

Brancheprojekt for
energieeffektivisering
i grafisk industri

GA/DDFF
December 2002

Indhold - Energirapport

FORORD.....	4
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	5
1 BAGGRUND OG FORMÅL FOR PROJEKTET	8
1.1 BAGGRUND	8
1.2 OVERORDNET FORMÅL.....	9
1.3 KONKRETE MÅL FOR PROJEKTET	9
2 KORTLÆGNING AF VIRKSOMHEDENS ENERGIFORBRUG	10
2.1 OVERORDNEDE TAL FOR ENERGIFORBRUG I DEN GRAFISKE BRANCHE.....	10
2.2 KORTLÆGNING AF DEN GRAFISKE VIRKSOMHEDS ENERGIFORBRUG	12
2.2.1 Kortlægning af elforbruget.....	13
2.2.2 Kortlægning af varmemeforbruget.....	14
2.3 OPFØLGNING PÅ KORTLÆGNINGEN	15
2.4 ERFARINGER MED KORTLÆGNING I GRAFISKE VIRKSOMHEDER	16
3 NØGLETAL	17
3.1 MODEL FOR OVERVÅGNING AF ENERGIFORBRUGET	17
3.1.1 Varmeforbruget	17
3.1.2 Elforbruget	19
3.2 UDARBEJDELSE AF NØGLETAL	19
3.2.1 Eksempler på energinøgletal.....	20
3.3 ERFARINGER FRA VIRKSOMHEDER	20
3.3.1 Avistrykkeri.....	20
3.3.2 Arktrykkeri.....	22
3.3.3 Blanketrykkeri	23
3.4 OM DATAINDSAMLING OG DATABEHANDLING.....	26
3.4.1 Graddage.....	27
3.4.2 Håndtering af nøgletalsregistreringer	27
3.5 NØGLETAL FOR ENERGIFORBRUG – EN DELKONKLUSION	28
4 ENERGILEDELSE.....	30
4.1 OPBYGNING AF ET ENERGILEDELSESSYSTEM.....	30
4.2 VÆRKTØJ TIL OVERBLIK OVER ENERGILEDELSE I KOMBINATION MED MILJØLEDELSE	32
4.2.1 Værktøj til overblik over energiledelse.....	32
4.3 OPBYGNINGEN AF VÆRKTØJET.....	33
4.3.1 Guiden	33
4.3.2 Skabelonen	33
5 FORMIDLING	34
5.1 INTERESSEKABENDE KOMMUNIKATION	34
5.1.1 Del og hersk	34
5.1.2 Fokus på sidegevinsterne	34
5.1.3 Appel til den faglige stolthed.....	34
5.1.4 Dominoeffekten.....	35
5.2 KOMMUNIKATION PÅ FLERE NIVEAUER	35
5.2.1 Intern opbakning på trykkerierne.....	35

Bilag A: Indledende energikortlægning
Bilag B: Strategi
Bilag C: Energibevidst indkøb
Bilag D: Energibevidst projektering
Bilag E: Overvågning af elforbrug
Bilag F: Overvågning af varmeforbrug
Bilag G: Idékatalog
Bilag H: Eksempel på Guide og skabelon.

Forord

Projektet "Energiledelse i den grafiske branche" er gennemført med tilskud fra Energistyrelsen. Projektet er gennemført i perioden juni 2001 til december 2002.

Projektet er gennemført af miljøafdelingerne i Grafisk Arbejdsgiverforening (GA) og Danske Dagblades Forenings Forhandlingsorganisation (DDFF) i samarbejde med Dansk Energi Analyse A/S og NESAs A/S. GA har været projektansvarlig.

Til projektet har været knyttet en følgegruppe, der i alt har holdt 5 møder. Gruppen bestod af:

Afdelingschef Carsten Bøg	Grafisk Arbejdsgiverforening (GA)
Miljøkonsulent Ninna Johnsen	Grafisk Arbejdsgiverforening (GA)
Afdelingschef Peter Andersen	Danske Dagblades Forenings Forhandlingsorganisation (DDFF)
Miljøkonsulent Helene Markussen	Danske Dagblades Forenings Forhandlingsorganisation (DDFF)
Ingeniør Svend Vinther-Knudsen	Energistyrelsen
Civilingeniør Mogens Johansson	Dansk Energi Analyse A/S
Civilingeniør Hanne Christensen	Dansk Energi Analyse A/S
Energirådgivningschef Mogens West	NESA A/S
Chefkonsulent Thomas E. Pedersen	NESA A/S
Energirådgiver, Torben Østergaard	NESA A/S

Projektet er gennemført i tæt samarbejde med grafiske trykkerier.

Formidlingen af projektet er gennemført med reklamebureauet Tabula Rasa, som idé- og tekstmagere.

Sammenfatning og konklusioner

De primære områder, der har været fokus på i projektet, er; kortlægning af energiforbrug, nøgletal, energiovervågning og energiledelse.

Samarbejdet med virksomhederne har på flere måder vist, at der kun er begrænsede muligheder/behov i dagligdagen til at afsætte ressourcer til arbejdet med energi. Udgangspunktet for udviklingen af såvel værktøjer til kortlægning og opstilling af energinøgletal samt guider til energiledelse, har derfor dels været enkelhed, og dels målrettedhed til de primære behovsområder. Med ordret behov tænkes på de områder, hvor det ud fra en væsentlighedsbetragtning kan svare sig at arbejde med energieffektiviseringer.

Afprøvningen af de udviklede værktøjer har vist, at der er mange barrierer i virksomhederne for arbejdet med energibesparelser. Ikke mindst den pressede dagligdag. Derfor er det vigtigt at understrege, at det gælder om at komme i gang med arbejdet med energibesparelser og opnå de første - ofte ret tilgængelige – succeser. Det vil give motivation til arbejdet og accept for brug af ressourcer i organisationen.

Kortlægning

I samarbejde med nogle af de medvirkende virksomheder er der i projektet udviklet værktøjer til brug for kortlægning af elforbrug og varmemeforbrug. Da virksomhederne erfaringsmæssigt kun kan afsætte meget begrænsede ressourcer til arbejdet med energi, er værktøjerne så enkle, at en kortlægning kan gennemføres på nogle få timer. Virksomheden får dermed et hurtigt resultat, der kan bruges i arbejdet med energieffektivisering. Samtidig er det muligt senere at genoptage arbejdet og indføre mere detaljerede og præcise oplysninger og dermed få et mere præcist resultat, der kan danne grundlag for yderligere besparelsesinitiativer.

Overvågning

Undersøgelsen har vist, at mange grafiske virksomheder af en vis størrelse allerede har en vis praksis for opfølgning på og synliggørelse af energiforbrug til opvarmning. Det drejer sig eksempelvis om virksomheder, der har anskaffet sig såkaldte CTS-anlæg (CTS står for Central Tilstandovervågning og Styring). Ved hjælp af det standardprogrammel, der medfølger til et sådant system, har virksomheden muligheden for at følge udviklingen i energiforbruget ved hjælp af nøgletal. De mindre virksomheder har dog sjældent CTS-anlæg, og den typiske opfølgning på energiforbruget foregår ved at holde øje med selve varmeregningen. I projektet er der udviklet et værktøj til overvågning af varmemeforbruget, som virksomheder uden CTS kan anvende.

Derimod viste undersøgelsen, at til trods for at energiudgiften til el ofte er det dobbelte af udgiften til opvarmning, er der kun ringe tradition for opfølgning på elforbruget. I denne del af projektet blev det derfor prioriteret at udvikle og afprøve metoder til overvågning af elforbruget og effektiviteten af elanvendelse.

Der er udviklet og afprøvet 2 forskellige metoder til opfølgning og overvågning på elforbrug og elanvendelsen. De 2 anvendte metoder består i:

- Opfølgning på elforbrug og elanvendelse gennem mønstergenkendelse (overvågning)
- Udarbejdelse af nøgletal for elforbrug.

I de deltagende virksomheder blev mønstergenkendelse modtaget som et brugbart værktøj, der på en forholdsvis enkel måde synliggør elforbruget samtidig med, at metoden i praksis kan bruges til at afsløre unødigt elforbrug. Metoden giver mulighed for tæt opfølgning (ugentligt) på elforbruget. Derimod kan metoden kun i begrænset omfang sige noget om effektiviteten af elanvendelsen.

Nøgletal

Med hensyn til anvendelse af nøgletal viste de praktiske afprøvninger, at det ofte var vanskeligt at definere brugbare nøgletal. Det gælder ikke mindst for de grafiske virksomheder som ark- og blankettrykkerier, hvor produktionen består af mange forskellige produkt-emner. Opstilling af brugbare nøgletal kræver i mange tilfælde også installation (og investering) af flere bimålere til måling af specifikt elforbrug, således at elforbrug og produktion bedre kan holdes op mod hinanden. Derudover kræver anvendelse af nøgletal også en regelmæssig indsats (mandtimer) af bogholderiet eller af andet personale, således at merværdien ved anvendelse af nøgletal i forhold til overvågning er for lille til at nyde anerkendelse blandt de deltagende virksomheder.

Enkelte virksomheder havde dog som målsætning på sigt også at arbejde med nøgletal som en integreret del af miljøledelsen.

Det må anbefales, at alle grafiske virksomheder opstarter en praksis omkring overvågning af elforbrug i form af mønstergenkendelse baseret på eksisterende elmålere. For de virksomheder, der gerne vil udøve en mere målrettet praksis, må det anbefales at få installeret de nødvendige bimålere således, at der kan udarbejdes specifikke nøgletal.

Med hensyn til varmekonsumet må det anbefales, at opfølgningen sker månedsvis frem for en gang om året. Derudover må det anbefales at opdele energiforbruget til rumopvarmning til anden opvarmning som brugsvand og eventuelt befugtning.

Endelig bør det anbefales at forankre arbejdet med mønstergenkendelse og nøgletal inden for de eksisterende ledelsessystemer som for eksempel i kvalitetsstyringen eller i miljøledelsessystemet.

Energiledelse

Det har været et højt prioriteret mål i dette projekt at skabe overblik over dels, hvordan energiledelse kan implementeres i grafiske virksomheder i kombination med miljøledelse, og dels hvilke delelementer fra et fuldt udbygget energiledelsessystem, der måtte være mest relevant for de virksomheder, der ikke ønskede et certificerbart system i første omgang.

Det er vurderet, at der blandt de virksomheder, der allerede har et certificeret miljøledelsessystem, vil være størst interesse for integration af et certificerbart energiledelsessystem.

Der er derfor med baggrund i GA's eksisterende værktøj "Guide til miljøledelse", udviklet et værktøj til de virksomheder, der ønsker et certificeret energiledelsessystem efter DS 2403, integreret i et certificeret miljøledelsessystem efter ISO 14001/EMAS.

Såfremt virksomheder uden miljøledelse måtte efterspørge et energiledelsessystem efter DS 2403, vil GA og DDFP på grundlag af dette værktøj samt eksisterende miljøledelsesværktøjer etablere et brancheværktøj til opbygning af et specifikt energiledelsessystem.

Til brug for virksomheder, der alene efterspørger et virksomhedstilpasset system, er der udarbejdet et værktøj til disses behov.

Grundlæggende gælder for begge typer af modeller, at der i projektet er udviklet et energistyringsværktøj bestående af værktøjer til energikortlægning, energistrategi, energibevindst indkøb og projektering samt overvågning af el og varmekonsum.

Derudover er der udarbejdet et idékatalog til optimeringer og forbedringer af energiforbrugende udstyr.

Når de præsenterede energiledelsesmodeller alene på udvalgte områder indeholder mere grundigt bearbejdede energistyringsværktøjer, er det udtryk for en prioritering, der dels bygger på en budgetmæssig ramme for projektet, og dels faglige vurderinger om de vigtigste indsatsområder, hvad angår energieffektiviseringer i grafiske virksomheder.

Disse vurderinger og prioriteringer er før det oprindelige projekttilsagn foretaget i samarbejde mellem de projektansvarlige og Energistyrelsen.

Deltagende virksomheder I projektet har udvalgte virksomheder deltaget. Indledningsvis blev der udvalgt en række virksomheder, der skulle dække branchen inden for følgende områder: offset-tryk, etiket, serigrafi og færdiggørelse (bogbind).

