tre gange højere som "Best Practice" værdien. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. På lageret er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår lagerforvalteren lageret og fastslår, at effekten til belysning er på 55,5 kW. Brugstiden anslår han til 2.500 timer om året. Derudover er der lys tændt udenfor åbningstiden (6.260 timer om året), med en effekt som han fastslår til 5,0 kW.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(55,5 \text{ kW} * 2.500 \text{ h/år} + 5,0 \text{ kW} * 6.260 \text{ h/år}) / 2.857 \text{ m}^2$	60 kWh/m ² /år	33 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at lageret ligger betydeligt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Lagerchefen mener ikke han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget på lageret og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af lagerets elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end lagerchefen har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	195.000 kWh/år / 2.857 m ²	68 kWh/m ² /år	33 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	22.000 kWh/år / 2.857 m ²	8 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elvarme	0 kWh/år / 2.857 m ²	0 kWh/m ² /år	12 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	18.000 kWh/år / 2.857 m ²	6 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	6.000 kWh/år / 2.857 m ²	2 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Pumpning	1.500 kWh/år / 2.857 m ²	1 kWh/m ² /år	8 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Trykluft	0 kWh/år / 2.857 m ²	0 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning, elektronik og motorer, mens forbruget til procesvarme ligger på linje med middelforbruget for branchen. Besparelspotentialet er dog ikke særligt stort indenfor elektronik og motorer, da det kun udgør en lille del af det samlede elforbrug.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for såvel elforbrug som varmemeforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Engroshandel med maskiner, udstyr og tilbehør



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk

DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Engroshandel med værktøjsmaskiner
- Engroshandel med maskiner til tekstilindustri
- Engroshandel med kontormaskiner, edb-maskiner mv.
- Engroshandel med elinstallationsmateriel
- Engroshandel med landbrugsmaskiner.

Nøgletallene er dannet på basis af et stort antal opgørelser for forskellige typer af virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder i branchen. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 4.700 m ²
Rød	Større end 4.700 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 4.700 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	38	14	33	8
Ansæt	[kWh/person/år]	2.800	1.600	3.900	1.400

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for handel med maskiner, udstyr og tilbehør.

I tabel 2 er angivet nøgletal for varmekonsum. Det angivne nøgletal for olie kan benyttes som vejledende for virksomheder over 4.700 m².

Nøgletal for varme			Mindre end 4.700 m ²			
			Ja		Nej	
			Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	74	26	40	15
Naturgas	Areal	[kWh/m ² /år]	103	45	63	7
Olie	Areal	[kWh/m ² /år]	150	48	-	-

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum handel med maskiner, udstyr og tilbehør.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

Et mellemstort lager for en engroshandler af værktøjsmaskiner har et samlet areal på 2.857 m², og anvender alene olie til rumopvarmning. Personaleantallet svarer til 32 fuldtidsansatte. Lageret har haft et årligt elforbrug på 151.192 kWh og et olieforbrug på 23.278 liter.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er beregnet ud fra de givne oplysninger. Brændværdien for olie aflæses i tabel 3 til 10,0 kWh/liter.

Målte værdier:

- Elforbrug: 151.192 kWh/år
 - Varmeforbrug: 23.278 liter/år * 10,0 kWh/liter = 232.780 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 151.192 kWh/år / 2.857 m² ≈ 53 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 232.780 kWh/år / 2.857 m² ≈ 81 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 151.192 kWh/år / 32 personer ≈ 4.700 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
53 kWh/m ² /år	38 kWh/m ² /år*	14 kWh/m ² /år*
81 kWh/m ² /år	103 kWh/m ² /år**	45 kWh/m ² /år**
4.700 kWh/person/år	2.800 kWh/person/år*	1.600 kWh/person/år*

Sammenligning mellem det beregnede elforbrug pr. m² og middelnøgletallet viser, at forbruget er ca. 40% højere end middelnøgletallet. Elforbruget pr. person er ligeledes meget højt i forhold til middelnøgletallet. Da det sidste nøgletal er betydeligt mere usikkert, tages udgangspunkt i nøgletallet pr. m². Varmeforbruget for lageret er ca. 20% lavere set i forhold til middelvarmeforbruget, dog på ingen måde så lavt som værdien for "Best Practice". Dette indikerer, at de mest umiddelbare energibesparelser skal findes på elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle virksomheder har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til køling, pumper, m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 4.700 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	28 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år
Elektronik	9 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
Elvarme	9 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
Motorer	5 kWh/m ² /år	11 kWh/m ² /år
Procesvarme	3 kWh/m ² /år	11 kWh/m ² /år
Ventilation	2 kWh/m ² /år	8 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Lageret fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var ca. 40% større end middelnøgletallet for branchen. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst. På lageret er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår lagerforvalteren lageret og fastslår, at effekten til belysning er på 34,6 kW i åbningstiden som han anslår til 2.500 timer om året. Af det samlede lys er noget af lyset tændt også udenfor arbejdstiden (6.250 timer om året) med en effekt på ca. 1,8 kW.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(34,6 \text{ kW} * 2.500 \text{ h/år} + 1,8 \text{ kW} * 6.250 \text{ h/år}) / 2.857 \text{ m}^2$	34 kWh/m ² /år	28 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at lageret ligger betydeligt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Lagerforvalteren mener ikke han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i butikken og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af lagerets elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt mindre elforbrug til belysning end lagerforvalteren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	95.000 kWh/år / 2.857 m ²	33 kWh/m ² /år	28 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	9.000 kWh/år / 2.857 m ²	3 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elvarme	0 kWh/år / 2.857 m ²	0 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	22.000 kWh/år / 2.857 m ²	8 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	3.500 kWh/år / 2.857 m ²	1 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	16.000 kWh/år / 2.857 m ²	6 kWh/m ² /år	2 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning, motorer og ventilation, mens forbruget til elektronik ligger under middelforbruget for branchen.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsesmuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for såvel elforbrug som varmemeforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Supermarkeder, købmænd og døgnkiosker***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk

DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Kolonialhandel (købmænd)
- Døgnkiosker
- Supermarkeder.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal forretninger. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en forretning ligger i forhold til andre forretninger indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til forretningens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at forretningen kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Forretninger bør derfor, hvis det er muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens forretninger har. Nøgletallene er opdelt efter areal

samt efter om forretningen bruger elvarme til opvarmning. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 1.100 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 1.100 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 1.100 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 1.100 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 1.500 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når forretningens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

		Nøgletal for el		Mindre end 1.100 m ²			
				Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice		
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	306	195	304	215	
		Ansæt [kWh/person/år]	26.700	13.300	21.800	15.600	
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	283	197	261	175	
		Ansæt [kWh/person/år]	22.400	14.600	22.200	15.500	

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for supermarkeder m.v.

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarmekonsum for pengeinstitutter over 1.500 m². Det angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for pengeinstitutter under 1.500 m² samt for pengeinstitutter der anvender olie eller naturgas som opvarmningsform.

		Nøgletal for varme		Mindre end 1.500 m ²			
				Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice		
Fjernvarme	Areal [kWh/m ² /år]	-	-	77	34		

Tabel 2. Nøgletal for fjernvarmekonsum for supermarkeder m.v.

Eksempel 1

Et mindre supermarked har et samlet areal på 680 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Supermarkedet har personale svarende til 9 fuldtidsansatte. Supermarkedet har haft et årligt elforbrug på 201.212 kWh og et varmeforbrug på 4.420 m³ naturgas.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er medtaget, selvom virksomheden er mindre end 1.500 m² og benytter naturgas. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 3 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 201.212 kWh/år
 - Varmeforbrug: 4.420 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 49.062 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 201.212 kWh/år / 680 m² ≈ 296 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 49.062 kWh/år / 680 m² ≈ 72 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 201.212 kWh/år / 9 personer ≈ 22.400 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
296 kWh/m ² /år	283 kWh/m ² /år*	197 kWh/m ² /år*
72 kWh/m ² /år	77 kWh/m ² /år**	34 kWh/m ² /år**
22.400 kWh/person/år	22.400 kWh/person/år*	14.600 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmeforbrug med middelforbrugene for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier. Dette indikerer dermed, at supermarkedet anvender energi svarende til et gennemsnits supermarked. Samtidigt virker det dog muligt at nedsætte forbrugene betydeligt, da værdierne for "Best Practice" ligger væsentligt lavere. En efterfølgende analyse af energiforbruget i supermarkedet kan vise indenfor hvilke områder energibesparelsespotentialet er størst, men nøgletallene indikerer at de største effektiviseringsmuligheder findes indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1
 ** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ * 278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge forretningens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eks. fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for procesvarme, selvom ikke alle forretninger har et elforbrug til procesvarme.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til pumper, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 1.100 m ²	
		Ja	Nej
		Middeltal	Middeltal
Benyttes El til opvarmning	Ja		
	Belysning	75 kWh/m ² /år	83 kWh/m ² /år
	Elektronik	12 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år
	Elvarme	37 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år
	Køling	191 kWh/m ² /år	156 kWh/m ² /år
	Motorer	8 kWh/m ² /år	15 kWh/m ² /år
	Procesvarme	35 kWh/m ² /år	43 kWh/m ² /år
	Specialblæsere	-	48 kWh/m ² /år
	Ventilation	10 kWh/m ² /år	14 kWh/m ² /år
	Nej		
Belysning	81 kWh/m ² /år	72 kWh/m ² /år	
Elektronik	15 kWh/m ² /år	21 kWh/m ² /år	
Køling	178 kWh/m ² /år	117 kWh/m ² /år	
Motorer	22 kWh/m ² /år	30 kWh/m ² /år	
Procesvarme	22 kWh/m ² /år	33 kWh/m ² /år	
Specialblæsere	19 kWh/m ² /år	11 kWh/m ² /år	
Ventilation	13 kWh/m ² /år	21 kWh/m ² /år	

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Supermarkedet fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var ca. 5% højere end middelnøgletallet for branchen og mere end 50% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I supermarkedet er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår butikschefen forretningen og fastslår, at effekten til belysning er på 13,6 kW. Brugstiden anslår han til 4.160 timer om året.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$13,6 \text{ kW} \cdot 4.160 \text{ h/år} / 680 \text{ m}^2 \approx$	83 kWh/m ² /år	81 kWh/år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet fremgår det, at supermarkedet ligger betydeligt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Butikschefen mener ikke han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i butikken og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af butikkens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end butikschefen har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$59.000 \text{ kWh/år} / 680 \text{ m}^2 \approx$	87 kWh/m ² /år	81 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	$6.500 \text{ kWh/år} / 680 \text{ m}^2 \approx$	10 kWh/m ² /år	15 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	$99.000 \text{ kWh/år} / 680 \text{ m}^2 \approx$	146 kWh/m ² /år	178 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	$4.500 \text{ kWh/år} / 680 \text{ m}^2 \approx$	7 kWh/m ² /år	22 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	$14.000 \text{ kWh/år} / 680 \text{ m}^2 \approx$	21 kWh/m ² /år	22 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Specialblæsere	$0 \text{ kWh/år} / 680 \text{ m}^2 \approx$	0 kWh/m ² /år	19 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	$12.000 \text{ kWh/år} / 680 \text{ m}^2 \approx$	18 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning og ventilation, mens forbruget til køling ligger bedre end middelforbruget for branchen. Besparelspotentialet er dog ikke særligt stort indenfor ventilation, da det kun udgør en lille del af det samlede elforbrug.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsel-skabernes Enibase, mens nøgletallene for fjernvarme bygger på ELO-basen. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

Nøgletallene for varme er graddagekorrigeret. Virksomhederne bør graddagekorrigere deres eget varmekonsum, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Specialforretninger med fødevarer***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk

DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende forretningstyper:

- Frugt- og grøntforretninger
- Slagter- og viktualieforretninger
- Fisk- og vildtforretninger
- Detailhandel med brød, chokolade og konfekture
- Vinforretninger
- Tobaks- og vinforretninger
- Anden detailhandel med nærings- og nydelsesmidler fra specialforretninger.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et større antal forretninger. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en forretning ligger i forhold til andre forretninger i branchen. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til forretningens samlede el og varmemeforbrug samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at forretningen kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Forretninger bør derfor, hvis det er muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens forretninger har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 250 m ²
Rød	Større end 250 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet for forretninger uden elvarme.

Nøgletal for el		Mindre end 250 m ²			
		Ja		Nej	
		Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	301	167	314	115
Ansæt	[kWh/person/år]	12.500	6.700	14.500	8.200

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for specialforretninger med fødevarer uden elvarme.

Der har ikke været oplysninger om varmemeforbrug i tilstrækkeligt mange forretninger til, at det har været muligt at beregne nøgletal for varmemeforbrug. Det betyder dog ikke, at forretningen bør undlade at opgøre forretningens eget nøgletal, idet dette nøgletal løbende kan sammenlignes over tid.

Det vil give mulighed for at identificere, hvorvidt der er uhensigtsmæssigheder i varmemeforbruget der bør undersøges nærmere. Det giver endvidere mulighed for at foretage beregninger på, hvor mange penge der kunne spares gennem etablering af forskellige varmereducerende foranstaltninger.