Alle adspurgte virksomheder blev aflagt et informationsbesøg med det formål at introducere virksomheden grundigt for det forløb, de skulle deltage i.

Formålet med dette indledende forløb var at tilstræbe, at virksomhederne ikke senere sprang fra.

Resultatet af denne indledende informationsrunde må forventes at have båret frugt, og det på trods af at flere virksomheder under projektførelsen, mod forventning, ikke ønskede at gå så detaljeret til værks med alle energiforhold, som forventet.

Årsagen til dette skal nok snarere findes i, at flere virksomheder, på konkret niveau, blev bevidste om besparelspotentialerne i arbejdet med energi.

De deltagende virksomheder i projektet endte med at dække brancheområderne ark-offset, avisrotations-offset og blanketrykkeri.

1 Baggrund og formål for projektet

1.1 Baggrund

Den overordnede baggrund for en samlet indsats på energiområdet tager udgangspunkt i de erfaringer, der på miljøområdet er gjort hos brancheorganisationerne Grafisk Arbejdsgiverforening og Danske Dagblades Forenings Forhandlingsorganisation.

I "Branchepakken for miljøledelse i grafiske virksomheder"¹ blev der gennemført en række projekter, herunder udvikling af målrettede værktøjer til miljøledelse, registreringsværktøjer til nøgletal på en række væsentlige miljøpåvirkninger og uddannelse. Virksomhedernes egne rådgivere fra brancheorganisationerne, fagfolk fra virksomhederne selv samt rådgivere i øvrigt med et nært og godt kendskab til de grafiske virksomheder, sikrede gennem hele udviklingsforløbet, at de værktøjer, der blev udviklet, var tilpasset de konkrete virksomhedsbetingelser.

I dag har næsten 100 grafiske virksomheder benyttet og implementeret værktøj til miljøledelse i større eller mindre omfang. Af disse har mere end 50 grafiske virksomheder i dag et miljøledelsessystem efter ISO 14001 og/eller er EMAS verificeret. Disse virksomheder dækker en ganske betydelig del af tryksagsproduktionen i Danmark.

Under "Branchepakken til miljøledelse" blev som nævnt ovenfor gennemført et delprojekt om nøgletal som viser, at grafiske virksomheder efterspørger viden og information om energiforhold generelt, herunder også viden om etablering af energiledelse og inddragelse af energiaspektet i eksisterende miljøledelsessystemer.

Med Brancheenergianalysen² blev branchens energiforhold - forstået som det energiforbrug, der knytter sig til den grafiske produktion af tryksager - relativt godt belyst. Der er dog stadig problemstillinger omkring specifikke teknologier, der ikke er bearbejdet.

Der er lavet livscyklusanalyse på tre grafiske produkter³. Livscyklusanalysen viser, at papiret repræsenterer hovedparten af de miljøpåvirkninger, der relateres til en tryksag. Det forklares blandt andet af, at papiret udgør op mod 98% af tryksagen. Papirfremstilling er energitung produktion, og dermed er papirspild et væsentligt indsatsområde for energieffektiviseringer i den grafiske branche. Energiforbrug er ikke behandlet særskilt i analysen, og set i energisammenhæng er interessante områder som efterbehandling og transport ikke inddraget i analysen.

Det kan sammenfattende siges, at der med det arbejde, der er udført omkring branchens miljø- og energiforhold er tale om et godt udgangspunkt for en udpegning af og et mere indgående arbejde med de væsentligste energiforbrug i tryksagens livscyklus.

¹ Projektet er gennemført af GA og DDF, 1996-1998, bevilliget af Miljøstyrelsen

² Grafisk Arbejdsgiverforening; Brancheenergianalyse, marts 1994.

³ Miljøeffekter og ressourceforbrug for 3 grafiske produkter i et livscyklusperspektiv, Miljøprojekt nr. 341, 1997.

1.2 Overordnet formål

Følgende overordnede succeskriterier/målsætninger blev formuleret som formålet med en brancheindsats på energiområdet:

- at udvikle konkrete energiledelsesværktøjer og andre ydelser til energieffektivisering tilpasset de forskellige typer grafiske virksomheder
- at sikre, at energistyring inddrages som element i eksisterende miljøledelsessystemer
- at sikre, at projektsresultaterne generelt stilles til rådighed for branchen gennem en omfattende formidlingsindsats til relevante målgrupper inden for branchen.
- at opstille målbare besparelsesmål og mål omkring medarbejderinvolvering for enkeltvirksomheder i branchen – i første omgang for virksomheder, der deltager i projektet
- at opstille overordnede besparelsesmål for branchen

1.3 Konkrete mål for projektet

Det konkrete formål med brancheindsatsen er at prioritere indsatsområderne for energieffektivisering inden for produktionsfaserne (design, prepress, trykning og færdiggørelse).

Med udgangspunkt i denne prioritering er det målet, at

- der søges udarbejdet registreringsværktøjer til kortlægning og til dannelse af energinøgletal på udvalgte områder
- der udarbejdes energistyringsværktøjer på udvalgte områder
- der udarbejdes guide til etablering af energiledelse, indeholdende konkrete værktøjer udarbejdet i projektførelsen. Denne guide udarbejdes, således den kan finde anvendelse i virksomheder der allerede har certificeret miljøledelsessystem og for virksomheder, der ikke tidligere har arbejdet med ledelsessystemer.

2 Kortlægning af virksomhedens energiforbrug

Kortlægningen af en virksomheds energiforbrug er en beskrivelse af, hvor megen energi virksomheden bruger, og hvor denne energi bruges. Med kortlægningen får man først og fremmest et grundlag for at planlægge en indsats til energieffektiviseringer og dernæst et grundlag for opstilling af nøgletal og ideer til energibesparelser. Dette kan så igen føre til, at det bliver muligt at sammenligne sig med andre tilsvarende virksomheder.

I dette afsnit beskrives kortlægningen af de to værktøjer, der er udviklet til kortlægning af el og varme i grafiske virksomheder. Desuden beskrives, hvordan der kan følges op på kortlægningen. For at virksomhederne kan sammenligne sig med andre i branchen, gives indledningsvis nogle statistiske oplysninger, der gælder for hele den grafiske branche.

2.1 Overordnede tal for energiforbrug i den grafiske branche

Figur 2.1 viser energiforbrugets fordeling på energiarter og virksomhedstyper (i relation til NACE-koder) i den grafiske branche 1997. Forbruget er opgjort i TJ ($J \times 10^{12}$).

	DB93	Fast brændsel [TJ]	Flydende brændsel [TJ]	Gas [TJ]	El [TJ]	Fjernvarme [TJ]	I alt [TJ]	%
Udgivelse af dagblade eget trykkeri	221210	0	0	13	128	78	218	73
Udgivelse af dagblade uden eget trykkeri	221220	0	1	0	57	24	81	27
I alt 221200		0	1	13	184	101	299	100
Procentfordeling 221200		0	0	4	62	34	100	
Udgivelse af bøger, brochurer m.v. med eget trykkeri	221110	0	0	13	21	10	45	17
Udgivelse af bøger, brochurer m.v. uden eget trykkeri	221120	0	0	2	9	13	25	9
Udgivelse af ugeblade og magasiner med eget trykkeri	221310	0	1	41	64	37	143	53
Udgivelse af ugeblade og magasiner uden eget trykkeri og udgivelse af distrikts- og annonceblade med eget trykkeri	221320-30	0	0	0	10	11	21	8
Udgivelse af distrikts- og annonceblade uden eget trykkeri	221340	0	0	2	5	6	12	5
Udgivelse af lydoptagelser og anden udgivelsesvirksomhed	2214-1500	0	2	5	131	1	20	8

	DB93	Fast brændsel [TJ]	Flydende brændsel [TJ]	Gas [TJ]	El [TJ]	Fjern- varme [TJ]	I alt [TJ]	%
I alt 221309		0	4	64	121	78	267	100
Procentfordeling 221309		0	2	24	45	29	100	
Avistrykkerier, bog- trykkerier og offset- trykkerier	222100 222210	32	23	86	243	57	441	72
Andre trykkerier i øv- rigt	222290	0	2	41	42	5	89	15
Bogbinderier	222300	0	3	6	28	2	39	6
Reproanstalter og sæt- terier	222410- 20	0	2	4	29	8	42	7
I alt 222009		32	30	137	342	71	610	100
Procentfordeling 222009		5	5	22	56	12	100	
I alt ovenstående bran- cher		32	35	214	647	250	1.176	
Procentfordeling		3	3	18	55	21	100	

Figur 2.1 Energiforsyning 1997 (TJ) for den grafiske branche.

Kilde: Danmarks Statistiks opgørelse for firmaer med mindst 20 beskæftigede.

Af tabellen ses, at el er den største energiart med hele 55% af det samlede energiforbrug. Brændsler og fjernvarme til rumvarme og procesformål tegner sig for 45%, fordelt med 21% på fjernvarme, 18% på naturgas og 3% på henholdsvis flydende brændsler (især gasolie) og fast brændsel (træ og affald).

Med gennemsnitspriser (inklusive ikke-refunderede afgifter) på anslået 167 kr./GJ (60 øre/kWh) for el og 125 kr./GJ (450 kr./MWh) for brændsel og fjernvarme og med antagelse af, at energiforbruget i 2000 er det samme som i 1997, kan udgifterne til el og brændsel/fjernvarme beregnes som vist i tabel Figur 2.2. Af tabellen ses, at de samlede energiudgifter er beregnet til 174 mio. kr., og at eludgifterne udgør 62% af disse udgifter.

Samlekode (jf. Figur 2.1)	El mio. kr.	Brændsel/fjv. mio. kr.	Energi i alt mio. kr.	El heraf %	Omsætning mio. kr.	Energi her- af %
221200	31	22	53	58	7.656	0,7
221309	20	16	36	56	12.652	0,3
222009	57	30	87	66	15.335	0,6
I alt	108	68	176	61	35.643	0,5

Figur 2.2 Beregnede energiudgifter og samlet omsætning i den grafiske branche 2000.

Af tabellen ses, at eludgifterne udgør 61% af de samlede energiudgifter. Desuden ses, at den beregnede udgift til energi er 0,5% af omsætningen i den grafiske branche.

I Figur 2.3 er energiudgifterne vist i forhold til henholdsvis omsætningen og overskuddet (angivet som "ordinært resultat", dvs. før finansielle poster og selskabsskat). For den grafiske branche under ét udgør energiudgifterne 0,5% af omsætningen, men 8% i forhold til overskuddet.

Branche	Beregnete energjudgifter mio. kr.	Omsætning mio. kr.	Energi heraf %	Overskud mio. kr.	Energiudgift i f.t. overskud %
221200	45	7.656	0,6	43	105
221309	38	12.652	0,3	1.281	3
222009	91	15.335	0,6	786	12
I alt	174	35.643	0,5	2.110	8

Figur 2.3 Beregnede energjudgifter i forhold til omsætningen og overskuddet år 2000.

Energiforbrugets fordeling på slutanvendelser er vist i Figur 2.4 og Figur 2.5 for de tre virksomhedstyper (angivet som samlebetegnelser i Figur 2.1). Tabellerne er uddrag fra rapporten "Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug" (Dansk Energi Analyse A/S, september 2000). Denne rapport er baseret på en lang række energisyn i den grafiske branche samt brancheenergianalysen fra 1995.

Brancher (jf. Figur 2.1)	221200	221309	222009
Kedel- og nettab	1	6	11
Tørring	0	26	7
Intern arbejdskørsel	0	2	0
Rumvarme	99	66	82
I alt	100	100	100

Figur 2.4 Brændsels- og fjernvarmeforbrugets procentvise fordeling på slutanvendelser.

Brancher (jf. Figur 2.1)	221200	221309	222009
Tørring	0	3	0
Belysning	13	16	15
Pumpning	1	5	1
Køl/frys	3	3	5
Ventilation og blæsere	17	20	20
Trykluft og procesluft	12	9	5
Øvrige elmotorer	39	32	35
Edb og elektronik	15	10	15
Rumvarme	0	2	4
I alt	100	100	100

Figur 2.5 Elforbrugets procentvise fordeling på slutanvendelser.