Eksempel 1

En slagterforretning har et areal på 180 m². Forretningen har personale svarende til 5 fuldtidsansatte. Forretningen har haft et årligt elforbrug på 49.228 kWh og et varmeforbrug på 1.510 m³ naturgas. Forretningen anvender ingen elvarme til opvarmning.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varmeforbrug er medtaget, selvom der ikke foreligger nogle oplysninger om middelforbrug for varme i denne branche. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 2 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 49.228 kWh/år
 - Varmeforbrug: 1.510 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 16.761 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 49.228 kWh/år / 180 m² ≈ 273 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 16.761 kWh/år / 180 m² ≈ 93 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 49.228 kWh/år / 5 personer ≈ 9.850 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
273 kWh/m ² /år	301 kWh/m ² /år*	167 kWh/m ² /år*
93 kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år
9.850 kWh/person/år	12.500 kWh/person/år*	6.700 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede elforbrug pr. m² med middelforbrugene for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier, idet det aktuelle forbrug for forretningen dog er ca. 10% lavere. Det samme gør sig gældende for elforbruget pr. person er imidlertid ikke sammenligneligt med middelforbruget. Hvis man sammenligner med "Best Practice" værdierne, ses det dog at forretningen stadig har et rimeligt stort potentiale for besparelser.

* aflæst i tabel 1.

Ved at benytte tabel 2 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning:	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 2. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge forretningens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningssekskabet).

Tabel 3 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for procesvarme, selvom ikke alle forretninger i branchen har et elforbrug til procesvarme.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til pumper, specialblæsere m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 250 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	81 kWh/m ² /år	42 kWh/m ² /år
Elektronik	18 kWh/m ² /år	40 kWh/m ² /år
Køling	180 kWh/m ² /år	164 kWh/m ² /år
Motorer	83 kWh/m ² /år	17 kWh/m ² /år
Procesvarme	-	66 kWh/m ² /år
Trykluft	82 kWh/m ² /år	-
Ventilation	22 kWh/m ² /år	15 kWh/m ² /år

Tabel 3. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Forretningen fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var ca. 50% højere end "Best Practice" nøgletallet for branchen. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I forretningen er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår indehaveren forretningen og fastslår, at effekten til belysning er på 1,8 kW i åbningstiden og 0,35 kW udenfor åbningstiden. Åbningstiden udgør årligt 2.500 timer, mens belysningen udenfor åbningstiden udgør 6.260 timer.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(1,8 \text{ kW} * 2.500 \text{ h/år} + 0,35 \text{ kW} * 6.260 \text{ h/år}) / 180 \text{ m}^2 \approx$	37 kWh/m ² /år	81 kWh/år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at forretningen anvender lidt mindre el end resten af branchen til belysning pr. arealenhed.

Ejeren mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i forretningen og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af forretningens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt større elforbrug til belysning end ejeren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	7.000 kWh/år / 180 m ² ≈	39 kWh/m ² /år	81 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	500 kWh/år / 180 m ² ≈	3 kWh/m ² /år	18 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	34.500 kWh/år / 180 m ² ≈	192 kWh/m ² /år	180 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	2000 kWh/år / 180 m ² ≈	11 kWh/m ² /år	83 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Trykluft	0 kWh/år / 180 m ² ≈	0 kWh/m ² /år	82 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	4.000 kWh/år / 180 m ² ≈	22 kWh/m ² /år	22 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er køleanlægget, mens elforbruget til belysning og motorer ligger under middelforbruget.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 3

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsel-skabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Varehuse og stormagasiner***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S



Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Varehuse (mindst 1.500 m²)
- Stormagasiner (mindst 2.500 m²).

Nøgletallene er dannet på basis af et stort antal opgørelser for forskellige typer af virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet. For virksomheder mindre end 1.500 m² henvises til folderen "Supermarked, kolonial, o.lign.".

Nøgletal for el

		Middeltal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	210	103

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for varehuse og stormagasiner.

I tabel 2 er angivet nøgletal for varmekonsum. Det angivne nøgletal for fjernvarmekonsum kan benyttes som vejledende for virksomheder, der anvender olie til opvarmning.

Nøgletal for varme

			Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	77	54
Naturgas	Areal	[kWh/m ² /år]	69	43

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum for varehuse og stormagasiner.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

Et større varehus har et samlet areal på 2.857 m². Varehuset har haft et årligt elforbrug på 681.244 kWh og et fjernvarmeforbrug på 837.338 MJ. Varehuset anvender ikke elvarme til opvarmning.

Det er muligt både at beregne elnøgletal og varmenøgletal pr. m² på baggrund af oplysningerne. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 0,278 kWh/MJ.

Målte værdier:

- Elforbrug: 681.244 kWh/år
 - Varmeforbrug: 837.338 MJ/år * 0,278 kWh/MJ = 232.780 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 681.244 kWh/år / 2.857 m² ≈ 238 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 232.780 kWh/år / 2.857 m² ≈ 81 kWh/m²/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
238 kWh/m ² /år	200 kWh/m ² /år*	103 kWh/m ² /år*
81 kWh/m ² /år	77 kWh/m ² /år**	54 kWh/m ² /år**

Sammenligning mellem det beregnede elforbrug pr. m² og middelnøgletallet viser, at forbruget er ca. 20% højere end middelnøgletallet. Varmeforbruget for varehuset er ligeledes lidt højere, dog kun ca. 5% set i forhold til middelvarmeforbruget. Dette indikerer, at energibesparelser i første omgang skal findes for elforbruget, men at der burde være mulighed for at finde besparelser på varmeforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser. Dette betyder, at der eksemplvis er opgivet et nøgletal for køling, selvom ikke alle virksomheder i branchen har et elforbrug til køling. For virksomheder mindre end 1.500 m² henvises til folderen "Supermarked, kolonial, o.lign."

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, pumper m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser

	Middeltal
Belysning	77 kWh/m ² /år
Elektronik	5 kWh/m ² /år
Køling	30 kWh/m ² /år
Procesvarme	4 kWh/m ² /år
Ventilation	25 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Varehuset fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var ca. 20% højere end middelnøgletallet for branchen og ca. dobbelt så stort som "Best Practice" værdien. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst. I varehuset er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår en ansat hele varehuset og fastslår, at effekten til belysning er på ca. 65 kW i åbningstiden, som hun vurderer til at være 3.500 timer. Udenfor åbningstiden (5.260 timer om året) er der også lys tændt med en effekt svarende til ca. 5 kW.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(65 \text{ kW} \cdot 3.500 \text{ h} + 5 \text{ kW} \cdot 5.260 \text{ h}) / 2.857 \text{ m}^2$	89 kWh/m ² /år	77 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at varehuset ligger betydeligt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Varehuschefen mener ikke, at varehuset har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i varehuset og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af varehusets elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end den ansatte har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	310.000 kWh/år / 2.857 m ²	109 kWh/m ² /år	77 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	20.000 kWh/år / 2.857 m ²	7 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	95.000 kWh/år / 2.857 m ²	33 kWh/m ² /år	30 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	25.000 kWh/år / 2.857 m ²	9 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	120.000 kWh/år / 2.857 m ²	42 kWh/m ² /år	25 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning, procesvarme og ventilation, mens forbruget til køling og elektronik ligger på samme niveau som middelforbruget for branchen.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsesmuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information om nøgletal

Nøgletal for elforbrugets fordeling stammer fra elselskabernes Enibase. Data for elforbrug og varmeforbrug stammer fra ELO-basen. Kun data fra 1995 og fremefter er medtaget.

Nøgletallene for varme er graddagekorrigeret. Virksomhederne bør graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Yderligere information

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Detailhandel med beklædning***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for et stort antal forretningstyper indenfor følgende:

- Detailhandel med kjolestoffer, garn, broderier mv.
- Detailhandel med beklædningsartikler
- Detailhandel med skotøj og lædervarer.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et større antal forretninger. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en forretning ligger i forhold til andre forretninger i branchen. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til forretningens samlede el og varmeforbrug samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at forretningen kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Forretninger bør derfor, hvis det er muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de

bedste 10% af branchens forretninger har. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 300 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 300 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 300 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 300 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Når forretningens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet. Det skal bemærkes, at datagrundlaget ikke har været tilstrækkeligt til at opgøre nøgletal for større virksomheder med elvarme.

		Mindre end 300 m ²				
		Ja		Nej		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	232	179	-	-
		Ansatt [kWh/person/år]	16.400	10.300	-	-
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	201	136	188	106
		Ansatt [kWh/person/år]	9.600	6.100	15.200	11.700

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for detailhandel med beklædning.

Antallet af opgørelser for varmeforbrug hos forretninger i denne branche har ikke været tilstrækkeligt til at opgøre nøgletal for varmeforbrug. Det betyder dog ikke, at forretningen bør undlade at opgøre forretningens eget nøgletal, idet dette nøgletal løbende kan sammenlignes over tid.

Dette vil give mulighed for at identificere, hvorvidt der er u hensigtsmæssigheder i varmeforbruget der bør undersøges nærmere. Det giver endvidere mulighed for at foretage beregninger på, hvor mange penge der kunne spares gennem etablering af forskellige varmereducerende foranstaltninger.

Eksempel 1

En tøjbutik har et areal på 115 m², og anvender ingen elvarme til opvarmning. Butikken har personale svarende til 3 fuldtidsansatte. Butikken har haft et årligt elforbrug på 27.255 kWh og et fjernvarmeforbrug på 9.100 MJ.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er udregnet på trods af, at der ikke findes nogle middelnøgletal for denne branche. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 2 til 0,278 kWh/MJ.

Målte værdier:

- Elforbrug: 27.255 kWh/år
 - Varmeforbrug: 9.100 MJ/år * 0,278 kWh/MJ = 2.530 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 27.255 kWh/år / 115 m² ≈ 237 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 2.530 kWh/år / 115 m² ≈ 22 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 27.255 kWh/år / 3 personer ≈ 9.100 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
237 kWh/m ² /år	201 kWh/m ² /år*	136 kWh/m ² /år*
22 kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år**	- kWh/m ² /år**
9.100 kWh/person/år	9.600 kWh/person/år*	6.100 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede elforbrug med middelforbrugene for branchen viser, at elforbruget pr. m² er ca. 20% højere end middelforbruget. Samtidig virker det dog muligt at nedsætte forbrugene betydeligt, da værdierne for "Best Practice" ligger væsentligt lavere. En efterfølgende analyse af energiforbruget i butikken kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialet er størst, men nøgletallene indikerer at der er store effektiviseringsmuligheder indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1

Ved at benytte tabel 2 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 2. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ * 278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge forretningens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 3 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle forretninger har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, pumper, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 300 m ²		
		Ja	Nej	
		Middeltal	Middeltal	
Benyttes El til opvarmning	Ja	Belysning	249 kWh/m ² /år	-
		Elektronik	16 kWh/m ² /år	-
		Elvarme	71 kWh/m ² /år	-
		Køling	11 kWh/m ² /år	-
		Ventilation	20 kWh/m ² /år	-
Benyttes El til opvarmning	Nej	Belysning	174 kWh/m ² /år	142 kWh/m ² /år
		Elektronik	36 kWh/m ² /år	24 kWh/m ² /år
		Køling	37 kWh/m ² /år	35 kWh/m ² /år
		Procesvarme	5 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år
		Ventilation	44 kWh/m ² /år	29 kWh/m ² /år

Tabel 3. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Butikken fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var 20% højere end middelnøgletallet for branchen og ca. 75% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I butikken er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår ejeren butikken og fastslår, at effekten til belysning er på 4,8 kW i åbningstiden og 1,3 kW udenfor åbningstiden. Bestyreren anslår at åbningstiden årligt udgør 2.500 timer, mens lyset der er tændt udenfor åbningstiden årligt udgør 6.260 timer.

Kortlagt elforbrug:		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(4,8 \text{ kW} * 2.500 \text{ h/år} + 1,3 \text{ kW} * 6.260 \text{ h/år}) / 115 \text{ m}^2 \approx$	175 kWh/m ² /år	174 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at butikken ligger præcist på gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Ejeren mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i butikken og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af butikkens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt større elforbrug til belysning end bestyreren har beregnet.

Kortlagt elforbrug:		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	22.000 kWh/år / 115 m ² ≈	191 kWh/m ² /år	174 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	1.500 kWh/år / 115 m ² ≈	13 kWh/m ² /år	36 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	0 kWh/år / 115 m ² ≈	0 kWh/m ² /år	37 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	250 kWh/år / 115 m ² ≈	2 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	3.000 kWh/år / 115 m ² ≈	26 kWh/m ² /år	44 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning, mens forbruget til elektronik og ventilation ligger bedre end middelforbruget for branchen. Det ses dog også, at forbruget til belysning er meget dominerende, og at eventuelle besparelser primært skal findes her.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 3

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsel-skabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt. Nøgletal for fjernvarme bygger på Danmarks Statistiks tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Detailhandel med boligudstyr, husholdningsapparater, isenkram mv.