2.2 Kortlægning af den grafiske virksomheds energiforbrug

I den danske standard for energiledelse, DS 2403, stilles der krav om, at virksomheden skal gennemføre en indledende kortlægning af energiforholdene. Denne energikortlægning skal danne baggrund for en vurdering af energiforholdene og udpegning af de væsentligste energiforhold. Ifølge DS 2403 skal kortlægningen periodevis opdateres "på et detaljeringsniveau, der giver mulighed for at vurdere udviklingen i den forløbne periode og mulige tiltag i den kommende periode".

Kortlægning gennemføres normalt for et helt år, dvs. kalenderåret, regnskabsåret eller tilsvarende. Kortlægningen tager udgangspunkt i virksomhedens samlede energiforbrug, som normalt kan hentes fra energiregningerne. Energiforbruget skal være i fysiske enheder, dvs.,

at el- og fjernvarmeforbrug skal være i MWh (1 MWh = 1.000 kWh), olieforbrug i liter og naturgasforbrug i m³.

Der er i dette projekt udarbejdet et værktøj til brug for kortlægning af energiforbruget i grafiske virksomheder; en kortlægningsskabelon.

Kortlægningsskabelonen består af et regneark til kortlægning af elforbruget og et regneark for kortlægning af varmeforbruget, dvs., forbruget af brændsel og fjernvarme. At regnearkene er udarbejdet specielt for den grafiske branche betyder, at de omfatter de mest almindelige anlæg i grafiske virksomheder, og i et vist omfang er baseret på nøgletal for branchen.

Ved hjælp af kortlægningsskabelonen fordeles det samlede energiforbrug på slutanvendelser. Fordelingen baseres på målinger af delforbrug, skøn over belastninger og driftstider m.m. Når forbruget på de enkelte slutanvendelser er gjort op, justeres disse forbrug, således at summen svarer til virksomhedens samlede elforbrug, hhv. varmeforbrug. Ofte er der tale om ret store op- eller nedjusteringer af delforbrugene, hvilket bør medføre, at man gennemgår kortlægningen igen og kritisk vurderer alle poster.

Selv om kortlægningen baseres på en række skøn og nøgletal, vil resultatet normalt være tilstrækkeligt godt til de formål, som kortlægningen skal opfylde (se afsnit 2.2). Har virksomheden behov for en meget præcis opgørelse af slutforbrugene, må det dog anbefales at indhente hjælp fra en energikonsulent og/eller at etablere målere af alle væsentlige slutforbrug og måle forbruget over en repræsentativ periode. Der er i kortlægningsskabelonen taget hensyn til, at væsentlige forbrug i stigende omfang kan baseres på målinger, jf. krav i DS 2403.

2.2.1 Kortlægning af elforbruget

I regnearket for kortlægning af elforbruget (se bilag A "Indledende energikortlægning") er udvalgt følgende hovedslutforbrug:

- Trykkemaskiner
- Andet udstyr i trykkeri
- Pakkeri
- Bogbinderi
- Øvrige udstyr
- Køling
- Vakuumpumper (separate pumper)
- Trykluft (separate kompressorer)
- Ventilation
- Lys
- Kontor og administration

For hvert anlæg udfyldes regnearket med de mest nøjagtige data, man råder over. Det vil sige, at man angiver:

- anlæggets målte elforbrug, hvis en sådan måling findes
- eller den målte effekt (gennemsnittet i kW) og de tilhørende driftstimer. Elforbruget beregnes da som effekt · driftstimer
- hvis effektbelastningen ikke kendes, kan en målt strøm og de tilhørende driftstimer angives. Er strømmen ikke målt ved en spænding på 400 V, anføres yderspændingen øverst i regnearket. Anlæggets elforbrug beregnes som strøm · spænding (kV) · 1,73 · 0,85 (cosφ) · driftstimer
- kendes ingen af ovennævnte oplysninger, beregnes anlæggets elforbrug ud fra indtastede oplysninger om anlæggets installerede effekt, belastningsgrad ("typisk optag i forhold til installeret effekt") og driftstimer. Dvs. elforbrug = installeret effekt · belastningsgrad · driftstimer

For at lette kortlægningen er der i regnearket anført nogle typiske belastningsgrader, som benyttes ved beregningen, hvis man ikke selv oplyser nogle andre. For trykkemaskinerne er der anført belastningsgrader både for den egentlige trykkesetid, for indkøring af maskinen og for tomgangskørsel. For trykluftkompressorer er der angivet belastningsgrader for belastet og aflastet drift (de fleste kompressorer har timetællere for disse to lastsituationer), og for ventilatorer er der belastningsgrader for fuld og lav ydelse.

Når man udfylder regnearket for første gang, vil det ofte være med brug af de installerede effekter. Den installerede effekt kan stå på maskinen, men må ellers findes i manualer m.m. For belysningsanlæg kan man benytte lyskildens effekt, for lysstofrør dog med et tillæg på 25% til konventionelle forkoblinger. Ud fra resultatet af den første kortlægningsrunde kan man træffe beslutning om at måle strøm, effekt eller elforbrug for det udstyr, hvor elforbruget er størst og/eller mest usikkert.

2.2.2 Kortlægning af varmeforbruget

I regnearket vedrørende varmeforbrug (se bilag A "Indledende energikortlægning") er der udvalgt varmeforbrug til følgende slutanvendelser:

- konverteringstab i kedlen (gælder kun brændsler)
- varmetab gennem bygningskallen (vægge, loft m.m.)
- opvarmning af ventilationsluft
- befugtning af de ventilerede lokaler
- badevand
- procesvand

Varmetabet gennem bygningskallen beregnes som arealet gange et nøgletal, som er angivet i Figur 2.6.

Opført eller væsentligt re- noveret i perioden	Specifikt energiforbrug i kWh/m ² , år		
	1. etage	Flere etager	Tillæg ved små arealer
Før 1960	300	200	0,4 pr. m ² under 300 m ²
1960-1977	150	100	0,2 pr. m ² under 250 m ²
1978-1995	90	60	
Efter 1995	70	50	

Figur 2.6 Specifikt nettovarmeforbrug i bygninger, afhængig af alder og etageareal.

Den indblæste luftmængde ved høj og lav ydelse omregnes ud fra driftstiderne til en ækvivalent ventilationsmængde i 8.760 h/år. Opvarmning af ventilationsluften beregnes ud fra følgende udtryk, som gælder ved ventilation i alle årets timer:

$$\text{Energiforbrug (kWh/år)} = 2,81 (T-7,2) \cdot \text{Ækvivalent luftmængde}$$

hvor T er indblæsningstemperaturen.

Ved varmegenvinding reduceres opvarmningen af ventilationsluften svarende til virkningsgraden for varmeveksleren. Dette er dog kun korrekt, hvis indblæsnings- og udsugningstemperaturen er ens. Ellers enten overvurderes (hvor indblæsningstemperaturen er større end udsugningstemperaturen) eller undervurderes betydningen af varmegenvindingen.

Hvis der anføres oplysninger om tabsvarme (i form af elforbrug til maskiner, lys m.m.) i det ventilerede område, reduceres varmeforbruget til ventilationsluften yderligere, nemlig med tabsvarmen gange virkningsgraden for varmegenvinding. Det er dog kun varmeforbruget til ventilationen ved fuld ydelse, der reduceres, idet maskiner m.m. forudsættes slukkede, når ventilationsanlægget kører med lav ydelse.

Varmeforbruget til befugtning opgøres som

$$\text{specifikt varmeforbrug} \cdot \text{ækvivalent ventilationsmængde}$$

hvor det specifikke varmeforbrug fremgår af Figur 2.7.

Rel. fugtighed %	Temperatur °C									
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
40	1,0	1,8	2,6	3,5	4,4	5,4	6,4	7,2	8,0	8,9
45	2,2	3,1	4,0	4,9	6,2	7,5	8,8	10,0	11,2	12,6
50	3,5	4,4	5,4	6,4	8,0	9,7	11,5	13,2	14,9	16,7
55	4,6	5,9	7,2	8,5	10,5	12,6	14,7	17,0	19,3	21,7
60	5,8	7,3	8,9	10,6	13,1	15,7	18,4	21,1	24,1	27,2

Figur 2.7 Det specifikke varmeforbrug (kWh/år pr. m³/h) til befugtning af udeluft, der indblæses ved den angivne temperatur og relative luftfugtighed.

Varmen til befugtning indgår i regnearket som et nettovarmeforbrug. I virksomheder med høj rumtemperatur (det er typisk for sommerperioden i virksomheder med megen tabsvarme) kan fordampningen ske med varme fra rumluften, således at netto-varmeforbruget til befugtning bliver en del lavere end det beregnede.

Varmeforbruget til badevand opgøres som 160 kWh/medarbejder, år. Det svarer til, at hver medarbejder i gennemsnit bruger 33 l 37°C varmt vand pr. arbejdsdag.

Varmeforbruget til procesvand beregnes som

$$\text{vandmængde (m}^3\text{)} \cdot (\text{temperatur (}^\circ\text{C)} - 8) \cdot 1,165 \text{ MWh}$$

2.3 Opfølgning på kortlægningen

Kortlægningen giver som nævnt virksomheden et overblik over, hvor energien bruges. Den giver desuden virksomheden mulighed for at sammenligne sig med andre tilsvarende virksomheder og for at planlægge indsatsen for energieffektivisering. Endelig giver den ideer til besparelser.

Sammenligningen med andre virksomheder kan især ske ud fra energiforbrugets fordeling på slutanvendelser. Bruger den ene virksomhed relativt mere energi til f.eks. ventilation, end den anden gør, kan det give anledning til overvejelser om, hvorvidt det er nødvendigt at bruge så meget energi på det punkt. Kører ventilationsanlægget for længe, ventileres der for meget, eller er anlægget ikke effektivt nok? På samme måde kan en virksomhed sammenligne sig med branchegennemsnittet, som er vist i Figur 2.4 og Figur 2.5.

Vil man gøre en indsats for energieffektivisering, er det normalt en fordel at starte med de områder, hvor de største besparelsesmuligheder er. Det vil typisk være inden for rumvarme samt inden for belysning, ventilation og procesluft. Blandt disse områder kan man starte med dem, som ifølge kortlægningen er størst, opgjort i energienheder eller energiudgifter. Selv om trykkemaskinerne og det øvrige produktionsudstyr tegner sig for en stor andel af elforbruget, er det sjældent rentabelt at starte arbejdet med energieffektivisering her. Skal der opnås væsentlige besparelser ved det udstyr, skal de normalt opnås ved på indkøbstidspunktet at anskaffe udstyr, der er ekstra energieffektivt. Undtagelsen herfra er dog besparelser ved at reducere tomgangstiden ved bedre planlægning af maskinernes udnyttelse samt ved at samle luft- og vakuumproduktionen i en central, der er fælles for alle maskiner.

Kortlægningen giver normalt de første ideer til energibesparelser, allerede når skemaerne udfyldes. Eksempelvis medfører udfyldelsen af driftstimerne ofte overvejelser om, hvorvidt udstyret behøver at køre i så mange timer årligt, og udfyldelsen af ydelsen eller belastningen for et udstyr kan rejse spørgsmålet, om ikke ydelsen/belastningen kunne reduceres.

Når kortlægningen er gennemført, kan man få flere ideer ved at gennemgå alle de væsentlige poster og vurdere, om der kan spares på energien. Bilag G "Idékatalog" kan bruges som inspiration.

2.4 Erfaringer med kortlægning i grafiske virksomheder

De to værktøjer for kortlægning af elforbrug og varmekonsum er udviklet i projektet i samarbejde med nogle af de medvirkende virksomheder. Da virksomhederne erfaringsmæssigt kun kan afsætte meget begrænsede ressourcer til arbejdet med energi, er værktøjerne så enkle, at kortlægningen kan gennemføres på nogle få timer, og virksomheden dermed får et resultat, der kan bruges i arbejdet med energieffektivisering. Samtidig er det muligt senere at genoptage arbejdet og indføre mere detaljerede og præcise oplysninger og dermed få et mere korrekt resultat, der kan danne grundlag for yderligere besparelsesinitiativer.

Afprøvningen i de grafiske virksomheder har vist, at der er mange barrierer for arbejdet med energibesparelser. Ikke mindst den pressede dagligdag er en barriere. Derfor er det vigtigt at understrege, at det gælder om at komme i gang med arbejdet med energibesparelser og opnå de første - ofte ret nemme - succeser, hvilket vil give motivation til arbejdet og accept af det i organisationen. Dermed bliver det muligt at gå mere i detaljer og opnå større og mere varige besparelser.

3 Nøgletal

Formålet med udarbejdelse af nøgletal i forbindelse med energiledelse i den grafiske branche er at sætte virksomhederne i stand til at følge op på udviklingen i energieffektiviteten i den daglige drift. Sammen med synliggørelse af energiforbruget vil udarbejdelse af nøgletal udgøre de væsentligste redskaber i den regelmæssige opfølgning på energiforbrugets udvikling og på sigt måske give et sammenligningsgrundlag med sammenlignelige virksomheder i branchen.

For grafiske virksomheder, der i forvejen udarbejder miljøredegørelse eller grønne regnskaber, vil aktiviteterne ligge i naturlig forlængelse af dette arbejde.

Synliggørelse af energiforbrug og energinøgletal giver virksomhederne et værdifuldt redskab til at eftervise og fastholde besparelser og overordnede mål om reduktion i energiforbrug.

Energinøgletallet vil desuden være en indikator for, hvor effektivt produktionsudstyret udnyttes.

Nøgletal gør det nemmere for virksomheden at sammenligne forskellige produktionsperioder, og det giver et bedre grundlag for at vurdere det faktiske forbrug i forhold til for eksempel gennemsnitstal for energiforbruget og ”best practice”.

Systematisk anvendelse af energinøgletal vil også være nyttige i forbindelse med udskiftning af udstyr, således at energieffektiviteten ved procesoplægninger og indkøb af nyt udstyr kan dokumenteres.

3.1 Model for overvågning af energiforbruget

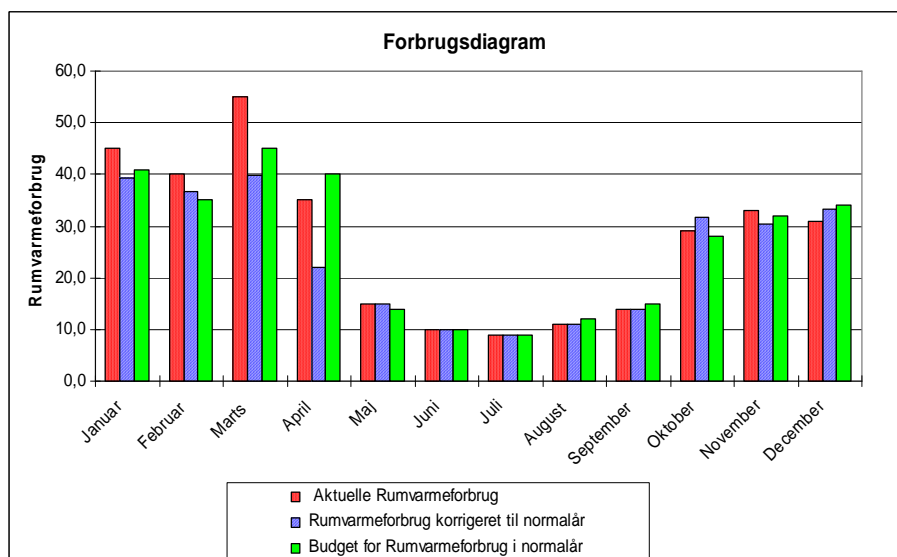
Den enkleste form for kontrol med energiforbruget er at overvåge det. De fleste virksomheder foretager en regelmæssig aflæsning af de installerede målere. Ofte er der tale om månedlige aflæsninger af varmemålere, gasmålere, oliemålere og elmålere og andre tælleværker som driftstimetællere. Men alt for ofte bliver aflæsningerne ikke behandlet, og virksomheden får ikke ordentlig værdi af dataindsamlingen.

3.1.1 Varmeforbruget

Som nævnt har der i den grafiske branche været en vis tradition for at holde øje på varmeforbruget fra det ene år til det andet, og for mange virksomheder – særligt de med CTS – har der endvidere været god kontrol med dette forbrug også på månedsbasis.

For varmeforbrugets vedkommende må det anbefales som minimum at opgøre forbruget månedligt og sammenligne det med det tilsvarende forbrug for samme måned det forrige år eller med det budgetterede forbrug. Inden sammenligningen bør der foretages en graddagekorrektion, således at forbruget er korrigeret for forskelle i udetemperaturen i de pågældende måneder. I virksomheder med CTS-anlæg (Central Tilstandskontrol og Styring) kan der automatisk udskrives rapporter med denne information, og der kan indlægges alarmkurver, hvis energiforbruget overskrides mere end +/- 10% i forhold til det budgetterede forbrug.

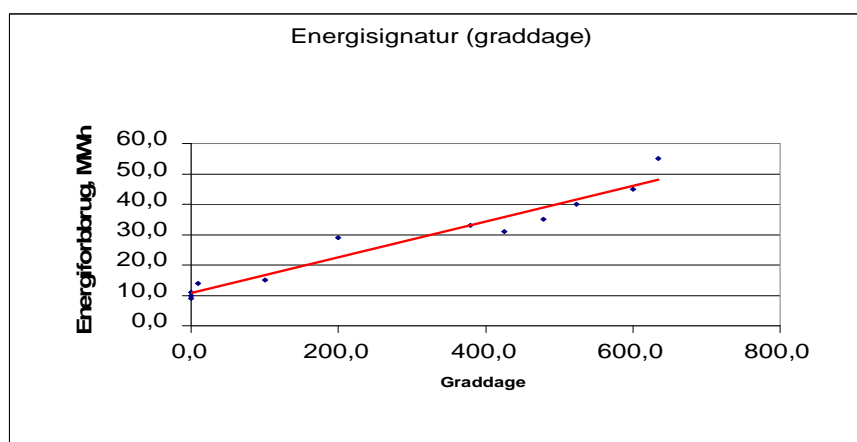
Et eksempel på en CTS-udskrift er gengivet i nedenstående figur.



Figur 3.1 Forbrugsdiagram for rumvarmeforbruget over et år.

Rumopvarmning udgør hovedparten af varmeforbruget i de grafiske virksomheder. Rumopvarmning er afhængigt af varmetabet gennem klimaskærmen og af, hvor hyppigt luften udskiftes. Sagt med andre ord afhænger varmeforbruget primært af transmissionstabet og ventilationstabet. I vintersæsonen vil der desuden medgå en mindre del af rumopvarmningen til fordampning af vand fra befugtningsanlæg. Dette gælder specielt i lagerlokaler og andre lokaler, hvor der skal befugtes, og hvor der ikke er indre varmekilder i form af maskiner. Om sommeren vil denne fordampning primært ske med overskudsvarmen fra maskiner i trykkeriet.

I mange CTS-anlæg kan der udskrives en energisignatur over varmeforbruget. Den kan bruges som kontrol på, at energiforbruget modsvarer behovet eller det budgetterede forbrug. En energisignatur er en kurve, der angiver energiforbruget som funktion af udetemperaturen eller graddage. Det er væsentligt at understrege, at energisignaturen er en karakteristik, der kun gælder for den aktuelle bygningsmasse, og den aktuelle måde anlæggene drives på. Hvis luftskiftet eksempelvis reduceres i hal med megen rumopvarmning, ændrer karakteristikken sig også. Kontrol af varmeforbruget ud fra en energisignatur må altså kun foretages, når der er tale om gennemsnitlige stationære tilstande. Figur 3.2 viser et eksempel på en energisignatur for en grafisk virksomhed.

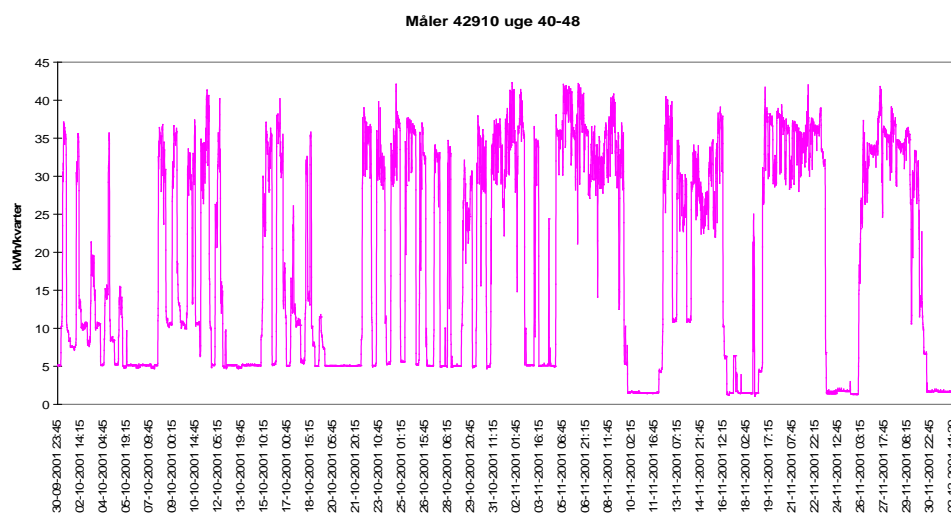


Figur 3.2 Eksempel på energisignatur udskrevet af CTS-anlæg.

3.1.2 Elforbruget

I modsætning til synliggørelsen af varmemeforbruget har der ikke været den samme tradition for at synliggøre elforbruget. Dette hænger sammen med, at de gængse CTS-systemer er udviklet til styring af varme- og ventilationsanlæg og ikke til styring af udstyret i de grafiske virksomheder.

I takt med liberaliseringen af elmarkedet bliver alle virksomheders hovedmålere automatisk aflæst, og flere elskaber tilbyder nu at stille de aflæste data til rådighed for virksomhederne. Disse aflæsninger forligger ofte som timeværdier eller kvarterværdier, og med dem kan virksomheden synliggøre sit elforbrug i grafer. Se Figur 3.3. Eksemplet viser elforbruget over to måneder, men der kan som regel frit vælges perioder, der passer med virksomhedens produktionsrytme. En kort periode vil tydeliggøre detaljerne i forbruget, mens en længere periode i højere grad vil vise et overordnet mønster i forbruget.



Figur 3.3 Eksempel på udskrift, der viser elforbruget over to måneder.

Eksemplet viser, at en indsats omkring minimering af elforbrug til perifert udstyr (ventilation og trykluft) kunne aflæses som et lavere grundforbrug i weekenderne. Fremtidige udskrifter vil tilsvarende afsløre, hvis dette forbrug stiger igen.

Vælges intervallet for synliggørelse så hyppigt, at man kan huske, hvordan produktionsforløbet har været, har man på denne måde et stærk værktøj til opfølgning på energiforbruget. Ved at lære sig energimønsteret at kende, kan man ved hjælp af systematisk mønstergenkendelse afsløre uregelmæssigheder i energiforbruget.

3.2 Udarbejdelse af nøgletal

Et nøgletal er typisk et forholdstal, der udtrykker et givent forhold mellem input og output af et flow, hvor flowet kan være kapital, ressourcer eller energi. Nøgletallet udtrykker således grundlæggende graden af en ressourceudnyttelse i form af kapital, råstoffer, energi eller arbejdskraft. I visse tilfælde kan nøgletallet udvikles fra et simpelt forholdstal til en mere kompliceret relation. Et nøgletal kan dog også være et absolut tal som fx et driftstimental eller en fast kapitalstørrelse. Nøgletal indgår ikke sjældent som overvågnings- og styringsparametre inden for flere kerneområder af virksomhedens drift. For eksempel i regnskabsafdelingen og markedsafdelingen.

Nøgletal har den fordel, at de inden for de respektive fagområder dækker over veldefinerede relationer. Dermed bliver det muligt hurtigt og mere præcist at kommunikere såvel internt i firmaet som med omverdenen. Ikke mindst hvis nøgletallene bliver ophøjet til standarder - som det er tilfældet inden for finans- og regnskabsanalysen - hvor man har udviklet et brugbart analyse- og begrebsapparat.

Anvendelse af energinøgletal har den fordel, at virksomhedens energieffektivitet hurtigt og bekvemt kan kommunikeres såvel inden for virksomheden som til omverdenen, hvor forskellige interessenter vil finde dem relevante (miljøredegørelse, grønne regnskaber).