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder energinøgletal for et stort antal forretninger indenfor:

- Detailhandel med møbler, tæpper og andre boligtekstiler, belysningsartikler, køkkenudstyr mv.
- Detailhandel med elektriske husholdningsapparater, radio. og tv-udstyr samt musikinstrumenter
- Detailhandel med isenkram, byggematerialer, maling og tapet.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal forretninger. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en forretning ligger i forhold til andre forretninger indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til forretningens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at forretningen kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor pr. person.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best

Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens forretninger har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om forretningen bruger elvarme. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 1.500 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 1.500 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 1.500 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 1.500 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 3.500 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når forretningens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 1.500 m ²				
		Ja		Nej		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	135	63	72	35
		Ansæt [kWh/person/år]	-	-	-	-
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	130	71	71	28
		Ansæt [kWh/person/år]	10.300	5.700	8.700	4.200

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for detailhandel med boligudstyr mv.

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarme- og gasolieforbrug for forretninger under 3.500 m². De angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for forretninger over 3.500 m² eller forretninger der anvender naturgas som opvarmningsform.

Nøgletal for varme		Mindre end 3.500 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal [kWh/m ² /år]	99	38	-	-
Gasolie	Areal [kWh/m ² /år]	56	19	-	-

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum for detailhandel med boligudstyr mv.

Eksempel 1

En radio- og tv-forretning har et samlet areal på 260 m², og anvender ingen elvarme til opvarmning. Forretningen har personale svarende til 5 fuldtidsansatte. Forretningen har haft et årligt elforbrug på 41.224 kWh og et fjernvarmeforbrug på 13,52 MWh.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er ligeledes udregnet. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 1000 kWh/MWh.

Målte værdier:

- Elforbrug: 41.224 kWh/år
 - Varmeforbrug: 13,52 MWh/år * 1000 kWh/MWh = 13.520 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 41.224 kWh/år / 260 m² ≈ 159 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 13.520 kWh/år / 260 m² ≈ 52 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 41.224 kWh/år / 5 personer ≈ 8.200 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
159 kWh/m ² /år	130 kWh/m ² /år*	71 kWh/m ² /år*
52 kWh/m ² /år	99 kWh/m ² /år**	38 kWh/m ² /år**
8.200 kWh/person/år	10.300 kWh/person/år*	5.700 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmeforbrug pr. areal med middelforbrugene for branchen viser, at elforbruget pr. m² er knap 25% højere end middelforbruget, mens varmeforbruget ligger mellem middelnøgletallet og "Best Practice" værdien. En efterfølgende analyse af energiforbruget i forretningen kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialet er størst, men nøgletallene indikerer kraftigt, at de største effektiviseringsmuligheder findes indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge forretningens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilati-

on, selvom ikke alle forretninger har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, specialblæsere, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 1.500 m ²	
		Ja	Nej
		Middeltal	Middeltal
Benyttes El til opvarmning	Ja		
	Belysning	92 kWh/m ² /år	47 kWh/m ² /år
	Elektronik	5 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
	Elvarme	22 kWh/m ² /år	11 kWh/m ² /år
	Køling	11 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
	Ventilation	9 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
Nej	Belysning	116 kWh/m ² /år	57 kWh/m ² /år
	Elektronik	20 kWh/m ² /år	7 kWh/m ² /år
	Køling	23 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
	Procesvarme	10 kWh/m ² /år	1 kWh/m ² /år
	Ventilation	13 kWh/m ² /år	12 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Forretningen fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var knap 25% højere end middelnøgletallet for branchen og mere end 100% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelsespotentialet for elforbruget er størst. I forretningen er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår bestyreren forretningen og fastslår, at effekten til belysning er på 5,2 kW i åbningstiden og 2,2 kW udenfor åbningstiden. Bestyreren anslår at åbningstiden årligt udgør 3.000 timer, mens den resterende del af belysningen er tændt i forretningen i 5.760 timer om året.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(5,2 \text{ kW} * 3.000 \text{ h/år} + 2,2 \text{ kW} * 5.760 \text{ h/år}) / 260 \text{ m}^2 \approx$	109 kWh/m ² /år	116 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet fremgår det, at forretningen ligger lidt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Bestyreren mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i forretningen og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af forretningens elforbrug. Rådgiveren anvender bestyrerens kortlægning for belysningen og kortlægger selv resten af forbruget.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	30.500 kWh/år / 260 m ² ≈	117 kWh/m ² /år	116 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	8.000 kWh/år / 260 m ² ≈	31 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	0 kWh/år / 260 m ² ≈	0 kWh/m ² /år	23 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	500 kWh/år / 260 m ² ≈	2 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	2.000 kWh/år / 260 m ² ≈	8 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning og elektronik. At forbruget til elektronik ligger langt over middelforbruget er dog en selvfølge ud fra forretningstypen, og det kan næppe forventes at forbruget til elektronik kan nedbringes til middelforbruget.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsesmuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsel-skabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt. Nøgletal for varme bygger på Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel grad-dagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Detailhandel fra øvrige specialforretninger***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for virksomhedstyper indenfor:

- Bog- og papirhandlere
- Urmager- og guldsmedeforretninger
- Sportsforretninger
- Detailhandel med legetøj og spil
- Cykel- og knallertforretninger
- Detailhandel med pc'ere mv.
- Blomsterforretninger
- Anden detailhandel.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal forretninger. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en forretning ligger i forhold til branchens nøgletal. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til forretningens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at forretningen kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de

bedste 10% af branchens forretninger har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om forretningen bruger elvarme. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 800 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 800 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 800 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 800 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 3.800 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når forretningens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet. Nøgletal for mindre forretninger med elvarme kan anvendes som vejledende for større forretninger med elvarme.

		Nøgletal for el		Mindre end 800 m ²			
				Ja		Nej	
				Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	145	79	-	-	
		Ansæt [kWh/person/år]	-	-	-	-	
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	187	105	85	36	
		Ansæt [kWh/person/år]	7.900	4.700	-	-	

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for detailhandel fra øvrige specialforretninger.

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarmekonsum for forretninger under 3.800 m². Det angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for forretninger der anvender olie eller naturgas som opvarmningsform.

		Nøgletal for varme		Mindre end 3.800 m ²			
				Ja		Nej	
				Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	88	35	-	-	

Tabel 2. Nøgletal for fjernvarmekonsum for detailhandel fra øvrige specialforretninger.

Eksempel 1

En sportsforretning har et areal på 315 m², og anvender ingen elvarme til opvarmning. Forretningen har personale svarende til 7 fuldtidsansatte. Forretningen har haft et årligt elforbrug på 62.255 kWh og et fjernvarmeforbrug på 13,8 MWh.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er ligeledes udregnet. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 1.000 kWh/MWh.

Målte værdier:

- Elforbrug: 62.255 kWh/år
 - Varmeforbrug: 13,8 MWh/år * 1000 kWh/MWh = 13.800 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 62.255 kWh/år / 315 m² ≈ 198 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 13.800 kWh/år / 315 m² ≈ 44 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 62.255 kWh/år / 7 personer ≈ 8.900 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
198 kWh/m ² /år	187 kWh/m ² /år*	105 kWh/m ² /år*
44 kWh/m ² /år	88 kWh/m ² /år**	35 kWh/m ² /år**
8.900 kWh/person/år	7.900 kWh/person/år*	4.700 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmeforbrug med middelforbrugene for branchen viser, at elforbruget pr. m² er ca. 5% højere end middelforbruget, mens varmeforbruget kun er halvt så stort som middelforbruget. En efterfølgende analyse af energiforbruget i forretningen kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialet er størst, men nøgletallene indikerer at langt de største effektiviseringsmuligheder findes indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge forretningens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle forretninger har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, pumper, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 800 m ²	
		Ja	Nej
		Middeltal	Middeltal
Anvendes El til opvarmn.	Ja		
	Belysning	89 kWh/m ² /år	-
	Elvarme	39 kWh/m ² /år	-
	Elektronik	16 kWh/m ² /år	-
	Køling	17 kWh/m ² /år	-
	Ventilation	5 kWh/m ² /år	-
Nej	Belysning	145 kWh/m ² /år	66 kWh/m ² /år
	Elektronik	41 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år
	Ventilation	26 kWh/m ² /år	12 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Forretningen fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var 20% højere end middelnøgletallet for branchen og mere end 100% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I forretningen er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår bestyreren forretningen og fastslår, at effekten til belysning er på 10,7 kW i åbningstiden og 2,2 kW udenfor åbningstiden. Bestyreren anslår at åbningstiden årligt udgør 3.000 timer, mens lyset der er tændt udenfor åbningstiden årligt udgør 5.760 timer.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(10,7 \text{ kW} * 3.000 \text{ h/år} + 2,2 \text{ kW} * 5.760 \text{ h/år}) / 315 \text{ m}^2 \approx$	142 kWh/m ² /år	145 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at forretningen ligger ca. på gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Bestyreren mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i forretningen og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af forretningens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved noget, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end bestyreren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	46.000 kWh/år / 315 m ² ≈	146 kWh/m ² /år	145 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	4.000 kWh/år / 315 m ² ≈	13 kWh/m ² /år	41 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	10.500 kWh/år / 315 m ² ≈	33 kWh/m ² /år	26 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er ventilation og belysning, mens forbruget til elektronik ligger betydeligt under branchens middelforbrug.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsel-skabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt. Nøgletal for fjernvarme bygger på Danmarks Statistiks tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Hoteller, campingpladser mv.***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S



Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Hoteller med eller uden restauration
- Campingpladser
- Vandrehjem
- Feriecentre, kolonier m.m.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder

har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om virksomheden bruger elvarme til opvarmning. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 8.700 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 8.700 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 8.700 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 8.700 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 1.500 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 8.700 m ²				
		Ja		Nej*		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	143	70	152	56
		Ansæt [kWh/person/år]	24.000	13.800	23.200	17.500
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	84	42	152	56
		Ansæt [kWh/person/år]	21.000	8.900	23.200	17.500

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for hoteller m.v.

*Det har ikke været muligt at opdele efter elvarme for virksomheder større end 8.700 m².

I tabel 2 er nøgletal for varmekonsum for virksomheder over 1.500 m². De angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for virksomheder under 1.500 m².

Nøgletal for varme		Mindre end 1.500 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Naturgas	Areal [kWh/m ² /år]	-	-	141	100
Fjernvarme	Areal [kWh/m ² /år]	-	-	115	78
Olie	Areal [kWh/m ² /år]	-	-	143	111

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum for hoteller m.v.

Eksempel 1

Et hotel på 6.125 m², der ikke anvender elvarme til opvarmning, har et personaleantal der svarer til 26 fuldtidsansatte. Hotellet har haft et årligt elforbrug på 592.540 kWh og et varmeforbrug på 76.200 m³ naturgas.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er medtaget på baggrund af de givne oplysninger. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 3 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 592.540 kWh/år
 - Varmeforbrug: 76.200 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 845.820 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 592.540 kWh/år / 6.125 m² ≈ 97 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 845.820 kWh/år / 6.125 m² ≈ 138 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 592.540 kWh/år / 26 personer ≈ 22.800 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
97 kWh/m ² /år	84 kWh/m ² /år*	42 kWh/m ² /år*
138 kWh/m ² /år	141 kWh/m ² /år**	100 kWh/m ² /år**
22.800 kWh/person/år	21.000 kWh/person/år*	8.900 kWh/person/år*

Sammenligning mellem beregnede el- og varmeforbrug og middelforbruget for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier for varme. For el ligger forbruget dog 15% over middelnøgletallet. Dette indikerer dermed, at hotellet anvender varme svarende til et gennemsnits hotel, mens elforbruget er væsentligt højere. Da værdierne for "Best Practice" ligger betydeligt under middelnøgletallene virker det muligt at nedsætte forbrugene betydeligt. En efterfølgende analyse af energiforbruget i hotellet kan vise indenfor hvilke områder energibesparelsespotentialer er størst, men nøgletallene peger på at de største effektiviseringsmuligheder findes indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelsespotentialer for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for procesvarme, selvom ikke alle virksomheder har et elforbrug til procesvarme.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 8.700 m ²		
		Ja	Nej*	
Benyttes El til opvarmning	Ja	Middeltal	Middeltal	
		Belysning	27 kWh/m ² /år	35 kWh/m ² /år
		Elektronik	4 kWh/m ² /år	-
		Elvarme	77 kWh/m ² /år	85 kWh/m ² /år
		Køling	21 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
		Procesvarme	22 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år
		Pumpning	8 kWh/m ² /år	8 kWh/m ² /år
	Ventilation	13 kWh/m ² /år	25 kWh/m ² /år	
	Nej	Belysning	31 kWh/m ² /år	35 kWh/m ² /år
		Elektronik	7 kWh/m ² /år	-
		Køling	10 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
		Motorer	9 kWh/m ² /år	-
		Procesvarme	20 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år
Ventilation		13 kWh/m ² /år	25 kWh/m ² /år	

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser

*Det har ikke været muligt at opdele efter elvarme for virksomheder større end 8.700 m².