Beregning af nøgletal sparer ikke i sig selv energi, men gør energiforbruget mere synligt, og er derigennem med til at optimere den generelle energianvendelse.

3.2.1 Eksempler på energinøgletal

For rumvarmeforbrugets vedkommende er der tradition for at angive nøgletallet for forbruget som energiforbruget pr. m^2 opvarmet bygningsvolumen pr. år. Nøgletallet beregnes som det årlige graddagekorrigerede energiforbrug divideret med det opvarmede areal. Nøgletallet angives i kWh/m^2 pr. år. Andre virksomheder med varierende rumhøjde måler i stedet energiforbruget i forhold til det samlede bygningsvolumen. Nøgletallet bliver da kWh/m^3 pr. år. Varmeforbruget kan også sættes i forhold til antal ansatte og energiregningen.

Eksempler på nøgletal for varmeforbrug:

- Rumvarmeforbrug pr. m^2 pr. år som, $kWh/m^2/år$
- Rumvarmeforbrug pr. graddøgn pr. år, som $kWh/gd/år$
- Rumvarmeforbrug pr. ansat pr. år som, $kWh/ansat/år$
- Rumvarmeudgift pr. m^2 år, $kWh/ansat/år$
- Rumvarmeudgift pr. ansat pr. år, $kr./m^2/år$

For elforbrugets vedkommende er der tale om lidt mere komplicerede forhold. Det skyldes, at det ikke altid er entydigt, hvad elforbruget skal sættes i forhold til. I virksomheder med en ensartet produktion som for eksempel avistrykkerier er det forholdsvis enkelt. Her kan det vælges at sætte forbruget i forhold til den forbrugte papirmængde i en given periode. Nøgletallet bliver da $kWh/tons$ papir. I grafiske virksomheder som reprovirksomheder, hvor udstyret har karakter af at være lettere elforbrugende, kan nøgletallet opstilles i forhold til antallet af ansatte, og nøgletallet bliver da $kWh/ansat$. Det gælder også virksomheder med tryk af mange forskellige produkttyper. Endelig kan det vælges at sætte elforbruget i forhold til de præsterede produktions-timer, hvis trykkemaskinerne er udstyret med timetællere.

Eksempler på elnøgletal:

- $kWh/ansat$
- $kWh/mandtime$
- $kWh/maskintime$
- $kWh/produktionstime$
- $kWh/tons$ output
- $kWh/tons$ input

For særligt interesserede virksomheder, der har etableret energiledelse, kan der arbejdes med nøgletal for de enkelte delanvendelser af elforbruget. I sådanne virksomheder kan der eksempelvis udarbejdes delnøgletal for trykluftforbruget og for køling og ventilation. Det kræver dog, at der er installeret separate bimålere.

3.3 Erfaringer fra virksomheder

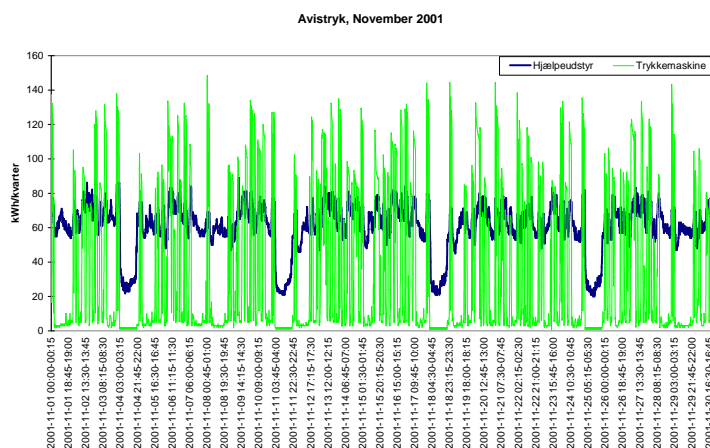
3.3.1 Avistrykkeri

På et deltagende avistrykkeri blev der udført en kortlægning af energiforbruget og anvist elbesparelser. Med hensyn til den daglige drift og energiledelse viste det sig, at virksomheden var mest interesseret i opfølgning på elforbruget, idet varmeforbruget blev styret og overvåget via det eksisterende CTS-anlæg. Desuden var elregningen ca. 4-5 gange så stor som varmeregningen.

Gennemgangen af elforbruget førte til flere elbesparende forslag, som virksomheden siden gennemførte. Eksempelvis på ventilationsanlæg og belysning.

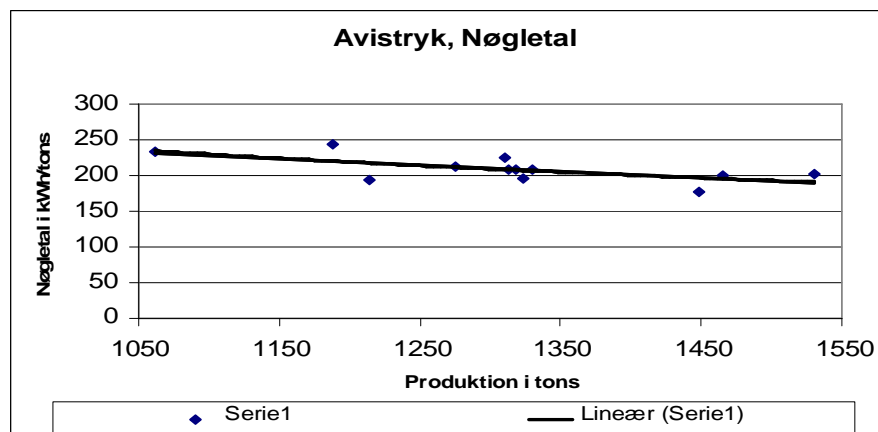
Virksomheden foretager regelmæssig overvågning af elforbruget gennem anvendelse af el-leverandørens værktøj (powerbanking). Ved hjælp af dette værktøj kan det samlede elforbrug visualiseres og overvåges blandt andet ved hjælp af systematisk mønstergenkendelse. I enkelte tilfælde havde virksomheden grebet ind og rettet uhensigtsmæssig drift.

Ved at udvide denne metode til at omfatte samtlige 3 hovedmålere fik virksomheden mulighed for at følge dels elforbruget på trykkemaskinen, dels elforbruget på hjælpeudstyr (ventilation, kompressorer mv.) og andet energiforbrugende udstyr i øvrigt. Opfølgning på elforbruget sker gerne månedsvis bagud. Et eksempel er vist i Figur 3.4.



Figur 3.4 Elforbrug fordelt på henholdsvis trykkemaskine og hjælpeudstyr.

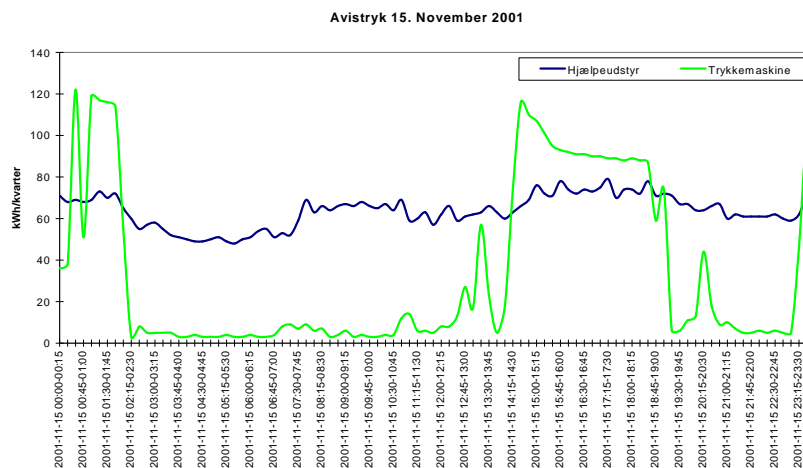
Der blev derudover udarbejdet nøgletal for elforbruget og opstillet en model for elforbrugets afhængighed af tons anvendt papir, som vist i Figur 3.4.



Figur 3.5 Nøgletal for elforbrug i forhold til papirforbrug.

Efter at have vurderet modellerne for energistyring besluttede virksomheden sig for at gå videre med opfølgning af energiforbruget ved hjælp af systematisk mønstergenkendelse og synliggørelse af elforbruget. Fordelene ved metoden er, at man har mulighed for tæt opfølgning af energiforbruget, hvor udarbejdelse af nøgletal synes overflødig. Denne tætte opfølgning kan eksempelvis ske på døgnbasis, hvis der er ”interessante” døgn, der skal analyseres.

Et eksempel herpå er angivet i Figur 3.6.



Figur 3.6 Eksempel på døgnudskrift af elforbruget fordelt på trykkemaskine og hjælpeudstyr.

På figuren ses, at hjælpeenergiforbruget er stort, selv om trykkemaskinen er stoppet. På basis af ovenstående figur har avistrykkeriet valgt at arbejde på at nedsætte elforbruget til hjælpeanlæg, når trykkemaskinen ikke er i drift (decoupling).

3.3.2 Arktrykkeri

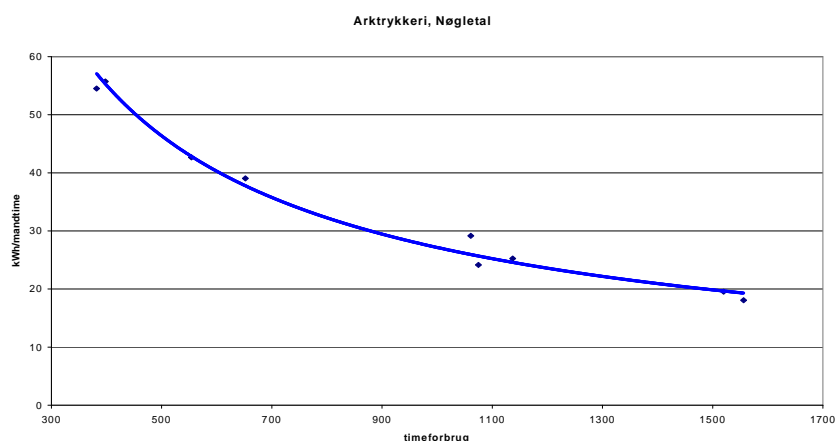
I modsætning til avistrykkeriet, som i princippet producerer én type tryksag, har et af de arktrykkerier, der deltog i trykkeriet, en ordresammensætning bestående af mange forskellige tryksagstyper. Også her indledtes energiarbejdet med at vurdere elforbrugets opdeling på anvendelser og besparelsesmuligheder. Virksomhedens holdning var, at hvis det sikres, at eventuelle rentable besparelser gennemføres, så bør der ikke ofres mere tid på elforbruget i den daglige drift.

Også på denne virksomhed er elregningen ca. 4 gange så stor som varmeregningen.

Der blev fundet rentable elbesparelser inden for ventilation, køling og belysning svarende til 5-7% af elforbruget.

Ved at studere forbrugskurverne for virksomhedens 3 hovedmålere blev et merforbrug på ca. 20.000 kWh til ventilation afsløret som et unødigt weekendforbrug. En justering af urstyringen bragte forholdene i orden. Figur 3.3 på side 19 viser dette arktrykkeris forbrugsudvikling i den pågældende del af trykkeriet. Grafen viser, hvordan det unødige weekendforbrug er synliggjort, og hvordan den gennemførte indsats også direkte kan aflæses. Virksomheden havde ingen erfaringer med synliggørelse af elforbruget. Imidlertid har virksomheden mulighed for at foretage systematisk mønstergenkendelse, hvis der fremover vælges et netselskab, der tilbyder fjernaflæsning af elforbruget.

Med hensyn til nøgletal, blev det valgt at undersøge elforbruget i forhold til arbejdstimer (mandtimer). Sammenhængen mellem elforbruget og mandtimer er givet i Figur 3.7.



Figur 3.7 Sammenhæng mellem elforbrug og mandtimer.

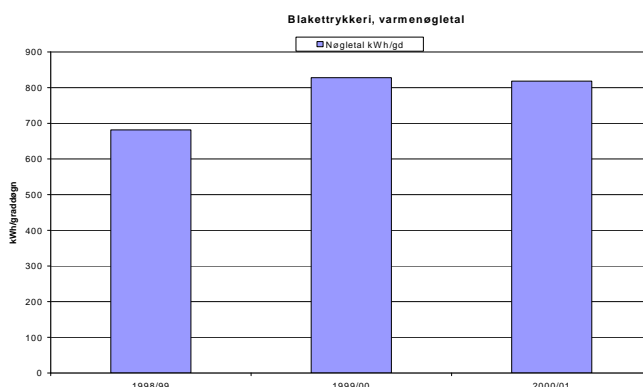
Nøgletallet er faldende ved stigende mandtimer, hvilket blandt andet skyldes, at det ”konstante” elforbrug til belysning, ventilation og trykluft bliver delt ud på flere mandtimer.

I forbindelse med at virksomheden vil integrere energiledelse i det eksisterende certificerede miljøledelsessystem, ønskes især at lægge vægt på tiltag inden for målsætning om nedbringelse af elforbrug, udførelse af rentable besparelser og synliggørelse af elforbrug. Udarbejdelse af nøgletal vil få en lavere prioritet. Specielt i en situation, hvor virksomheden mener at have gennemført alle rentable besparelser.

3.3.3 Blankettrykkeri

På et deltagende blankettrykkeri produceres alle former for blanketter. Elforbruget udgør 4,2 mio. kWh/år og varmeforbrug er på ca. 2000 MWh/år. Samlet energiregning på 2,8 mio. kr./år.

Virksomheden har et velfungerende CTS-system til styring af ventilationsanlæggene samt til overvågning af energiforbruget til opvarmning.



Figur 3.8 Eksempel på udskrift fra CTS-anlæg – varmenøgletal i kWh/graddøgn.

Derimod var der ikke en egentlig styring af elforbruget, og der var et udtalt ønske om at følge mere op på dette - ikke mindst som en del af miljøarbejdet.

En gennemgang af elforbruget viste besparelsesmuligheder svarende til en årlig besparelse på 200.000 kWh/år svarende til ca. 5% af elforbruget. De største besparelsesmuligheder var på belysningen og vakuumsystemet.

På varmesiden (og også elforbrug) blev der påvist besparelser ved at etablere lukkespjæld kombineret med en trykstyring og anvendelse af frekvensstyrede ventilatorer på udsug fra maskiner.

Ingen af de påviste besparelser var økonomisk attraktive for virksomheden, så de forventes først at blive gennemført i tilknytning til ændringer af maskinopstillinger eller ombygninger i øvrigt.

Som en del af energiledelsesprojektet hos dette trykkeri blev produktionen og elforbrug sammenlignet i 10 uger med henblik på at udvikle et brugbart nøgletal.

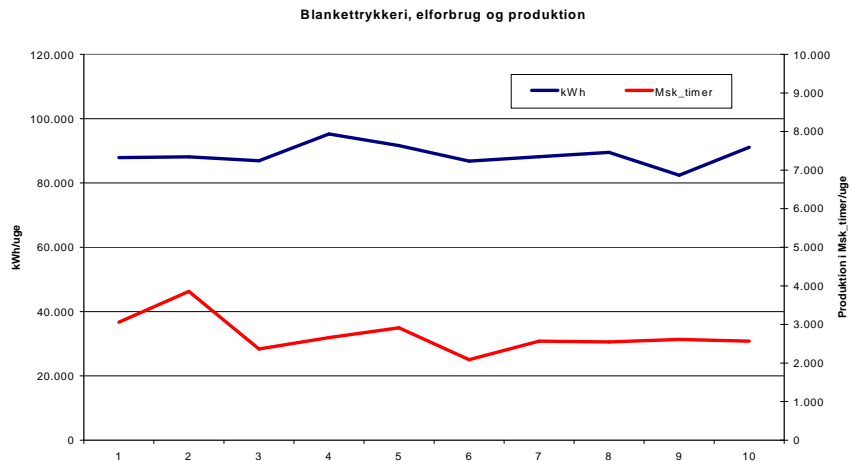
Det blev indledningsvis forsøgt at lade produktionen være repræsenteret ved de *maskintimer*; antallet af timer, som de forskellige trykkerimaskiner havde været i drift i de pågældende uger. Disse oplysninger er tilgængelige via produktionsstyringssystemet. I nedenstående tabel er maskintimer og elforbrug gengivet.

Uge	Produktion Msk_timer	Elforbrug kWh	Nøgletal kWh/Msk_h
1	3.058	87.875	29
2	3.857	88.141	23
3	2.364	86.896	37
4	2.660	95.245	36
5	2.912	91.640	31
6	2.086	86.788	42
7	2.566	88.172	34
8	2.547	89.533	35
9	2.610	82.395	32
10	2.567	91.087	35

Figur 3.9 Registrerede maskintimer og elforbrug i 10 uger.

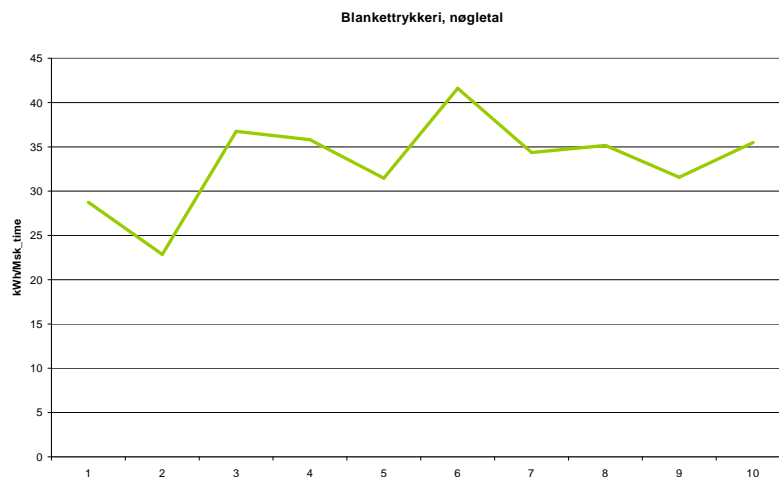
Figur 3.10 viser sammenhængen mellem elforbrug og maskintimer, og her fremgår det, at der er en "svag" sammenhæng mellem maskintimer og elforbrug. Generelt er det sådan, at når produktionen stiger, så stiger elforbruget også, og når produktionen falder, så falder elforbruget.

Der er dog en markant undtagelse fra dette forløb – nemlig i uge 9, hvor elforbruget falder markant ved samme produktion. I uge 9 er elforbruget 8% mindre i forhold til ugerne 8 og 10. Dette skyldes forskelle i det udstyr, der er i drift den pågældende uge.



Figur 3.10 Sammenhæng mellem elforbrug og maskintimer.

Lidt af det samme billede ses også i uge 4, hvor elforbruget dog er 8% større, end det er i de tilstødende uger 3 og 5 ved stort set samme produktion. Af Figur 3.11 ses, at elforbruget i to delområder af produktionen har haft et markant udsving såvel i uge 4 som i uge 9.



Figur 3.11 Nøgletal for elforbrug målt som kWh/maskintime. .

Hvis vi kigger på nøgletallet kWh/maskintime, fremgår det af oversigten i Figur 3.9 og af Figur 3.11, at de bedste nøgletal finder vi i uge 1 og 2, hvor nøgletallet ligger noget under det gennemsnitlige nøgletal på 34 kWh/maskintime. I uge 6 har nøgletallet været størst med et elforbrug på 45 kWh/maskintime.

Et brugbart nøgletal kan som tommelfingerregel være 35 kWh/maskintime, og nøgletal mindre en 30 kWh/maskintime og over 40 kWh/maskintime bør forklares.

Ud fra det foreliggende materiale om elforbrug og produktion givet som maskintimer, må det konkluderes, at der ikke er nogen "stærk" simpel sammenhæng mellem energiforbrug og produktion. Dette skyldes formentlig sammensætningen af produktionen, der fører til anvendelse af maskiner med et forskelligt elforbrug.

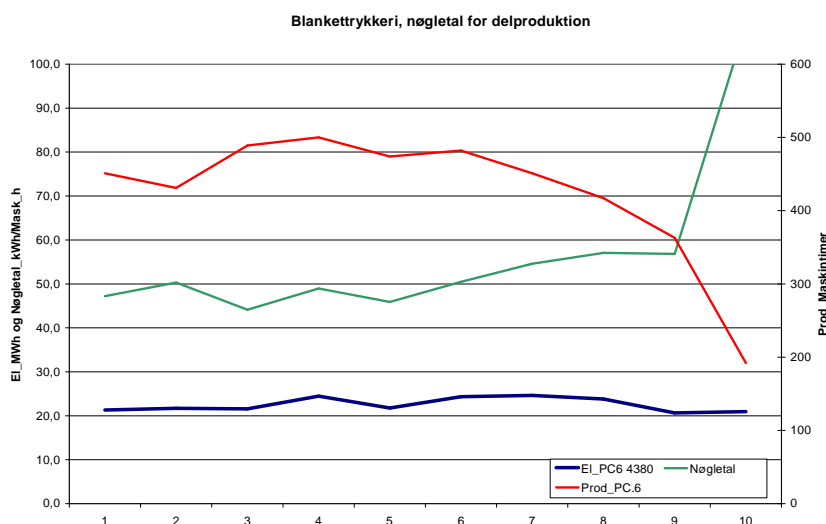
De forskellige produktionsmix vil med den nuværende maskinbestyknng stort set føre til samme elforbrug. En forklaring på dette kan også skyldes den relative store andel, der medgår til basisforbruget i form af belysning, ventilation og trykluft.

Da produktionen er organiseret i forskellige produktionsenheder (centre), kunne det være hensigtsmæssigt, hvis elforbruget kunne relateres til de respektive enheder. Vi har således set på elforbruget i relation til maskintimer for et område. Resultatet er gengivet i Figur 3.12 og Figur 3.13.

Figuren viser, at elforbruget stort set er konstant uanset produktionsomfanget. Det ses, at faldet i produktionen fra uge 6 til 10 ikke giver anledning til fald i elforbruget. Dette betyder derfor, at nøgletallet i uge 10 stiger markant i forhold til de foregående uger. Der bør ses på muligheder for at neddrøse elforbruget, når produktionen falder.

Uge	EI_PC6 4380 MWh	Prod_PC.6 Msk_h	Nøgletal kWh/Msk_h
1	21,3	451	47
2	21,7	431	50
3	21,6	489	44
4	24,5	500	49
5	21,8	474	46
6	24,3	482	50
7	24,6	451	55
8	23,8	417	57
9	20,6	363	57
10	21,0	192	109

Figur 3.12 Registrerede maskintimer og elforbrug i et enkelt område.



Figur 3.13 Nøgletal for elforbrug i en udvalgt delproduktion.

Det har ikke været muligt at lave de tilsvarende undersøgelser for andre områder i produktionen, da elforbruget ikke entydigt kan udskilles til kun at omfatte produktionen i disse.

Blankettrykkeriet har ønsket at anvende de indvundne erfaringer i deres miljøledelse. Der forventes således udarbejdet månedlige nøgletal, og nøgletallene forventes indarbejdet i det eksisterende miljøledelsessystem. Systematisk mønstergenkendelse vil formentlig indgå som en del af det regelmæssige arbejde med opfølgning på energiforbruget. Ved fremtidige produktionsomlægninger vil virksomheden være opmærksom på, hvordan elmålere placeres, således at måleværdierne kan relateres bedre til de respektive produktionsenheder.

3.4 Om dataindsamling og databehandling

Indsamling af data til udarbejdelse af nøgletal må tage udgangspunkt i, hvad det er for et nøgletal, man skal have beregnet. Det er derfor en god ide at starte med at udarbejde en plan for de nøgletal, der ønskes beregnet. Dernæst bør man sikre sig, at der er etableret de nødvendige målere til registrering af energiforbrug og til registrering af fx producerede va-

rer. Ofte vil oplysninger om produktionsværdier være at hente i bogholderiet, hvor fakturaer, der indeholder oplysninger om indkøbte råvarer og solgte færdigvarer, kan være til god nytte. Det er derfor ofte virksomhedens bogholder, der kan oplyse om, hvordan produktionsopgørelser foreligger, om det er på månedsbasis, kvartalsbasis eller halvårlig.

Når nøgletallene er fastlagt, og når målerne er etableret, foretages måleraflæsningerne efter en fastlagt rundering, når der er tale om manuelle målere. Det er en god ide et år frem i tiden at fastlægge aflæsningsintervaller, således at der kan tages hensyn til helligdage og eventuelle weekends ved månedsskift.