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder. Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Hotellet fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var 15% højere end middelnøgletallet for branchen og mere end dobbelt så højt som "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I hotellet er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår personalet hotellet og fastslår, at effekten til belysning er på 18,5 kW. Brugstiden er hele året. Derudover anslås at der i ca. 4.000 timer om året anvendes belysning med en effekt på ca. 10 kW på hotelrummene.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(18,5 \text{ kW} \cdot 8.760 \text{ h/år} + 10,0 \text{ kW} \cdot 4.000 \text{ h/år}) / 6.125 \text{ m}^2 \approx$	33 kWh/m ² /år	31 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at hotellet ligger betydeligt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Hotellens personale mener ikke de selv har mulighed for og tid til at kortlægge resten af elforbruget i hotellet og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af hotellets elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	220.000 kWh/år / 6.125 m ² ≈	36 kWh/m ² /år	31 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	35.000 kWh/år / 6.125 m ² ≈	6 kWh/m ² /år	7 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	81.000 kWh/år / 6.125 m ² ≈	13 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	10.000 kWh/år / 6.125 m ² ≈	2 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	142.000 kWh/år / 6.125 m ² ≈	23 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Pumpning	28.000 kWh/år / 6.125 m ² ≈	5 kWh/m ² /år	8 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	67.000 kWh/år / 6.125 m ² ≈	7 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning, køling og procesvarme, mens forbruget til ventilation, motorer og pumpning ligger på samme niveau som middelforbruget for branchen. Besparelspotentialet for specielt køling og procesvarme synes store, da disse forbrug er betydeligt større end middelforbrugene.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra El-skabernes Enibase og Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997, mens nøgletallene for varme bygger på ELO-basen. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

Nøgletallene for varme er graddagekorrigeret. Virksomhederne bør graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Restauranter***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for virksomheder og beværetninger indenfor:

- Restaurationsvirksomhed
- Beværetninger, diskoteker, kaffebarer mv.
- Kantiner og cateringvirksomhed.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til branchens nøgletal. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til restaurantens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at restauranten kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best

Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om virksomheden bruger elvarme til opvarmning. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 500 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 500 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 500 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 500 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 5.700 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 500 m ²				
		Ja		Nej		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	427	224	237	106
		Ansæt [kWh/person/år]	15.300	10.700	16.900	9.000
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	331	186	124	51
		Ansæt [kWh/person/år]	13.900	8.900	18.400	11.000

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for restauranter.

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarmekonsum for virksomheder under 5.700 m². Det angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for større virksomheder, eller virksomheder der anvender olie eller naturgas som opvarmningsform.

Nøgletal for varme		Mindre end 5.700 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal [kWh/m ² /år]	155	17	-	-

Tabel 2. Nøgletal for fjernvarmekonsum for restauranter.

Eksempel 1

En mindre restaurant har et areal på 120 m², og anvender ingen elvarme til opvarmning. Restauranten har personale svarende til 3 fuldtidsansatte. Restauranten har haft et årligt elforbrug på 42.165 kWh og et naturgasforbrug på 1.317 m³.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er ligeledes udregnet. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 3 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 42.165 kWh/år
 - Varmeforbrug: 1.317 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 14.619 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 42.165 kWh/år / 120 m² ≈ 351 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 14.619 kWh/år / 120 m² ≈ 122 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 42.165 kWh/år / 3 personer ≈ 14.100 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
351 kWh/m ² /år	331 kWh/m ² /år*	186 kWh/m ² /år*
122 kWh/m ² /år	155 kWh/m ² /år**	17 kWh/m ² /år**
14.100 kWh/person/år	13.900 kWh/person/år*	8.900 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmeforbrug med middelforbrugene for branchen viser, at elforbruget pr. m² er ca. 5% højere end middelforbruget, mens varmeforbruget er ca. 20% mindre end middelforbruget. En efterfølgende analyse af energiforbruget i restauranten kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialet er størst, men nøgletallene indikerer at langt de største effektiviseringsmuligheder findes indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge restaurantens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle restauranter har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til pumper, specialblæsere m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 500 m ²		
		Ja	Nej	
Benyttes El til opvarmning	Ja	Belysning	55 kWh/m ² /år	46 kWh/m ² /år
		Elvarme	90 kWh/m ² /år	35 kWh/m ² /år
		Køling	103 kWh/m ² /år	75 kWh/m ² /år
		Motorer	84 kWh/m ² /år	98 kWh/m ² /år
		Procesvarme	189 kWh/m ² /år	93 kWh/m ² /år
		Ventilation	51 kWh/m ² /år	37 kWh/m ² /år
Benyttes El til opvarmning	Nej	Belysning	61 kWh/m ² /år	32 kWh/m ² /år
		Køling	115 kWh/m ² /år	48 kWh/m ² /år
		Motorer	17 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
		Procesvarme	152 kWh/m ² /år	64 kWh/m ² /år
		Ventilation	23 kWh/m ² /år	19 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Restauranten fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var 5% højere end middelnøgletallet for branchen og næsten dobbelt så stort som "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialer for elforbruget er størst. I restauranten er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår ejeren restauranten og fastslår, at effekten til belysning er på 2,2 kW i arbejdslokalerne og 0,8 kW i serveringslokalerne åbningstiden. Ejeren anslår at brugstiden for belysningen i arbejdslokalerne årligt udgør 2.500 timer, mens brugstiden for lyset der er tændt i serveringslokalerne årligt udgør 4.500 timer. Lyset er ikke tændt, når der ikke er nogen tilstede.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(2,2 \text{ kW} * 2.500 \text{ h/år} + 0,8 \text{ kW} * 4.500 \text{ h/år}) / 120 \text{ m}^2 \approx$	76 kWh/m ² /år	61 kWh/år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at virksomheden ligger langt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Ejeren mener ikke, at hun har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i restauranten og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af restaurantens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved lidt, da kortlægningen viser et mindre elforbrug til belysning end ejeren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$8.500 \text{ kWh/år} / 120 \text{ m}^2 \approx$	71 kWh/m ² /år	61 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	$14.500 \text{ kWh/år} / 120 \text{ m}^2 \approx$	121 kWh/m ² /år	115 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	$1.000 \text{ kWh/år} / 120 \text{ m}^2 \approx$	8 kWh/m ² /år	17 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	$14.500 \text{ kWh/år} / 120 \text{ m}^2 \approx$	121 kWh/m ² /år	152 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	$3.000 \text{ kWh/år} / 120 \text{ m}^2 \approx$	25 kWh/m ² /år	23 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning, køling og ventilation, mens forbruget til motorer og procesvarme ligger under middelforbruget for branchen.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne energinøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsel-skabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt. Nøgletal for fjernvarme bygger på Danmarks Statistiks tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallet fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Pengeinstitutter***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal indenfor:

- Banker
- Sparekasser
- Andelskasser

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set et pengeinstitut ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmeforbrug samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, om muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de

bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om virksomheden bruger elvarme til opvarmning. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 1.500 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 1.500 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 1.500 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 1.500 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man skal finde de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 1.500 m ²				
		Ja		Nej		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	174	108	-	-
		Ansæt [kWh/person/år]	7.700	3.900	-	-
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	113	77	114	94
		Ansæt [kWh/person/år]	3.700	2.700	4.100	2.300

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for pengeinstitutter mv.

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarmeforbrug for pengeinstitutter over 1.500 m². Det angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for pengeinstitutter under 1.500 m² samt for pengeinstitutter der anvender olie eller naturgas som opvarmningsform.

Nøgletal for varme		Mindre end 1.500 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal [kWh/m ² /år]	-	-	93	66

Tabel 2. Nøgletal for fjernvarmeforbrug for pengeinstitutter mv.

Eksempel 1

En mindre bank har et areal på 415 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Banken har personale svarende til 13 fuldtidsansatte. Banken har haft et årligt elforbrug på 51.052 kWh og et varmeforbrug på 3.510 liter olie.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er medtaget, selvom banken er mindre end 1.500 m² og benytter olie. Brændværdien for olie aflæses i tabel 3 til 10,0 kWh/liter.

Målte værdier:

- Elforbrug: 51.052 kWh/år
 - Varmeforbrug: 3.510 liter/år * 10,0 kWh/liter = 35.100 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 51.052 kWh/år / 415 m² ≈ 123 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 35.100 kWh/år / 415 m² ≈ 85 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 51.052 kWh/år / 13 personer ≈ 3.900 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
123 kWh/m ² /år	113 kWh/m ² /år*	77 kWh/m ² /år*
85 kWh/m ² /år	93 kWh/m ² /år**	66 kWh/m ² /år**
3.900 kWh/person/år	3.700 kWh/person/år*	2.700 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmeforbrug med middelforbrugene for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier, dog er elforbruget pr. m² ca. 10% højere end middelforbruget. Sammenligningen indikerer, at banken anvender energi svarende til et gennemsnitspengeinstitut. Samtidigt virker det dog muligt at nedsætte forbrugene betydeligt, da værdierne for "Best Practice" ligger væsentligt lavere. En efterfølgende analyse af energiforbruget i banken kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialet er størst, men nøgletallene indikerer at de største effektiviseringsmuligheder findes indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning:	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge pengeinstitutts elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for køling,

selvom ikke alle pengeinstitutter har et elforbrug til køling.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, pumper, procesvarme m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 1.500 m ²		
		Ja	Nej	
Benyttes El til opvarmning	Ja	Belysning	49 kWh/m ² /år	-
		Elektronik	32 kWh/m ² /år	-
		Elvarme	68 kWh/m ² /år	-
		Køling	8 kWh/m ² /år	-
		Ventilation	28 kWh/m ² /år	-
	Nej	Belysning	55 kWh/m ² /år	41 kWh/m ² /år
		Elektronik	41 kWh/m ² /år	27 kWh/m ² /år
		Køling	12 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år
		Ventilation	28 kWh/m ² /år	23 kWh/m ² /år
		Middeltal	Middeltal	

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Banken fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var 10% højere end middelnøgletallet for branchen og 60% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I banken er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår afdelingslederen banken og fastslår, at effekten til belysning er på 4,2 W i åbningstiden og 1,2 W udenfor åbningstiden. Afdelingslederen anslår at åbningstiden årligt udgør 2.250 timer mens lyset der er tændt udenfor åbningstiden årligt udgør 6.510 timer.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(4,2 \text{ kW} * 2.250\text{h/år} + 1,2 \text{ kW} * 6.510\text{h/år}) / 415 \text{ m}^2 \approx$	42 kWh/m ² /år	55 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at banken ligger under gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Afdelingslederen mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i banken og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af bankens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end afdelingslederen har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	17.500 kWh/år / 415 m ² ≈	42 kWh/m ² /år	55 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	19.500 kWh/år / 415 m ² ≈	47 kWh/m ² /år	41 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	0 kWh/år / 415 m ² ≈	0 kWh/m ² /år	12 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	13.500 kWh/år / 415 m ² ≈	33 kWh/m ² /år	28 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er elektronik og ventilation, mens forbruget til belysning ligger bedre end middelforbruget for branchen.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheder fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elskabernes Enibase, mens nøgletallene for fjernvarme bygger på ELO-basen. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

Nøgletallene for varme er graddagekorrigeret. Virksomhederne bør graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Udlejning af fast ejendom



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder energinøgletal for virksomhedstyper indenfor følgende:

- Udlejning af almennyttige boliger
- Udlejning af private andelsboligvirksomheder
- Anden udlejning af boliger
- Udlejning af erhvervsejendomme.

Folderen dækker ikke forbrug i enkeltboliger, men dækker forbrug på fællesarealer.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branche gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor pr. person. Virksomheder bør derfor generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 8.300 m ²
Rød	Større end 8.300 m ²

Bemærk dog at arealopdelingen er 1.500 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man finder de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet for virksomheder uden elvarme.

Nøgletal for el		Mindre end 8.300 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	22	5	24	11
Ansæt	[kWh/person/år]	31.000	15.300	-	-

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for udlejning af fast ejendom for virksomheder uden elvarme

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarme- og naturgasforbrug for virksomheder over 1.500 m². De angivne nøgletal kan benyttes som vejledende for virksomheder under 1.500 m² eller for virksomheder der anvender olie som opvarmningsform.

Nøgletal for varme			Mindre end 1.500 m ²			
			Ja		Nej	
			Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	-	-	89	62
Naturgas	Areal	[kWh/m ² /år]	-	-	103	82

Tabel 2. Nøgletal for fjernvarmekonsum for udlejning af fast ejendom.

Eksempel 1

Et almennyttigt boligselskab har et samlet areal på 9.200 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Boligselskabet har personale svarende til 6 fuldtids-ansatte. Boligselskabet har haft et årligt elforbrug på 205.442 kWh og et fjernvarmeforbrug på 754 MWh.

Det er muligt både at beregne elnøgletal og varmenøgletal pr. m². Derudover er det valgt at beregne elnøgletal pr. person på baggrund af oplysningerne for mindre virksomheder. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, vil det kun være resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 1.000 kWh/MWh.