For elforbrugets vedkommende bør den energiansvarlige selv kunne hente el aflæsningerne fra Internettet eller indgå en aftale med netselskabet om at få værdierne regelmæssigt tilsendt.

3.4.1 Graddage

Graddagetallet for måneden er summen af samtlige døgn's graddagetallet i måneden. Graddagetallet for et døgn er udregnet som graddagetallet = 17 °C minus døgnmiddeltemperaturen, hvis denne er mindre end eller lig med 17 °C. Ellers er graddagetallet lig 0.

I nedenstående tabel er vist et udsnit af DMI's landsdækkende graddageservice med mere end ca. 40 lokale stationer, så man kan altid finde en lokal repræsentativ station for grad-døgn.

Station	December		Siden 1/9		1)	Vindkor. graddg		2)
	graddg	%	graddg	%		dec.	siden 1/9	
Sjælsmark	520	106	1188	92	3.3	529	1199	8
Værløse	543	112	1277	101	3.2	555	1291	-
Jægersborg	513	-	1146	-	3.2	521	1156	-
Københavns Lufthavn	519	110	1193	98	5.6	548	1230	-
Ledreborg Alle	525	108	1201	95	3.9	538	1216	11
Roskilde Lufthavn	531	109	1211	96	4.8	554	1244	-

1) Middel vindhastighed målt i m/s

2) Globalstråling målt i kWh/m²

Figur 3.14 Udsnit af DMI's oversigt over graddage oplyst for lokale stationer.

Graddagene er sat i relation til gennemsnittet over perioden 1.9.1981-1.9.2000 ved, at den pågældende måneds graddage er angivet i procent af det "normale". Summen af graddage siden 1.9. (starten af fyringssæsonen) til pågældende måneds afslutning angives ligeledes sammen med denne periodes graddagetallet i procent af "normalen". Endvidere oplyses midlet af vindhastigheden samt et vindkorrigeret graddagetallet. Endelig oplyses månedens samlede globalstråling på et vandret plan (kWh/m²) for de stationer, der har målt stråling.

3.4.2 Håndtering af nøgletalsregistreringer

Det er en god ide at samle hele talmaterialet i bogholderiet og lade bogholderiet beregne nøgletallene. Alternativt kan den energiansvarlige eller den driftsansvarlige få oplysningerne om produktionen og udarbejde nøgletallene.

Når nøgletallene er beregnet, bør de gøres til genstand for en præsentation og diskussion. Det er en god ide at udarbejde en grafisk præsentation, hvor udviklingen i nøgletal kan ses over en længere periode. Afvigelser fra det forventede nøgletal bør give anledning til en forklaring.

3.5 Nøgletal for energiforbrug – en delkonklusion

Energiledelse som en selvstændig disciplin eller som en integreret del af miljøledelse indebærer en systematisk opfølgning på såvel varmemeforbruget som på elforbruget.

Undersøgelsen har vist, at mange grafiske virksomheder af en vis størrelse allerede har en vis praksis for opfølgning og synliggørelse af energiforbrug til opvarmning. Det drejer sig eksempelvis om virksomheder, der har anskaffet sig såkaldte CTS-anlæg (CTS står for Central Tilstandsovervågning og Styring). Ved hjælp af det standardprogrammel, der medfølger et sådant system, har virksomheden mulighed for at følge udviklingen i energiforbruget såvel som forbrugsregistreringer som ved hjælp af nøgletal. De mindre virksomheder har dog sjældent CTS-anlæg, og den typiske opfølgning på energiforbruget foregår ved at holde øje med selve varmeregningen. I projektet er der udviklet et værktøj til overvågning af varmemeforbruget, som virksomheder uden CTS kan anvende.

Derimod viste undersøgelsen, at til trods for at energiudgiften til el ofte er det dobbelte af udgiften til opvarmning, er der ingen tradition for opfølgning på elforbruget. I denne del af projektet blev det derfor prioriteret at udvikle og afprøve metoder til overvågning af elforbruget og effektiviteten af elanvendelse.

Der er udviklet og afprøvet 2 forskellige metoder til opfølgning på elforbrug og elanvendelsen. De 2 anvendte metoder består i:

- Opfølgning på elforbrug og elanvendelse gennem mønstergenkendelse
- Udarbejdelse af nøgletal for elforbrug.

Blandt de deltagende virksomheder var der enighed om, at mønstergenkendelse var et brugbart værktøj, der på en enkel måde synliggør elforbruget samtidig med, at metoden i praksis kan bruges til at afsløre unødigt elforbrug. Metoden giver mulighed for tæt opfølgning (ugentligt) på elforbruget. Derimod kan metoden kun i begrænset omfang sige noget om effektiviteten af elanvendelsen.

Med hensyn til anvendelse af nøgletal viste de praktiske afprøvninger, at det ofte var vanskeligt at definere brugbare nøgletal. Det gælder ikke mindst for de grafiske virksomheder som ark- og blankettrykkerier, hvor produktionen består af mange forskellige produkttyper. Opstilling af brugbare nøgletal kræver i mange tilfælde også installation (og investering) af flere bimålere til måling af specifikt elforbrug, således at elforbrug og produktion bedre kan holdes op mod hinanden. Derudover kræver anvendelse af nøgletal også en regelmæssig indsats (mandtimer) af bogholderiet eller af andet personale, således at merværdien ved anvendelse af nøgletal i forhold til mønstergenkendelse er for lille til at nyde anerkendelse blandt de deltagende virksomheder med de nuværende energipriser.

Enkelte virksomheder havde dog som målsætning på sigt også at arbejde med nøgletal som en integreret del af miljøledelsen.

Med hensyn til varmemeforbruget sker opfølgningen typisk ved at sammenligne varmemeforbruget fra år til år efter at have foretaget en graddagekorrektur. Enkelte virksomheder udførte opfølgning på månedsbasis. For virksomheder, der anvender megen befugtning, overvåges desuden vandforbruget til befugtningen. De virksomheder, der anvendte nøgletal, beregnede varmemeforbruget i forhold til det opvarmede antal etagemeter.

Arbejdet med mønstergenkendelse og nøgletal blev typisk udført af ledende medarbejdere, og den viden, der blev opnået i forbindelse med mønstergenkendelsen, blev typisk kommunikeret og delt på ugentlige møder om produktionens tilrettelægning.

Det må anbefales, at alle grafiske virksomheder opstarter en praksis omkring overvågning af elforbrug i form af mønstergenkendelse baseret på eksisterende elmålere. For de virksomheder, der gerne vil udøve en mere målrettet praksis, må det anbefales at få installeret de nødvendige bimålere således, at der kan udarbejdes specifikke nøgletal.

Med hensyn til varmekonsumet må det anbefales, at opfølgningen sker månedvis frem for en gang om året. Derudover må det anbefales at opdele energikonsumet til rumopvarmning, til anden opvarmning som brugsvand og eventuelt befugtning.

Endelig bør det anbefales at forankre arbejdet med mønstergenkendelse og nøgletal inden for de eksisterende ledelsessystemer som for eksempel i kvalitetsstyringen eller i miljøledelsessystemet.

4 Energiledelse

Erfaringerne fra en tidligere samlet brancheindsats på miljøområdet "Branchepakke for miljøledelse i grafiske virksomheder"⁴ viser, at det er af stor betydning, at der findes målrettede værktøjer, som kan guide virksomhederne i, hvordan projekter vedrørende etablering af ledelsessystemer kan gennemføres.

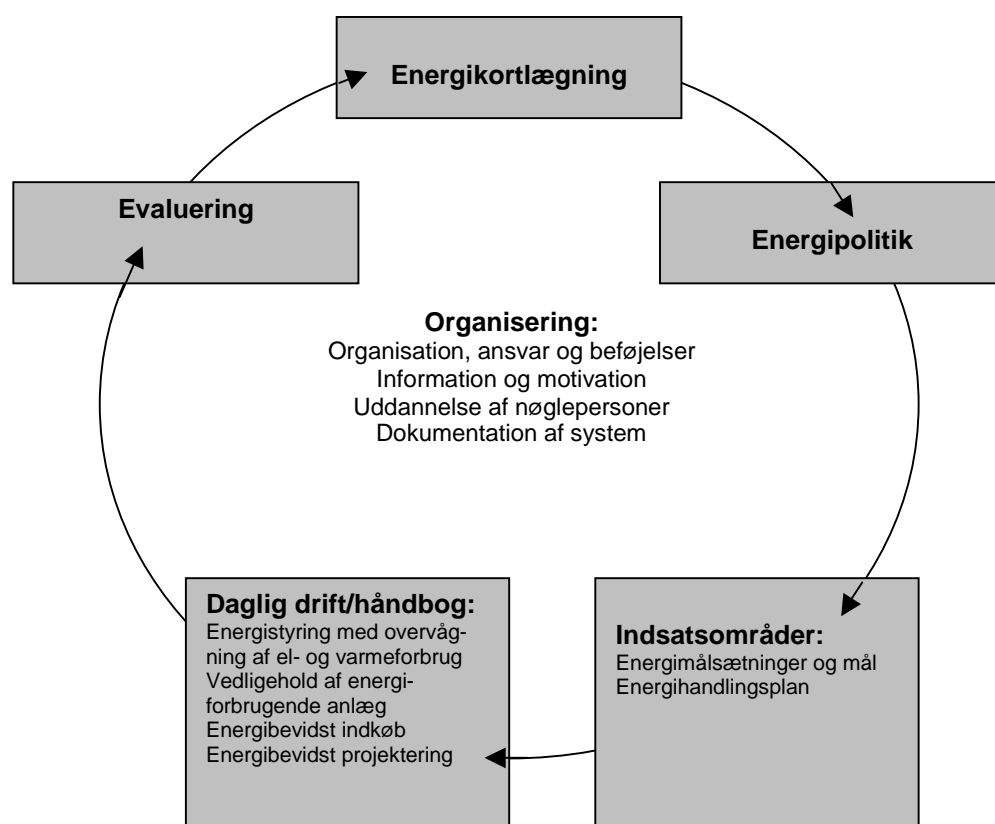
I projektet "Nøgletal", som var et delprojekt under "Branchepakke for miljøledelse i grafiske virksomheder", blev desuden konkluderet, at de grafiske virksomheder efterspørger viden og information om energiforhold, herunder om inddragelse af energiaspektet i eksisterende miljøledelsessystemer. Energiområdet blev dog ikke behandlet i dette projekt.

Den grafiske branche tæller i øjeblikket mere end 50 virksomheder, der er miljøcertificerede. Der er høstet mange erfaringer i disse virksomheder - såvel under implementeringen som under driften af systemerne. Erfaringer, som med fordel kan bruges ved implementering og drift af energiledelse.

Det har været et delmål i dette projekt at skabe overblik over, hvordan energiledelse kan implementeres i grafiske virksomheder i kombination med miljøledelse.

4.1 Opbygning af et energiledelsessystem

Opbygning af et energiledelsessystem bygger på samme grundprincip som miljøledelse og kan inddeles i følgende faser:



Figur 4.1: Grundprincippet i energiledelse.

⁴ Projektet gennemført af GA og DDFE, 1996-1998, bevilliget af Miljøstyrelsen

Et energiledelsessystem består af en række hovedemner; emnerne er vist i skemaet nedenfor. I skemaet er desuden anført, hvilke krav emnet relaterer sig til i den danske standard for energiledelse, DS 2403, samt hvorledes koblingen er til miljøledelsessystemer.