Målte værdier:

- Elforbrug: 205.442 kWh/år
 - Varmeforbrug: 754 MWh/år * 1.000 kWh/MWh = 754.000 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 205.442 kWh/år / 9.200 m² ≈ 22 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 754.000 kWh/år / 9.200 m² ≈ 82 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 205.442 kWh/år / 6 personer ≈ 34.200 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
22 kWh/m ² /år	24 kWh/m ² /år*	11 kWh/m ² /år*
82 kWh/m ² /år	89 kWh/m ² /år**	62 kWh/m ² /år**
34.200 kWh/person/år	31.000 kWh/person/år*	15.000 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmeforbrug pr. areal med middelforbrugene for branchen viser, at såvel elforbruget som varmeforbruget pr. m² er knap 10% lavere end middelforbruget. Det ses dog også at såvel elnøgletallet som varmenøgletallet ligger langt over "Best Practice" værdierne. Elforbruget pr. ansat er noget større end middelforbruget, og det vurderes at disse tal ikke umiddelbart er så gode. En efterfølgende analyse af energiforbruget i boligselskabet kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialet er størst.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom

ikke alle virksomheder har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, specialblæsere, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 8.300 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	19 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år
Elektronik	13 kWh/m ² /år	7 kWh/m ² /år
Køling	9 kWh/m ² /år	1 kWh/m ² /år
Procesvarme	9 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
Pumpning	3 kWh/m ² /år	0 kWh/m ² /år
Ventilation	6 kWh/m ² /år	2 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Boligselskabet fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var knap 10% lavere end middelnøgletallet for branchen. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I boligselskabet er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår ejendomsbestyrelsen for boligselskabet hele ejendommen og fastslår, at effekten til belysning er på 7,5 kW på udendørs- og fællesarealerne, som er tændt ca. 4.000 timer årligt. Herudover er der belysning i opgange og kældre, der er tændt hele året. I opgangene og kældrene er en samlet effekt på 8,6 kW

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(7,5 \text{ kW} * 4.000 \text{ h/år} + 8,6 \text{ kW} * 8.760 \text{ h/år}) / 9.200 \text{ m}^2 \approx$	11 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at boligselskabet ligger langt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

I forbindelse med det årlige ELO-eftersyn bliver der foretaget en kortlægning over ejendommens samlede elforbrug. ELO-konsulenten anvender bestyrelsens kortlægning for belysningen og kortlægger selv resten af forbruget.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$105.000 \text{ kWh/år} / 9.200 \text{ m}^2 \approx$	11 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	$54.000 \text{ kWh/år} / 9.200 \text{ m}^2 \approx$	6 kWh/m ² /år	7 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	$0 \text{ kWh/år} / 9.200 \text{ m}^2 \approx$	0 kWh/m ² /år	1 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	$22.000 \text{ kWh/år} / 9.200 \text{ m}^2 \approx$	2 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Pumpning	$6.000 \text{ kWh/år} / 9.200 \text{ m}^2 \approx$	1 kWh/m ² /år	0 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	$11.500 \text{ kWh/år} / 9.200 \text{ m}^2 \approx$	1 kWh/m ² /år	2 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal indikerer, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning og pumpning, mens forbruget til ventilation ligger langt bedre end middelforbruget for branchen. Eventuelle besparelser skal derfor primært findes indenfor belysning og pumpning.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne energinøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virsko fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsel-skabernes Enibase. Nøgletal for varme bygger på ELO-basen. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

Nøgletallene for varme er graddagekorrigeret. Virksomhederne bør graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene - også fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Ejendomsmæglervirksomhed mv.***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk

DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Udstykning af fast ejendom
- Køb og salg af fast ejendom
- Formidling og udlejn. af fast ejendom
- Administration af fast ejendom.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal

samt efter om virksomheden bruger elvarme. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 1.300 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 1.300 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 1.300 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 1.300 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 1.500 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man finder de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet. Det skal bemærkes, at der for denne branche ikke har været tilstrækkeligt med observationer til at lave elnøgletal for virksomheder over 1.300 m². For disse virksomheder kan tallene benyttes som vejledende.

		Nøgletal for el		Mindre end 1.300 m ²			
				Ja		Nej	
				Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	138	44	-	-	
		Ansæt [kWh/person/år]	-	-	-	-	
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	82	23	-	-	
		Ansæt [kWh/person/år]	4.300	1.400	-	-	

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for ejendomsmæglervirksomhed mv.

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarmekonsum for virksomheder over 1.500 m². Nøgletallet kan benyttes som vejledende for virksomheder under 1.500 m² samt for opvarmning med olie eller naturgas.

		Nøgletal for varme		Mindre end 1.500 m ²			
				Ja		Nej	
				Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal [kWh/m ² /år]	-	-	95	59		

Tabel 2. Nøgletal for fjernvarmekonsum for ejendomsmæglervirksomhed mv.

Eksempel 1

En mindre ejendomsmægler har et areal på 220 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Virksomheden har personale svarende til 6 fuldtidsansatte. Virksomheden har haft et årligt elforbrug på 16.115 kWh og et varmeforbrug på 1.823 liter olie.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er medtaget, selvom virksomheden er mindre end 1.500 m² og benytter olie. Brændværdien for olie aflæses i tabel 3 til 10,0 kWh/liter.

Målte værdier:

- Elforbrug: 16.115 kWh/år
 - Varmeforbrug: 1.823 liter/år * 10,0 kWh/liter = 18.230 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 16.115 kWh/år / 220 m² ≈ 73 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 18.230 kWh/år / 220 m² ≈ 83 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 16.115 kWh/år / 6 personer ≈ 2.700 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
73 kWh/m ² /år	82 kWh/m ² /år*	23 kWh/m ² /år*
83 kWh/m ² /år	95 kWh/m ² /år**	59 kWh/m ² /år**
2.700 kWh/person/år	4.300 kWh/person/år*	1.400 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmeforbrug med middelforbrugene for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier, dog er såvel elforbruget og varmeforbruget pr. m² ca. 10% lavere end middelforbruget. Samtidigt virker det dog muligt at nedsætte forbrugene betydeligt, da værdierne for "Best Practice" ligger væsentligt lavere. En efterfølgende analyse af energiforbruget i branchen kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialet er størst.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle virksomheder i branchen har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 1.300 m ²		
		Ja	Nej	
		Middeltal	Middeltal	
Benyttes El til opvarmning	Ja	Belysning	85 kWh/m ² /år	-
		Elektronik	24 kWh/m ² /år	-
		Elvarme	80 kWh/m ² /år	-
		Køling	6 kWh/m ² /år	-
		Procesvarme	2 kWh/m ² /år	-
		Ventilation	5 kWh/m ² /år	-
Benyttes El til opvarmning	Nej	Belysning	43 kWh/m ² /år	-
		Elektronik	29 kWh/m ² /år	-
		Procesvarme	4 kWh/m ² /år	-
		Pumpning	4 kWh/m ² /år	-
		Ventilation	19 kWh/m ² /år	-

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Ejendomsrådgiverens virksomhed fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var 10% lavere end middelnøgletallet for branchen (men 200% højere end "Best Practice"). Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår én af de ansatte virksomheden og fastslår, at effekten til belysning er på 2,2 kW i åbningstiden og 0,8 kW udenfor åbningstiden i form af belysning på vinduesudstillingen. Åbningstiden udgør årligt 2.500 timer mens lyset, der er tændt udenfor åbningstiden, årligt udgør 6.260 timer.

Kortlagt elforbrug:

- Elforbrug til Belysning $(2,2 \text{ kW} * 2.500 \text{ h/år} + 0,8 \text{ kW} * 6.260 \text{ h/år}) / 220 \text{ m}^2 \approx$

Beregnete nøgletal
48 kWh/m²/år

Middelnøgletal
43 kWh/m²/år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at virksomheden ligger markant over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Den ansatte mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i virksomheden og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af virksomhedens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt større elforbrug til belysning end den ansatte har beregnet.

Kortlagt elforbrug:

- Elforbrug til Belysning 11.000 kWh/år / 220 m² ≈

- Elforbrug til Elektronik 4.000 kWh/år / 220 m² ≈

- Elforbrug til Procesvarme 0 kWh/år / 220 m² ≈

- Elforbrug til Pumpning 500 kWh/år / 220 m² ≈

- Elforbrug til Ventilation 0 kWh/år / 220 m² ≈

Beregnete nøgletal

50 kWh/m²/år

18 kWh/m²/år

0 kWh/m²/år

2 kWh/m²/år

0 kWh/m²/år

Middelnøgletal

43 kWh/m²/år*

29 kWh/m²/år*

4 kWh/m²/år*

4 kWh/m²/år*

19 kWh/m²/år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at det umiddelbare indsatsområde for energibesparelser er belysning.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne energinøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheden fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elskabernes Enibase, mens nøgletallene for fjernvarme bygger på ELO-basen. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

Nøgletallene for varme er graddagekorrigeret. Virksomhederne bør graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene - også fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Konsulentvirksomhed vedr. hardware og software, databehandlingsvirksomhed, samt reparation og vedligeholdelse af edb-udstyr



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S



Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Konsulentvirksomhed vedr. hardware
- Udvikling og konsulentbistand i forbindelse med software
- Databehandling
- Databaseværter og -formidlere
- Reparation og vedligeholdelse af kontormaskiner og edb-udstyr

Nøgletallene er dannet på basis af et stort antal opgørelser for forskellige typer af virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best

Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 6.300 m ²
Rød	Større end 6.300 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man finder de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 6.300 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	146	28	192	3
Ansæt	[kWh/person/år]	3.200	1.400	11.700	1.900

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for databehandlingsvirksomhed mv.

I tabel 2 er angivet nøgletal for fjernvarme- og naturgasforbrug for virksomheder mindre end 6.300 m². De angivne nøgletal for fjernvarme kan benyttes som vejledende for virksomheder over 6.300 m² samt for virksomheder der anvender olie til opvarmning.

Nøgletal for varme			Mindre end 6.300 m ²			
			Ja		Nej	
			Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	99	38	-	-
Naturgas	Areal	[kWh/m ² /år]	131	65	-	-

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum for databehandlingsvirksomhed mv.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

En mindre databehandlingsvirksomhed har et samlet areal på 461 m². Personaleantallet svarer til 28 fuldtidsansatte. Virksomheden har haft et årligt elforbrug på 54.138 kWh samt et fjernvarmeforbrug som eneste opvarmingskilde på 138.208 MJ.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er beregnet ud fra de givne oplysninger. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 0,278 kWh/MJ.

Målte værdier:

- Elforbrug: 54.138 kWh/år
 - Varmeforbrug: 138.208 MJ/år * 0,278 kWh/MJ = 38.422 kWh/år

Beregninger

	Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
- Elforbrug pr. m ² :	54.138 kWh/år / 461 m ² ≈ 117 kWh/m ² /år	146 kWh/m ² /år*	28 kWh/m ² /år*
- Varmeforbrug pr. m ² :	38.422 kWh/år / 461 m ² ≈ 83 kWh/m ² /år	99 kWh/m ² /år**	38 kWh/m ² /år**
- Elforbrug pr. person:	54.138 kWh/år / 28 personer ≈ 1.934 kWh/person/år	3.200 kWh/person/år*	1.400 kWh/person/år*

Sammenligning mellem det beregnede elforbrug pr. m² og middelnøgletallet viser, at forbruget er betydeligt mindre end middelnøgletallet. Elforbruget pr. person er ligeledes meget mindre set i forhold til middelnøgletallet. Da det sidste nøgletal er betydeligt mere usikkert, tages udgangspunkt i nøgletallet pr. m². Forbruget er imidlertid på ingen måde er i nærheden af værdierne for "Best Practice", hvilket indikerer, at der stadig er et elbesparelspotentiale. Varmeforbruget for virksomheden er ca. 15% lavere set i forhold til middelvarmeforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmekonsum til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle virksomheder har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, pumper, specialblæsere m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 6.300 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	27 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år
Elektronik	81 kWh/m ² /år	189 kWh/m ² /år
Køling	30 kWh/m ² /år	42 kWh/m ² /år
Procesvarme	4 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år
Ventilation	49 kWh/m ² /år	29 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Virksomheden fra eksempel 1 fandt, at deres nøgletal var klart under gennemsnittet i branchen (men betydeligt over "Best Practice" værdien). Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. På virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår én af de ansatte virksomheden og fastslår, at effekten til belysning er på 5,0 kW. Brugstiden anslår han til 3.000 timer om året.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	5,0 kW * 3.000 h/år / 461 m ²	33 kWh/m ² /år	27 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at virksomheden ligger på gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Den ansatte mener ikke han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i virksomheden og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af virksomhedens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt mindre elforbrug til belysning end den ansatte har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	14.000 kWh/år / 461 m ²	30 kWh/m ² /år	27 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	36.000 kWh/år / 461 m ²	78 kWh/m ² /år	81 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	0 kWh/år / 461 m ²	0 kWh/m ² /år	30 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	2.500 kWh/år / 461 m ²	5 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	0 kWh/år / 461 m ²	0 kWh/m ² /år	49 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at det umiddelbare indsatsområde for energibesparelser er belysning, mens forbruget til elektronik og procesvarme ligger på samme niveau eller bedre end middelforbruget for branchen.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne energinøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheden fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information om nøgletal

Nøgletal for såvel elforbrug som varmemeforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997. Elforbrugets fordeling stammer fra Elselskabernes Enibase. Alle data fra de forskellige databaser er fra 1995 og fremefter.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Yderligere information

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Advokatvirksomhed***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S



Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal indenfor:

- Advokatvirksomhed.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en advokatvirksomhed ligger i forhold til andre advokatvirksomheder. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmeforbrug samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, hvis det er muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best

Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 1.300 m ²
Rød	Større end 1.300 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man finder de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug for virksomheder uden elvarme angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 1.300 m ²			
		Ja		Nej	
		Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	49	32	57	40
Ansæt	[kWh/person/år]	1.800	900	-	-

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for advokatvirksomheder uden elvarme.

Antallet af opgørelser for varmeforbrug hos advokatvirksomheder har ikke været tilstrækkeligt til at opgøre nøgletal for varmeforbrug. Det betyder dog ikke, at virksomheden bør undlade at opgøre virksomhedens eget nøgletal, idet dette nøgletal løbende kan sammenlignes over tid.

Dette vil give mulighed for at identificere, hvorvidt der er uhensigtsmæssigheder i varmeforbruget, der bør undersøges nærmere. Det giver endvidere mulighed for at foretage økonomiske beregninger for besparelser ved at etablere forskellige varmereducerende foranstaltninger.

Eksempel 1

En mellemstor advokatvirksomhed har et areal på 920 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Virksomheden har personale svarende til 24 fuldtidsansatte. Virksomheden har haft et årligt elforbrug på 49.052 kWh og et varmeforbrug på 2.510 liter olie.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varmeforbrug er medtaget, selvom der ikke foreligger nogle oplysninger om middelforbrug for varme i denne branche. Brændværdien for olie aflæses i tabel 2 til 10,0 kWh/liter.

Målte værdier:

- Elforbrug:		49.052 kWh/år
- Varmeforbrug:	2.510 liter/år * 10,0 kWh/liter =	25.100 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m ² :	49.052 kWh/år / 920 m ² ≈
- Varmeforbrug pr. m ² :	25.100 kWh/år / 920 m ² ≈
- Elforbrug pr. person:	49.052 kWh/år / 24 personer ≈

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
53 kWh/m ² /år	49 kWh/m ² /år*	32 kWh/m ² /år*
27 kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år
2.000 kWh/person/år	1.800 kWh/person/år*	900 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede elforbrug med middelforbrugene for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier, dog er elforbruget pr. m² knap 10% højere end middelforbruget. Sammenligningen indikerer, at advokatvirksomheden anvender lidt mere elektricitet end et gennemsnits advokatkontor. Samtidigt virker det dog muligt at nedsætte forbrugene betydeligt, da værdierne for "Best Practice" ligger væsentligt lavere.

* aflæst i tabel 1.

Ved at benytte tabel 2 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning:	Fra GJ	Fra MJ	Fra Liter	Fra m ³	Fra MWh
Energiart	Til kWh:	Til kWh:	Til kWh:	Til kWh:	Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 2. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 3 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle advokatvirksomheder har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, pumper, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 1.300 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	27 kWh/m ² /år	31 kWh/m ² /år
Elektronik	19 kWh/m ² /år	17 kWh/m ² /år
Køling	2 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år
Procesvarme	3 kWh/m ² /år	4 kWh/m ² /år
Ventilation	3 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år

Tabel 3. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Advokatvirksomheden fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var knap 10% højere end middelnøgletallet for branchen og ca. 65% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår sekretæren virksomheden og fastslår, at effekten til belysning er på 4,2 kW i åbningstiden og 1,6 kW udenfor åbningstiden. Sekretæren anslår at åbningstiden årligt udgør 2.750 timer mens lyset der er tændt udenfor åbningstiden årligt udgør 6.010 timer.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(4,2 \text{ kW} * 2.750 \text{ h/år} + 1,6 \text{ kW} * 6.010 \text{ h/år}) / 920 \text{ m}^2 \approx$	23 kWh/m ² /år	27 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at advokatkontoret midlet set anvender det samme som resten af branchen til belysning.

Sekretæren mener ikke, at hun har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i virksomheden og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af virksomhedens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et større elforbrug til belysning end sekretæren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	24.500 kWh/år / 920 m ² ≈	27 kWh/m ² /år	27 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	19.000 kWh/år / 920 m ² ≈	21 kWh/m ² /år	19 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	0 kWh/år / 920 m ² ≈	0 kWh/m ² /år	2 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	1.000 kWh/år / 920 m ² ≈	1 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	3.500 kWh/år / 920 m ² ≈	4 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er elektronik og ventilation, mens forbruget til belysning sandsynligvis også kan mindskes.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 3

De angivne energinøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheden fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elskabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Revisions- og bogføringsvirksomhed***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S



Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Bogføringsvirksomhed
- Revisionsvirksomhed.

Nøgletallene er dannet på basis af et stort antal opgørelser for forskellige typer af virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, hvis det er muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 2.500 m ²
Rød	Større end 2.500 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man finder de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 2.500 m ²			
		Ja		Nej	
		Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	41	17	15	4
Ansæt	[kWh/person/år]	1.800	1.200	1.500	1.000

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for revisions- og bogføringsvirksomhed.

I tabel 2 er angivet nøgletal for fjernvarme. De angivne nøgletal for fjernvarme kan benyttes som vejledende for virksomheder, der anvender olie eller naturgas til opvarmning.

Nøgletal for varme			Mindre end 2.500 m ²			
			Ja		Nej	
			Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	92	41	33	12

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum for revisions- og bogføringsvirksomhed.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

En lille revisionsvirksomhed har et samlet areal på 240 m². Personaleantallet svarer til 7 fuldtidsansatte. Forretningen har haft et årligt elforbrug på 14.554 kWh samt et fjernvarmeforbrug på 71.327 MJ og anvender ikke elvarme til opvarmning.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er beregnet ud fra de givne oplysninger. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 0,278 kWh/MJ.

Målte værdier:

- Elforbrug: 14.554 kWh/år
 - Varmeforbrug: 71.327 MJ/år * 0,278 kWh/MJ = 19.829 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 14.554 kWh/år / 240 m² ≈ 61 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 19.829 kWh/år / 240 m² ≈ 83 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 14.554 kWh/år / 7 personer ≈ 2.079 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
61 kWh/m ² /år	41 kWh/m ² /år*	17 kWh/m ² /år*
83 kWh/m ² /år	92 kWh/m ² /år**	41 kWh/m ² /år**
2.079 kWh/person/år	1.800 kWh/person/år*	1.200 kWh/person/år*

Sammenligning mellem det beregnede elforbrug pr. m² og middelnøgletallet viser, at forbruget er ca. 50% større end middelnøgletallet. Elforbruget pr. person er ligeledes noget større set i forhold til middelnøgletallet – dog ikke 50%. Da det sidste nøgletal er betydeligt mere usikkert, tages udgangspunkt i nøgletallet pr. m². Varmeforbruget for virksomheden er ca. 10% lavere set i forhold til middelvarmeforbruget. Dette indikerer således, at de største besparelser kan findes på elforbruget, men betyder ikke at der ikke kan findes varmebesparelser.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for elvarme, selvom ikke alle virksomheder i branchen har et elforbrug til elvarme.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, pumper, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 2.500 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	23 kWh/m ² /år	26 kWh/m ² /år
Elektronik	14 kWh/m ² /år	28 kWh/m ² /år
Elvarme	71 kWh/m ² /år	-
Ventilation	9 kWh/m ² /år	-

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Virksomheden fra eksempel 1 fandt at deres nøgletal lå klart over gennemsnittet i branchen. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelsepotentialet for elforbruget er størst. På virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår én af de ansatte virksomheden og fastslår, at effekten til belysning er på 2,8 kW. Brugstiden anslår han til 3.000 timer om året.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	2,8 kW * 3.000 h/år / 240 m ²	35 kWh/m ² /år	23 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at supermarkedet ligger betydeligt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Den ansatte mener ikke at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i virksomheden og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af virksomhedens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt mindre elforbrug til belysning end den ansatte har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	8.000 kWh/år / 240 m ²	33 kWh/m ² /år	23 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	6.000 kWh/år / 240 m ²	25 kWh/m ² /år	14 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elvarme	0 kWh/år / 240 m ²	0 kWh/m ² /år	71 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	0 kWh/år / 240 m ²	0 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er såvel belysning som elektronik. Begge besparelsepotentialer er dog ikke særligt store, idet det totale forbrug ikke er så stort.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne energinøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheden fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for såvel elforbrug som varmemeforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997. Fordelingen af elforbruget på anvendelser er sket ved anvendelse af Elselskabernes Enibase. Kun data fra 1995 og fremefter er anvendt.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Rådgivende ingeniørvirksomhed, arkitektvirksomhed samt teknisk afprøvning og analyse



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende virksomhedstyper:

- Rådgivende ingeniørvirksomhed
- Arkitektvirksomhed
- Teknisk afprøvning og kontrol.

Nøgletallene er dannet på basis af et stort antal opgørelser for forskellige typer af virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For denne branche gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² frem for forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, hvis det er muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. Det gøres ved at sammenholde virksomhedens elforbrug på anvendelser med gennemsnittet. For at få fuld ud-

nyttelse af denne del kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Gul	Mindre end 4.100 m ²
Rød	Større end 4.100 m ²

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man finder de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 4.100 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	69	26	67	6
Ansæt	[kWh/person/år]	2.000	900	3.300	1.500

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for rådgivende ingeniør, arkitekter mv.

I tabel 2 er angivet nøgletal for fjernvarme og naturgas. De angivne nøgletal for fjernvarme kan benyttes som vejledende for virksomheder, der anvender olie til opvarmning.

Nøgletal for varme			Mindre end 4.100 m ²			
			Ja		Nej	
			Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal	[kWh/m ² /år]	104	24	64	22
Naturgas*	Areal	[kWh/m ² /år]	116	74	116	74

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum for rådgivende ingeniør, arkitekter mv.

*For naturgas er det ikke muligt at opdele efter areal.

For at illustrere anvendelsen af nøgletal er der på næste side anført et eksempel.

Eksempel 1

En stor rådgivende ingeniørvirksomhed har et samlet areal på 26.448 m². Personaleantallet svarer til 923 fuldtidsansatte. Virksomheden har haft et årligt elforbrug på 1.654.554 kWh og et fjernvarmeforbrug på 4.145 GJ, og anvender ikke elvarme til opvarmning.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varme er beregnet ud fra de givne oplysninger. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 278 kWh/GJ.

Målte værdier:

- Elforbrug: 1.654.554 kWh/år
 - Varmeforbrug: 4.145 GJ/år * 278 kWh/GJ = 1.152.310 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 1.654.554 kWh/år / 26.448 m² ≈ 63 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 1.152.310 kWh/år / 26.448 m² ≈ 44 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 1.654.554 kWh/år / 923 personer ≈ 1.800 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
63 kWh/m ² /år	67 kWh/m ² /år*	6 kWh/m ² /år*
44 kWh/m ² /år	64 kWh/m ² /år**	22 kWh/m ² /år**
1.800 kWh/person/år	3.300 kWh/person/år*	1.500 kWh/person/år*

Sammenligning mellem det beregnede elforbrug pr. m² og middelnøgletallet viser, at forbruget er samstemmende med middelnøgletallet. Elforbruget pr. person er dog noget mindre end middelnøgletallet. Da det sidste nøgletal er betydeligt mere usikkert, tages udgangspunkt i nøgletallet pr. m². Varmeforbruget for virksomheden ligger ca. midt mellem middelvarmeforbruget og forbruget for "Best Practice" virksomhederne. Dette indikerer således, at de største besparelser kan findes på elforbruget, men betyder ikke at der ikke kan findes varmebesparelser.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst er elforbruget opdelt på anvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en rådgiver.

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for procesvarme, selvom ikke alle virksomheder i branchen har et elforbrug til procesvarme.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til pumper, trykluft, køling m.m. er således ikke angivet.