Nr.	Energiledelse	Krav i DS 2403	Værktøj	Kobling til miljøledelse
1	Strategi	4.2 Energipolitik 4.3.3 Indsats og mål 4.3.4 Energihandlingsplaner	Bilag B	Kan kobles til miljøpolitik, -mål og handlingsplaner
2	Energimøder	4.6 Ledelsens evaluering		Sammenfaldende med procedure i miljøledelsessystemet. Der kan foretages en samlet ledelsevaluering
3	Organisation og ansvar	4.4.1 Struktur og ansvar		Samme organisationsstruktur kan etableres som i miljøledelsessystemet,. Eventuelt med en anden person som ledelsesrepræsentant for energiområdet
4	Dokumentstyring	4.4.4 Beskrivelse af energiledelsessystemet 4.4.5 Dokumentstyring 4.5.3 Registrering		Sammenfaldende med procedure i miljøledelsessystemet
5	Love og aftaler	4.3.2 Lovbestemte krav og andre bestemmelser		Sammenfaldende med procedure i miljøledelsessystemet
6	Medarbejder	4.4.2 Uddannelse, energibevidsthed og færdigheder 4.4.3 Kommunikation		Sammenfaldende med procedure i miljøledelsessystemet, dog skal medarbejderne opnå særlig viden på energiområdet
7	Leverandører	4.4.6.3 Energibevidst projektering		Kan kobles til procedure for vurdering af leverandører i miljøledelsessystemet
8	Indkøb	4.4.6.2 Energibevidst indkøb	Bilag C	Kan kobles til procedure for miljøvurdering af maskiner i miljøledelsessystemet.
9	Projektering	4.4.6.3 Energibevidst projektering	Bilag D	Kan kobles til procedure for miljøvurdering af projektering/ombygning/nyetablering af byggeri i miljøledelsessystemet.
10	Afvielser	4.5.2 Afvielser og korrigerende handlinger		Sammenfaldende med procedure i miljøledelsessystemet
11	Energiovervågning	4.3.1 Kortlægning 4.5.1 Overvågning og målinger	Bilag A Bilag E og F	Kan kobles til procedure i miljøledelsessystemet for udarbejdelse af miljøregnskab/overvågning
12	Intern audit	4.5.4 Intern audit af energiledelsessystemet		Sammenfaldende med procedure i miljøledelsessystemet
13	Drift og vedligehold	4.4.6.1 Drift og vedligehold af energiforbrugende udstyr		Kan kobles til eventuelle eksisterende instruktioner i miljøledelsessystemet for brug af maskiner/vedligeholdelse

Energiledelsesstandarden DS 2403 er strukturmæssigt opbygget på samme måde som miljøledelsesstandard ISO 14001 og indeholder de samme hovedelementer. Kravene til f.eks. dokumentstyring, organisering af arbejdet, audit og ledelsens gennemgang er identiske, mens der stilles særlige krav i DS 2403 til f.eks. energikortlægningen, energibevidst indkøb af maskiner og projektering af nye bygninger.

Der er som en del af projektet udarbejdet en række værktøjer. Eksempler på værktøjerne findes under bilag A-F, jævnfør skemaet ovenfor.

4.2 Værktøj til overblik over energiledelse i kombination med miljøledelse

Der er i dette projekt udarbejdet et værktøj, der gør det muligt at se, hvordan energiledelse og miljøledelse kan kombineres. Værktøjet indeholder vejledning i integrering af energiledelse i miljøledelsessystemer samt supplerende værktøjer, hvor dette er fundet nødvendigt.

Værktøjet er opbygget i forhold til de hovedemner, der er i miljøledelsessystemer⁵, og de er placeret i afsnit som følger:

1. Formål
2. Miljøstrategi
3. Organisation og ansvar
4. Miljømøder og ledelsesgennemgang
5. Dokumentstyring
6. Love og aftaler
7. Medarbejdere
8. Arbejdspladsvurdering
9. Leverandører og samarbejdspartner
10. Indkøb
11. Investeringer
12. Henvendelser
13. Salg
14. Afvigelser
15. Miljøregnskab
16. Miljørevision
17. Miljøredegørelse
18. Beredskabsplan
19. Instruktioner

For hver afsnit er det muligt at se sammenhængen mellem miljø- og energiledelse samt, hvordan integrationen kan foretages. Der er i Bilag H vedlagt et eksempel på, hvorledes en sådan beskrivelse er opbygget.

I værktøjet indgår desuden et idékatalog (bilag G). I idékataloget findes forslag til brug ved nyinvesteringer, besparelser, vedligeholdelse m.v.

4.2.1 Værktøj til overblik over energiledelse

Det er muligt at anvende værktøjet beskrevet i foregående afsnit til opbygning af et specifikt energiledelsessystem. Dette kræver dog en sammenholdelse af værktøjet med de allerede eksisterende brancheværktøjer til opbygning af miljøledelsessystemer. GA og DDF vil på grundlag af de to brancheværktøjer, såfremt det efterfølgende efterspørges, kunne etablere et brancheværktøj til opbygning af et specifikt energiledelsessystem .

For virksomheder, der ønsker et virksomhedstilpasset energiledelsessystem, men som ikke ønsker at lade sig certificere, kan værktøjerne under bilag A-F anvendes, da disse tilsammen udgør en model til energistyring.

⁵ Denne struktur er anvendt for de grafiske brancheværktøjer, der eksisterer til opbygning af miljøledelsessystemer

4.3 Opbygningen af værktøjet

Alle værktøjerne i guiderne har samme opbygning og består af en "guide" og i nogle tilfælde en "skabelon". Se eksempel i bilag H.

4.3.1 Guiden

Guiden beskriver koblingen til miljøledelse, samt hvordan energiledelse i praksis implementeres i virksomhedens miljøledelsessystem. Derudover stiller guiden konkrete spørgsmål i relation til det pågældende område. For eksempel kan virksomheden blive bedt om at tage stilling til, hvordan de forskellige arbejds gange skal gennemføres, og hvem der har ansvaret for hvad.

Guiden findes i papirudgave og kan anvendes som dagsorden, når virksomheden skal opbygge energiledelsessystemet. Virksomheden skal tage stilling til de forskellige spørgsmål og notere svarene i guiden. Til hvert spørgsmål findes der en række gode råd, som kan understøtte virksomhedens beslutninger.

Guiden består af et eller flere af følgende punkter:

Hvordan er koblingen...?	Her beskrives koblingen mellem miljøledelse og energiledelse.
Hvad er...?	Her beskrives formålet med værktøjet.
Hvem er ...?	Her skal tages stilling til, hvem der har ansvaret for området.
Hvordan/Hvilke/ opgaver skal løses?	Her gives forslag til gennemførelse af de forskellige opgaver
Hvor ofte...?	Under såvel opbygning af systemet som ved det videre arbejde. Det beskrives, hvordan værktøjet og de tilhørende bilag kan anvendes.
Krav i ISO 2403:	Her angives reference til standarden for ISO 2403.
Hvordan sammen skrives...?	Her gives et forslag til, hvordan de energimæssige forhold tilføjes i det eksisterende miljøledelsessystem.

4.3.2 Skabelonen

Skabelonen indeholder forslag til tekst til procedurer og/eller skemaer/regneark til f.eks. registreringer og vurderinger.

Skabelonerne findes både i papirudgave og som edb-filer på diskette.

Virksomheden kan naturligvis ændre i teksten i skabelonerne, dog er det vigtigt efterfølgende at vurdere, om standarden stadig er overholdt.

5 Formidling

5.1 Interesseskabende kommunikation

Erfaringer fra tidligere projekter har vist, at det kan betale sig at fokusere på formidlingen i projekter som dette. Her tænkes ikke blot på udformningen af selve værktøjet, der naturligvis skal være overskueligt og nemt at have med at gøre, men på hele det arbejde, der skal gøres, for at få solgt værktøjet ind på trykkerierne. Der er i den forbindelse gjort en række strategiske overvejelser, som der kort vil redegøres for her.

5.1.1 Del og hersk

Alene at tilbyde trykkerierne en energicertificering med alt, hvad det indebærer, vil virke afskrækkende på mange ledere i den grafiske branche. Erfaringer fra tidligere projekter i branchen har vist, at to af de forhold, som virker særligt afskrækkende, er udsigten til tidskrævende implementeringer og risikoen for at hænge på et system, som det koster penge at benytte, mange år frem.

For at løse dette problem er det blevet besluttet at tilbyde de ydelser og værktøjer, som findes i det nye energiledelsessystem, enkeltvis, og derigennem få foden indenfor og startet den dialog, som skal til. Hele systemtankegangen bliver i det hele taget underspillet i den indledende kommunikation, og fokus flyttes over på fordelene og udbyttet af de enkelte ydelser og værktøjer.

5.1.2 Fokus på sidegevinsterne

Det er i den forbindelse et handicap, at trykkerierne kun kan få et relativt beskedent økonomisk udbytte ud af at spare på energien. Der er imidlertid to attraktive sidegevinster ved en energiindsats, som også kan fremhæves:

- muligheden for at styrke trykkeriernes image over for kunder (og medarbejdere), og
- den afsmittende effekt, som indførelsen af energiledelse kan have mere generelt på sparsommeligheden og den økonomiske bevidsthed blandt både ledelse og medarbejdere.

5.1.3 Appel til den faglige stolthed

En tredje forhindring, som branchen vil støde på ved indsalg af energiledelse, er trykkeriernes tyrkertro på, at de allerede gør alt, hvad der kan gøres. Spørgsmålet er her, hvordan de overbevises om, at de kan gøre mere, uden at deres kompetence miskrediteres eller at de oplever, at de er ved at få trukket noget ned over ørerne, som de hverken ønsker eller har brug for.

I den forbindelse er det afgørende, at de enkelte ydelser og værktøjer præsenteres som tiltag, der ligger i naturlig forlængelse af de aktiviteter, der allerede er sat i gang på trykkerierne, og at der appelleres til den faglige (og forretningsmæssige) stolthed.

5.1.4 Dominoeffekten

Erfaringerne fra miljøledelse har endvidere vist, at trykkerierne er meget opmærksomme på, hvad de "andre" gør (særligt de udpræget markeds- og konkurrenceorienterede trykkerier), og at indførelsen af et certifikat kan sprede sig som en dominoeffekt i branchen, når først det har vundet indpas hos nogle af markedslederne. Der er derfor for afgørende at kunne bruge succeshistorier i markedsføringen, ligesom vi med stor fordel kan spille på "frygten for ikke at ligge i front", hvad angår organisering og teknologi.

5.2 Kommunikation på flere niveauer

Ledelsen i trykkerierne kan nås ad flere veje:

1. Gennem omtale i fagpressen;
2. Gennem omtale i elektroniske og trykte nyhedsbreve; og
3. Gennem et websted, der gør det muligt at læse mere om de enkelte ydelser og værktøjer.

Formålet med at benytte fagpressen er at gøde jorden for de mere direkte henvendelser ved at skabe opmærksomhed omkring brugen af energiledelse. I de direkte henvendelser (nyhedsbrev og salgsbrev) vil målgruppen blive mødt med mere konkrete tilbud og muligheder. Endelig giver et websted de interesserede mulighed for at få mere detaljerede oplysninger. Webstedet vil bl.a. rumme salgsorienterede præsentationer af de enkelte ydelser og værktøjer. Disse præsentationer kan ligeledes printes ud og distribueres i s/h-print af konsulenterne.

I praksis finder der en løbende intensivering af kommunikationen sted fra den første presseomtale (med neutral afsender) i fagpressen, til målgruppen taler med konsulenterne i telefonen for første gang. Samtidig sikrer kombinationen af direkte (brev, telefon) og indirekte henvendelser (presse) samt aktive og passive medier (Internettet er et passivt medie, fordi målgruppen selv skal opsøge det, hvad der forudsætter interesse) at formår at henvende os på alle modtagelses- og fordybelsesniveauer. Det vil sige til både de uinteresserede (presseomtale, omtale i nyhedsbrev), de skeptiske (brev, telefonisk henvendelse) samt de nysgerrige og de engagerede (websted, præsentationer fra de enkelte ydelser og værktøjer).

5.2.1 Intern opbakning på trykkerierne

For at sikre intern opbakning, ikke blot i den øvrige ledelse, men også blandt medarbejderne, tilbydes trykkerierne informationsmateriale om energiledelse, som kan gøres tilgængeligt på hver enkelt virksomhed. Det drejer dels om en plakat, der kan hænges op på trykkeriernes opslagstavler, og en brochure, som kan cirkulere eller ligge i de enkelte afdelinger.

Da der her er tale om holdningsbearbejdende materiale henvendt til en målgruppe, som ikke nødvendigvis har nogen egeninteresse i at indføre eller støtte op om energiledelse, er det ikke nok bare at informere i traditionel forstand.

Materialet er derfor udformet, så det på den ene side kan vække opmærksomhed og få målgruppen til at trække på smilebåndet, på den anden side kan give målgruppen den lille (eller store) aha-oplevelse, som ligger til grund for enhver holdningsændring.