For virksomheder over 4.100 m² kan de anførte værdier anvendes som vejledende.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 4.100 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	22 kWh/m ² /år	-
Elektronik	17 kWh/m ² /år	-
Elvarme	50 kWh/m ² /år	-
Motorer	20 kWh/m ² /år	-
Procesvarme	12 kWh/m ² /år	-
Ventilation	13 kWh/m ² /år	-

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Virksomheden fra eksempel 1 fandt at deres nøgletal lå klart over gennemsnittet i branchen. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelespotentialer for elforbruget er størst. På virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår én af de ansatte virksomheden og fastslår, at effekten til belysning er på ca. 50 kW når virksomheden er åben, og ca. 14 kW udenfor åbningstiden. Åbningstiden anslår han til 3.500 timer om året, mens der årligt er 5.260 timer udenfor åbningstiden. Idet der ikke foreligger nøgletal for virksomheder med denne størrelse, anvendes nøgletal for mindre virksomheder som vejledende.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	(163 kW * 3.500 h/år + 14 kW * 5.260 h/år) / 26.448 m ²	24 kWh/m ² /år	22 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at virksomheden ca. ligger på gennemsnitsforbruget til belysning for branchen. Den ansatte får nu til opgave at kortlægge resten af elforbruget i virksomheden. Dette giver resultatet vist nedenfor:

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	644.000 kWh/år / 26.448 m ²	24 kWh/m ² /år	22 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	525.000 kWh/år / 26.448 m ²	20 kWh/m ² /år	17 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elvarme	0 kWh/år / 26.448 m ²	0 kWh/m ² /år	50 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	0 kWh/år / 26.448 m ²	0 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	75.000 kWh/år / 26.448 m ²	3 kWh/m ² /år	12 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	295.000 kWh/år / 26.448 m ²	11 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning og elektronik, mens forbruget til procesvarme og ventilation ligger bedre end middelforbruget for branchen.

Næste skridt vil så være, at identificere hvilke energibesparelsesmuligheder, der er indenfor de forskellige områder.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheden fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for såvel elforbrug som varmemeforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af Danmarks Statistiks Tællinger fra 1997, mens nøgletallene for naturgas bygger på ELO-basen. Fordelingen af elanvendelser er sket gennem anvendelse af Elselskabernes Enibase. Kun data fra 1995 og fremefter er anvendt.

Det har kun været muligt at graddagekorrigere varmenøgletallene for naturgas. Indflydelsen af graddagekorrigeringen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene - også fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Anden forretningservice***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for et stort antal virksomhedstyper indenfor:

- Meningsmåling og markedsanalyse
- Virksomhedsrådgivning
- Arbejdsformidling og vikarbureauer
- Fotografisk virksomhed
- Pakkerier
- Adresseringsbureauer, tolkning m.m.
- Indretningsarkitekter, industrielt design, kongresaktiviteter mv.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal virksomheder. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om virksomheden bruger elvarme. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 2.900 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 2.900 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 2.900 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 2.900 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 9.200 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når virksomhedens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man finder de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

		Nøgletal for el		Mindre end 2.900 m ²			
				Ja		Nej	
				Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Elvarme	J	Areal [kWh/m ² /år]	94	48	-	-	
		Ansæt [kWh/person/år]	-	-	-	-	
	N	Areal [kWh/m ² /år]	63	32	51	34	
		Ansæt [kWh/person/år]	2.700	1.500	-	-	

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for anden forretningsservice.

I tabel 2 er nøgletal for fjernvarmekonsum for virksomheder under 9.200 m². Nøgletallene kan benyttes som vejledende for virksomheder, der anvender olie eller naturgas som opvarmningsform.

		Nøgletal for varme		Mindre end 9.200 m ²			
				Ja		Nej	
				Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Fjernvarme	Areal [kWh/m ² /år]	64	23	-	-		

Tabel 2. Nøgletal for fjernvarmekonsum for anden forretningsservice.

Eksempel 1

Et vikarbureau har et areal på 215 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Bureauet har personale svarende til 6 fuldtidsansatte. Bureauet har haft et årligt elforbrug på 16.255 kWh og et fjernvarmeforbrug på 9,45 MWh.

Det er muligt både at beregne elnøgletal hhv. pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Omregningsfaktoren for fjernvarme aflæses i tabel 3 til 1.000 kWh/MWh.

Målte værdier:

- Elforbrug: 16.255 kWh/år
 - Varmeforbrug: 9,45 MWh/år * 1000 kWh/MWh = 9.450 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 16.255 kWh/år / 215 m² ≈ 76 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 9.450 kWh/år / 215 m² ≈ 44 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 16.255 kWh/år / 6 personer ≈ 2.700 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
76 kWh/m ² /år	63 kWh/m ² /år*	32 kWh/m ² /år*
44 kWh/m ² /år	64 kWh/m ² /år**	23 kWh/m ² /år**
2.700 kWh/person/år	2.700 kWh/person/år*	1.500 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmeforbrug med middelforbrugene for branchen viser, at elforbruget pr. m² er ca. 20% højere end middelforbruget, mens varmeforbruget er ca. 30% lavere end middelforbruget. Samtidigt virker det dog muligt at nedsætte forbrugene betydeligt, da værdierne for "Best Practice" ligger væsentligt lavere. En efterfølgende analyse af energiforbruget i bureauet kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialet er størst, men nøgletallene indikerer at de største effektiviseringsmuligheder findes indenfor elforbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilati-

on, selvom ikke alle forretninger har et elforbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til motorer, pumper, trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 2.900 m ²		
		Ja	Nej	
		Middeltal	Middeltal	
Benyttes El til opvarmning	Ja	Belysning	25 kWh/m ² /år	-
		Elektronik	14 kWh/m ² /år	-
		Elvarme	54 kWh/m ² /år	-
		Køling	2 kWh/m ² /år	-
		Ventilation	4 kWh/m ² /år	-
Benyttes El til opvarmning	Nej	Belysning	27 kWh/m ² /år	20 kWh/m ² /år
		Elektronik	30 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
		Køling	9 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
		Procesvarme	10 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
		Ventilation	6 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Bureauet fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var 20% højere end middelnøgletallet for branchen og mere end 100% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I bureauet er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår den daglige leder bureauet og fastslår, at effekten til belysning er på 1,8 kW i åbningstiden og 0,6 kW udenfor åbningstiden. Lederen anslår at åbningstiden årligt udgør 2.600 timer mens lyset der er tændt udenfor åbningstiden årligt udgør 6.160 timer.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(1,8 \text{ kW} * 2.600 \text{ h/år} + 0,6 \text{ kW} * 6.160 \text{ h/år}) / 215 \text{ m}^2 \approx$	39 kWh/m ² /år	27 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at bureauet ligger langt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Lederen mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i bureauet og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af bureauet elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt større elforbrug til belysning end bestyreren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	8.500 kWh/år / 215 m ² ≈	40 kWh/m ² /år	27 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	4.500 kWh/år / 215 m ² ≈	21 kWh/m ² /år	30 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	0 kWh/år / 215 m ² ≈	0 kWh/m ² /år	9 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	1.000 kWh/år / 215 m ² ≈	5 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	2.000 kWh/år / 215 m ² ≈	4 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning og ventilation, mens forbruget til elektronik og procesvarme ligger bedre end middelforbruget for branchen. Det ses dog også, at forbruget til belysning er meget dominerende, og at eventuelle besparelser primært skal findes her.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheden fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra Elsel-skabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt. Nøgletal for fjernvarme bygger på Danmarks Statistiks tællinger fra 1997.

Det har ikke været muligt at graddagekorrigere nøgletallene for varme. Indflydelsen er lille set i forhold til usikkerheden på nøgletallene. Virksomheder bør alligevel graddagekorrigere deres eget varmemeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

Energinøgletal og anvendelse for sektoren:

Forlystelser, kultur og sport



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder energinøgletal for et stort antal overvejende **private** virksomhedstyper og foreninger - fremover benævnt foreninger - indenfor:

- Film, video og biografer
- Drift af teater- og koncertsale
- Forlystelsesparker mv.
- Pressebureauer
- Museer, botaniske og zoo-haver
- Idrætsanlæg, idrætsklubber mv.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et stort antal foreninger. Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en forening ligger i forhold til andre foreninger indenfor samme branche. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til foreningens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at foreningen kortlægger elforbruget.

For foreninger indenfor denne branche gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor pr. person.

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best

Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens foreninger har. Nøgletallene er opdelt efter areal samt efter om foreningen bruger elvarme. Opdelingerne er markeret med forskellige farver efter følgende kriterier:

Hvid	Mindre end 2.800 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Gul	Mindre end 2.800 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning
Grøn	Større end 2.800 m ² og bruger elvarme til opvarmning
Rød	Større end 2.800 m ² og bruger ikke elvarme til opvarmning

Bemærk dog at arealopdelingen er 1.500 m² ved nøgletal for varmekonsum.

Når foreningens farve er identificeret, er det i den del af de følgende tabeller, at man finder de relevante nøgletal. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet.

Nøgletal for el		Mindre end 2.800 m ²				
		Ja		Nej		
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice	
Elvarme	Ja	Areal [kWh/m ² /år]	75	35	59	37
		Ansæt [kWh/person/år]	19.300	3600	52.000	35.000
	Nej	Areal [kWh/m ² /år]	66	31	63	33
		Ansæt [kWh/person/år]	33.400	15.000	54.500	41.300

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for forlystelser, kultur og sport.

I tabel 2 er nøgletal for naturgasforbrug for foreninger over 1.500 m². Nøgletallene kan benyttes som vejledende for foreninger under 1.500 m² eller foreninger, der anvender fjernvarme eller olie som opvarmningsform.

Nøgletal for varme		Mindre end 1.500 m ²			
		Ja		Nej	
		Middeltal	Best Practice	Middeltal	Best Practice
Naturgas	Areal [kWh/m ² /år]	-	-	132	83

Tabel 2. Nøgletal for varmekonsum for forlystelser, kultur og sport.

Eksempel 1

En biograf har et samlet areal på 7.448 m², og anvender ikke elvarme til opvarmning. Biografen har personale svarende til 23 fuldtidsansatte. Biografen har haft et årligt elforbrug på 578.224 kWh og et naturgasforbrug på 60.389 m³.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Brændværdien for naturgas aflæses i tabel 3 til 11,1 kWh/m³.

Målte værdier:

- Elforbrug: 578.224 kWh/år
 - Varmeforbrug: 60.389 m³/år * 11,1 kWh/m³ = 670.318 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 578.224 kWh/år / 7.448 m² ≈ 78 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 670.318 kWh/år / 7.448 m² ≈ 90 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 578.224 kWh/år / 23 personer ≈ 25.100 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
78 kWh/m ² /år	63 kWh/m ² /år*	33 kWh/m ² /år*
90 kWh/m ² /år	132 kWh/m ² /år**	83 kWh/m ² /år**
25.100 kWh/person/år	54.500 kWh/person/år*	41.300 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede el- og varmförbrug pr. areal med middelförbrugene for branchen viser, at elförbruget pr. m² er knap 25% højere end middelförbruget, mens varmförbruget er på niveau med "Best Practice" værdien. Elförbruget pr. ansat er markant mindre end "Best Practice" förbruget, og det vurderes at disse tal ikke umiddelbart er sammenlignelige for biografen. En efterfölgende analyse af energiförbruget i biografen kan vise indenfor hvilke områder energisparepotentialer er störst, men nøgletallene indikerer kraftigt, at de störste effektiviseringsmuligheder findes indenfor elförbruget.

* aflæst i tabel 1

** aflæst i tabel 2

Ved at benytte tabel 3 er det muligt at omregne sit eget varmförbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 3. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ * 278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelsespotentialer for elförbruget er störst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få störst muligt udbytte af dette afsnit er det nödvendigt, at kortlægge foreningens elförbrug evt. ved inddragelse af en eksternt rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 4 viser middelnøgletal for elförbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal og elvarme. Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for ventilation, selvom ikke alle foreninger har et elförbrug til ventilation.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige förbrug for branchen. Förbrug til trykluft m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser		Mindre end 2.800 m ²	
		Ja	Nej
		Middeltal	Middeltal
Benyttes El til opvarmning	Ja		
	Belysning	26 kWh/m ² /år	26 kWh/m ² /år
	Elektronik	5 kWh/m ² /år	2 kWh/m ² /år
	Elvarme	32 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
	Köling	6 kWh/m ² /år	6 kWh/m ² /år
	Motorer	4 kWh/m ² /år	7 kWh/m ² /år
	Procesvarme	10 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
	Pumpning	10 kWh/m ² /år	13 kWh/m ² /år
Ventilation	13 kWh/m ² /år	16 kWh/m ² /år	
Nej	Belysning	34 kWh/m ² /år	26 kWh/m ² /år
	Elektronik	14 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år
	Köling	10 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år
	Motorer	15 kWh/m ² /år	7 kWh/m ² /år
	Procesvarme	22 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år
	Pumpning	18 kWh/m ² /år	15 kWh/m ² /år
	Ventilation	14 kWh/m ² /år	17 kWh/m ² /år

Tabel 4. Middelförbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer bruget af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Biografen fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var knap 25% højere end middelnøgletallet for branchen og mere end 100% højere end "Best Practice". Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I biografen er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår bestyreren biografen og fastslår, at effekten til belysning er på 66,8 kW i salgs- og opholdsarealet og 43,2 kW i biografene. Bestyreren anslår at åbningstiden årligt udgør 3.500 timer, mens lyset i biografene er tændt ca. 1.500 timer om året.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(66,8 \text{ kW} \cdot 3.500 \text{ h/år} + 43,2 \text{ kW} \cdot 1.500 \text{ h/år}) / 7.448 \text{ m}^2 \approx$	40 kWh/m ² /år	26 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at biografen ligger langt over gennemsnitsforbruget til belysning for branchen.

Bestyreren mener ikke, at han har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i biografen og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af biografens elforbrug. Eksperten anvender bestyrerens kortlægning for belysningen og kortlægger selv resten af forbruget.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	299.000 kWh/år / 7.448 m ² ≈	40 kWh/m ² /år	26 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	45.000 kWh/år / 7.448 m ² ≈	6 kWh/m ² /år	3 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	50.000 kWh/år / 7.448 m ² ≈	7 kWh/m ² /år	5 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	5.000 kWh/år / 7.448 m ² ≈	1 kWh/m ² /år	7 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	25.000 kWh/år / 7.448 m ² ≈	3 kWh/m ² /år	10 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Pumpning	4.000 kWh/år / 7.448 m ² ≈	1 kWh/m ² /år	15 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	140.000 kWh/år / 7.448 m ² ≈	19 kWh/m ² /år	17 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er belysning og ventilation, mens forbruget til procesvarme og pumpning ligger bedre end middelforbruget for branchen. Eventuelle besparelser skal derfor primært findes indenfor belysning og på køleanlægget.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 4

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheden fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal foreninger, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra El-skabernes Enibase. Nøgletal for varme bygger på ELO-basen. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

Nøgletallene for varme er graddagekorrigeret. Virksomhederne bør graddagekorrigere deres eget varmeforbrug, idet man opnår en mere reel sammenligning af nøgletallene - også fra år til år.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>

Energinøgletal

***Energinøgletal og anvendelse for sektoren:
Anden servicevirksomhed***



Postboks 259
DTU/Bygning 325
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.: 4588 1400
Fax: 4593 1288
www.defu.dk



DANSK ENERGI ANALYSE A/S

Jernbane Allé 45
2720 Vanløse
www.dea.dk

Tlf. 3879 7070
Fax 3879 7035
dea@dea.dk

Introduktion

Med denne folder er det muligt at vurdere virksomhedens energiforbrug samt hvor der især bør sættes ind for at reducere energiforbruget.

Indledning

Denne folder indeholder en række energinøgletal for følgende **private** virksomhedstyper:

- Vaskerier og renserier
- Frisør- og skønhedssaloner
- Bedemænd og begravelsesvæsen
- Sol- og motionscentre.

Nøgletallene er dannet på basis af opgørelser for et større antal virksomheder.

Nøgletallene gør det muligt, at få et indtryk af, hvor godt energimæssigt set en virksomhed ligger i forhold til andre virksomheder i branchen. Brugen af nøgletal er illustreret med eksempler i folderen.

Folderen er opdelt i 2 afsnit. I første afsnit sammenlignes generelle nøgletal. Dette afsnit er forholdsvis simpelt at udfylde og kræver kun kendskab til virksomhedens samlede el og varmekonsum samt areal eller antal ansatte. Andet afsnit kan benyttes til at vurdere indenfor hvilke områder elforbruget kan nedsættes. For at få fuld udnyttelse af andet afsnit kræver det, at virksomheden kortlægger elforbruget.

For branchen gælder, at nøgletallene er mest retvisende, hvis de opgøres som forbrug pr. m² fremfor forbrug pr. person. Virksomheder bør derfor, hvis det er muligt, generelt benytte nøgletal baseret på m².

Energinøgletal

Alle nøgletal er gengivet som et middeltal samt en værdi for "Best Practice". "Best Practice" angiver hvor lavt et nøgletal, de bedste 10% af branchens virksomheder har.

Antallet af opgørelser for elforbrug hos virksomheder i branchen har ikke været tilstrækkeligt til at opgøre et differentieret nøgletal fordelt på areal eller antal ansatte. I tabel 1 er nøgletal for elforbrug angivet for virksomheder uden elvarme og mindre end 600 m². Disse nøgletal kan anvendes som retningsgivende for virksomheder større end 600 m².

Nøgletal for el		Mindre end 600 m ²			
		Ja		Nej	
		Middel-tal	Best Practice	Middel-tal	Best Practice
Areal	[kWh/m ² /år]	170	84	-	-
Ansæt	[kWh/person/år]	5.100	1.900	-	-

Tabel 1. Nøgletal for elforbrug for anden servicevirksomheder uden elvarme.

Antallet af opgørelser for varmekonsum hos virksomheder i branchen har ikke været tilstrækkeligt til at opgøre nøgletal for varmekonsum. Det betyder dog ikke, at virksomheden bør undlade at opgøre virksomhedens eget nøgletal, idet dette nøgletal løbende kan sammenlignes over tid. Dette vil give mulighed for at identificere, hvorvidt der er u hensigtsmæssigheder i varmekonsumet der bør undersøges nærmere. Det giver endvidere mulighed for at foretage beregninger på, hvor mange penge der kunne spares gennem etablering af forskellige varmereducerende foranstaltninger.

Eksempel 1

Et mindre renseri har et areal på 320 m². Renseriet har personale svarende til 8 fuldtidsansatte. Virksomheden har haft et årligt elforbrug på 53.551 kWh og et varmeforbrug på 7.510 liter olie. Renseriet benytter ikke elvarme.

Det er muligt både at beregne elnøgletal pr. m² og pr. person på baggrund af oplysningerne. I dette eksempel er begge dele medtaget. Da nøgletal pr. m² statistisk set er det bedste mål, er det kun resultatet af anvendelsen af dette nøgletal der vurderes. Nøgletallet for varmeforbrug er medtaget, selvom der ikke foreligger nogle oplysninger om middelforbrug for varme i denne branche. Brændværdien for olie aflæses i tabel 2 til 10,0 kWh/liter.

Målte værdier:

- Elforbrug: 53.551 kWh/år
 - Varmeforbrug: 7.510 liter/år * 10,0 kWh/liter = 75.100 kWh/år

Beregninger

- Elforbrug pr. m²: 53.551 kWh/år / 320 m² ≈ 167 kWh/m²/år
 - Varmeforbrug pr. m²: 75.100 kWh/år / 320 m² ≈ 235 kWh/m²/år
 - Elforbrug pr. person: 53.551 kWh/år / 8 personer ≈ 6.700 kWh/person/år

Beregnete nøgletal	Middelnøgletal	"Best Practice"
167 kWh/m ² /år	170 kWh/m ² /år*	84 kWh/m ² /år*
235 kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år	- kWh/m ² /år
6.700 kWh/person/år	5.100 kWh/person/år*	1.900 kWh/person/år*

Sammenligning af beregnede elforbrug med middelforbrugene for branchen viser nogenlunde samstemmende værdier. Elforbruget pr. m² betydeligt højere end "Best Practice" forbruget, hvilket dog også kunne forventes for denne type butik i den pågældende branche. Dette aflæses også af forbruget pr. ansat.

* aflæst i tabel 1.

Ved at benytte tabel 2 er det muligt at omregne sit eget varmeforbrug til kWh.

Omregning: Energiart	Fra GJ Til kWh:	Fra MJ Til kWh:	Fra Liter Til kWh:	Fra m ³ Til kWh:	Fra MWh Til kWh:
Fjernvarme:	278	0,278	-	-	1.000
Naturgas:	-	-	-	11,1	1.000
Olie:	-	-	10,0	10.000	1.000
Elektricitet:	-	-	-	-	1.000

Tabel 2. Brændværdier og omregningsfaktorer vist som multiplikationsfaktorer.

Eksempel: 41 GJ fjernvarme skal omregnes til kWh. Dette gøres som 41 GJ*278 kWh/GJ = 11.398 kWh.

Elanvendelser

For at afgøre indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst, er middelnøgletallet for elektricitet opdelt på elanvendelser. For at få størst muligt udbytte af dette afsnit er det nødvendigt, at kortlægge virksomhedens elforbrug evt. ved inddragelse af en ekstern rådgiver (eksempelvis fra elforsyningselskabet).

Tabel 3 viser middelnøgletal for elforbrug fordelt på anvendelser opdelt efter areal.

Dette betyder, at der eksempelvis er opgivet et nøgletal for procesvarme, selvom ikke alle virksomheder i branchen har et elforbrug til procesvarme.

I tabellen er der kun medtaget områder med væsentlige forbrug for branchen. Forbrug til pumper, trykluft, specialblæser m.m. er således ikke angivet.

Nøgletal for elanvendelser	Mindre end 600 m ²	
	Ja	Nej
	Middeltal	Middeltal
Belysning	109 kWh/m ² /år	-
Elektronik	31 kWh/m ² /år	-
Køling	19 kWh/m ² /år	-
Motorer	59 kWh/m ² /år	-
Procesvarme	64 kWh/m ² /år	-
Ventilation	15 kWh/m ² /år	-

Tabel 3. Middelforbrug fordelt på elanvendelser.

Summen af nøgletal for elanvendelser afviger fra middelnøgletal grundet forskellige opgørelsesmetoder.

Eksempel 2 på næste side illustrerer brugen af nøgletal for elanvendelser.

Eksempel 2

Renseriet fra eksempel 1 fandt, at dets generelle nøgletal for elforbrug var stort set identisk med middelnøgletallet for branchen, er "Best Practice" forbruget stadig ca. 50% lavere end renseriets forbrug. Det ønskes derfor synliggjort indenfor hvilke områder besparelspotentialet for elforbruget er størst. I virksomheden er der kun monteret hovedmåler, så elforbruget til de enkelte delanvendelser kan ikke direkte bestemmes.

For at kortlægge elforbruget til belysning gennemgår ejeren virksomheden og fastslår, at effekten til belysning er på 2,2 kW i åbningstiden og 0,5 kW udenfor åbningstiden. Åbningstiden udgør årligt 3.000 timer mens lyset der er tændt udenfor åbningstiden årligt udgør 5.760 timer.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	$(2,2 \text{ kW} * 3.000 \text{ h/år} + 0,5 \text{ kW} * 5.760 \text{ h/år}) / 320 \text{ m}^2 \approx$	30 kWh/m ² /år	109 kWh/m ² /år*

Ved at sammenligne det udregnede tal med middelnøgletallet ses, at renseriet anvender betydeligt mindre end resten af branchen til belysning pr. arealenhed.

Ejeren mener ikke, at hun har mulighed for og tid til selv at kortlægge resten af elforbruget i virksomheden og kontakter derfor en rådgiver, der udfører kortlægning af virksomhedens elforbrug. Det beregnede nøgletal for belysning ændres herved en anelse, da kortlægningen viser et lidt større elforbrug til belysning end ejeren har beregnet.

<u>Kortlagt elforbrug:</u>		Beregnete nøgletal	Middelnøgletal
- Elforbrug til Belysning	10.000 kWh/år / 320 m ² ≈	31 kWh/m ² /år	109 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Elektronik	1.500 kWh/år / 320 m ² ≈	5 kWh/m ² /år	31 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Køling	0 kWh/år / 320 m ² ≈	0 kWh/m ² /år	19 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Motorer	8.000 kWh/år / 320 m ² ≈	25 kWh/m ² /år	59 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Procesvarme	20.000 kWh/år / 320 m ² ≈	63 kWh/m ² /år	64 kWh/m ² /år*
- Elforbrug til Ventilation	10.500 kWh/år / 320 m ² ≈	33 kWh/m ² /år	15 kWh/m ² /år*

Sammenligning mellem kortlagte elforbrugsnøgletal og middelnøgletal peger på, at de umiddelbare indsatsområder for energibesparelser er ventilation.

Næste skridt er at identificere hvilke energibesparelsemuligheder, der er indenfor de forskellige områder. Dette kan evt. udføres i samarbejde med en rådgiver.

* aflæst i tabel 3

De angivne nøgletal i denne folder er gennemsnitstal, så selvom nøgletallene giver et fingerpeg om og i givet fald hvor energibesparelser umiddelbart kan findes, må de ikke afholde virksomheden fra at søge i områder, hvor nøgletallet er lavt.

Kvaliteten og begrænsning

Selvom de beregnede nøgletal dækker over informationer fra et stort antal virksomheder, er tallene forbundet med statistisk usikkerhed. Især små virksomheder kan opleve at deres nøgletal ligger langt fra branchens middelnøgletal.

Yderligere information

Nøgletal for elforbrug i denne folder er udarbejdet på baggrund af udtræk fra ELSelskabernes Enibase. Kun datamateriale fra 1995 og fremefter er anvendt.

De viste nøgletal angiver hhv. middeltallet og 10%-fraktilværdien ("Best Practice" - nøgletallet). For yderligere oplysninger om kvalitet, beregningsgrundlag, fraktilværdier og nøgletal henvises til /1/ "Energinøgletalskatalog". Desuden kan DEFU eller Dansk Energi Analyse kontaktes for spørgsmål m.v.

Referencer:

- /1/ Jensen, M.L. & Nielsen, M.V.: "Energinøgletalskatalog", Dansk Energi Analyse, Oktober 2001.

Virksomheder:

- DEFU, DTU/bygning 325, 2800 Kgs. Lyngby, Tlf.: 45881400, Fax: 45931288, <http://www.defu.dk>
- Dansk Energi Analyse, Jernbane Allé 45, 2720 Vanløse, Tlf.: 38797070, Fax: 38797035, <http://www.dea.dk>